

شیمی ۱

۱- اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون ${}^{65}\text{A}^{2+}$ برابر ۷ باشد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟
(آ) در هسته عنصر A، ۳۵ نوترون وجود دارد.

(ب) اتم A اولین عنصری از جدول دوره‌ای است که لایه الکترونی سوم آن کامل می‌شود.

(پ) عنصر A مانند عنصر بعد از خود در جدول دوره‌ای، به دسته d تعلق دارد.

(ت) در یون A^{2+} ، ۶ زیرلایه الکترونی پر وجود دارد.

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

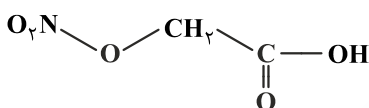
۲- رنگ شعله کدام یک از نمک‌های زیر در طیف الکترومغناطیس انرژی بیش‌تری دارد؟

(۱) سدیم سولفات (۲) لیتیم کلرید (۳) مس (II) کلرید (۴) لیتیم سولفات

۳- با توجه به ارتباط آرایش الکترونی اتم عنصرها با موقعیت آن‌ها در جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصری که هم‌گروه P ۱۵ است و در دوره چهارم جای دارد، کدام است؟

(۱) $4s^2 4p^1$ (۲) $4s^2 4p^3$ (۳) $5s^2 5p^3$ (۴) $5s^2 5p^5$

۴- در ساختار زیر، مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی کدام است؟ (به جز اتم هیدروژن بقیه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند).



(۱) ۴۴

(۲) ۴۵

(۳) ۴۶

(۴) ۴۷

۵- اگر بدانیم زندگی اغلب ماهی‌ها هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیش‌تر از ۵ ppm باشد، مقدار میلی‌گرم اکسیژن حل شده در ۹ kg آب، در کدام گزینه زیر برای زندگی آن‌ها خطر آفرین خواهد بود؟ (جرم حلال و محلول یکسان فرض شود).

(۱) ۴۰ (۲) ۴۶ (۳) ۵۰ (۴) ۵۵

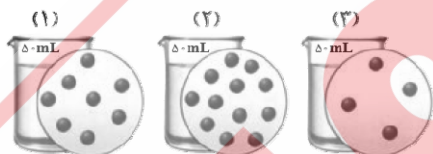
۶- غلظت مولی محلول به‌دست آمده از مخلوط کردن محلول (۱) و (۲) چند برابر غلظت مولی محلول (۳) است؟ (هر ذره حل‌شونده هم‌ارز با ۰/۰۲ مول است).

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) $\frac{3}{2}$



۷- جرم اتمی میانگین عنصری که در گروه هفدهم و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد، $79/9 \text{ amu}$ است. این عنصر دارای ۲ ایزوتوپ با اعداد جرمی ۷۹ و ۸۱ است. درصد فراوانی ایزوتوپی که ۴۴ نوترون دارد، کدام است؟

(۱) ۵۵ (۲) ۴۵ (۳) ۳۵ (۴) ۶۵

۸- حجم گاز CO حاصل از سوختن ناقص ۹۶ گرم گاز متان (CH_4) در شرایط STP چند لیتر است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $67/2$ (۲) $130/1$ (۳) $134/4$ (۴) $70/1$

۹- اگر انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات و سدیم نیترات در آب در دمای 10°C به‌ترتیب برابر ۲۰ و ۸۰ گرم باشد، درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم نیترات چند برابر سدیم نیترات در این دما است؟

(۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۱۰- اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l = 0$ و شمار الکترون ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم Ga ۳۱ برابر است. عنصر A با کدام عنصر

در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

(۱) ${}_{39}\text{Y}$ (۲) ${}_{22}\text{Ti}$ (۳) ${}_{40}\text{Zr}$ (۴) ${}_{23}\text{V}$

۱۱- کدام گزینه زیر در مورد هفت ایزوتوپ شناخته شده هیدروژن درست است؟

- (۱) نسبت شمار نوترون به پروتون در همه ایزوتوپ‌های ناپایدار آن بیش‌تر از ۱/۵ است.
- (۲) از میان این هفت ایزوتوپ، سه ایزوتوپ آن ساختگی است و در طبیعت یافت نمی‌شود.
- (۳) همه رادیوایزوتوپ‌های آن، نیم‌عمر کوتاهی در حدود چند ثانیه دارند.
- (۴) با افزایش عدد جرمی، نیم‌عمر ایزوتوپ‌ها به‌طور منظم، کاهش می‌یابد.

۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

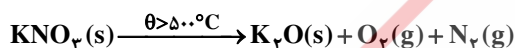
- (۱) نیروی جاذبه بین ترکیب سدیم کلرید و آب از نوع جاذبه یون - دو قطبی است.
- (۲) در انحلال مولکولی، ماده حل‌شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ می‌کند.
- (۳) افزایش فشار و دما، روی انحلال‌پذیری گازها در آب، عکس یکدیگر عمل می‌کند.
- (۴) کاهش دما، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات را در آب افزایش می‌دهد.

۱۳- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

«میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول

(آ) نقره کلرید	(ب) باریم سولفات	(پ) منیزیم کلرید
(ت) کلسیم فسفات	(ث) لیتیم سولفات	
(۱) ۲	(۲) ۳	(۳) ۴
(۴) ۵		

۱۴- از تجزیه حرارتی ۵/۵ گرم پتاسیم نیترات طبق معادله موازنه نشده زیر، چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP حاصل می‌شود؟



(k = ۳۹, N = ۱۴, O = ۱۶ g · mol⁻¹)

(۱) ۵/۶	(۲) ۱۱/۲	(۳) ۲۲/۴	(۴) ۴۴/۸
---------	----------	----------	----------

۱۵- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.
- (ب) در ساختار لوویس کربن دی‌اکسید برخلاف کربن مونوکسید، شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی با هم برابر است.
- (پ) رنگ آبی شعله، نشان‌دهنده سوختن ناقص است.
- (ت) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که چگالی کم‌تری نسبت به هوا دارد.

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

۱۶- کدام گزینه زیر نادرست است؟

- (۱) انحلال‌پذیری گاز O_۲ در آب در شرایط یکسان بیش‌تر از انحلال‌پذیری گاز N_۲ در آب است.
- (۲) انحلال‌پذیری گازها با دما رابطه عکس دارد.
- (۳) انحلال‌پذیری گاز O_۲ در آب در فشار ۲ اتمسفر کم‌تر از انحلال‌پذیری این گاز در فشار ۴ اتمسفر است.
- (۴) انحلال‌پذیری گاز CO_۲ در آب کم‌تر از گاز NO در شرایط یکسان است.

۱۷- چه تعداد از عبارات زیر بیانگر ویژگی فرآیند اسمز معکوس است؟

- | | |
|--|---|
| (آ) یکی از روش‌های تصفیه آب | (ب) غیر خودبه‌خودی انجام شدن |
| (پ) جداسازی ترکیب‌های آلی فرار از آب آلوده | (ت) افزایش غلظت محیط غلیظ‌تر با گذشت زمان در آن |
| (۱) چهار | (۲) سه |
| (۳) دو | (۴) یک |

۱۸- درصد جرمی محلول ۲ مولار سولفوریک اسید (H_۲SO_۴) با چگالی ۱/۲۵ g · mL⁻¹ کدام است؟ (H = ۱, S = ۳۲, O = ۱۶ g · mol⁻¹)

(۱) ۱۷/۲۰	(۲) ۱۶/۱۵	(۳) ۱۵/۶۸	(۴) ۱۴/۷۲
-----------	-----------	-----------	-----------

۱۹- با توجه به جدول زیر، نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ترکیب یونی حاصل از کدام دو عنصر، بزرگ‌تر است؟

عنصر	A	B	C	D
آرایش الکترونی آخرین لایه	$3s^2$	$4s^1$	$3s^2 3p^4$	$2s^2 2p^3$

(۱) A و C

(۲) B و C

(۳) A و D

(۴) B و D

۲۰- کدام ماده زیر جزو مواد کم محلول در آب است؟

(۱) سدیم نیترات

(۲) کلسیم سولفات

(۳) نقره کلرید

(۴) باریم سولفات

روسی