

شیمی

۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در گذشته به دلیل در دسترس نبودن و یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود.
 - (۲) ویا به دلیل آلوده شدن آب‌ها و نبود بهداشت شیوع پیدا کرده و هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.
 - (۳) شاخص امید به زندگی به عوامل گوناگون بستگی داشته و مقدار آن در مناطق کم‌برخوردار جهان در حال کاهش است.
 - (۴) اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کرده و سپس با آب گرم شست‌وشو بدهیم این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند.
- ۲- اوره و استیک‌اسید در چند مورد از موارد زیر مانند یا شبیه هم هستند؟

($C = 12, N = 14, O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

(قطبی بودن، تعداد پیوندها، مجموع زیروند اتم‌ها در فرمول مولکولی، نسبت جرم مولی به تعداد جفت الکترون ناپیوندی، نسبت پیوندهای یگانه به دوگانه، محلول بودن در آب، درصد جرمی هیدروژن)

(۱) ۷ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳- کدام گزینه در ارتباط با عوامل مؤثر بر نحوه پاک‌کنندگی صابون‌ها درست است؟

- (۱) در معادله واکنش صابون پتاسیم با محلول کلسیم کلرید، مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها برابر ۵ است.
- (۲) با افزایش دما و افزودن آنزیم، قدرت پاک‌کنندگی صابون تغییر چندانی نمی‌کند.
- (۳) هر چه نسبت جرمی نخ به پلی‌استر در یک پارچه بیشتر باشد درصد لکه باقی‌مانده از چربی روی پارچه کمتر می‌شود.
- (۴) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب مناطق کویری به مراتب بیشتر از آب چشمه است.

۴- بر اثر سوزاندن کامل ۶۸/۴ گرم از یک اسید چرب یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، ۹۴/۰۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط

استاندارد آزاد می‌شود. فرمول شیمیایی صابون مایع حاصل از این اسید چرب کدام است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $C_{13}H_{25}O_2K$ (۲) $C_{14}H_{27}O_2K$ (۳) $C_{13}H_{23}O_2NH_4$ (۴) $C_{14}H_{25}O_2NH_4$

۵- بخش آنیونی یک پاک‌کننده صابونی جامد، در زنجیره هیدروکربنی سیر شده خود ۳۷ اتم هیدروژن دارد. درصد جرمی اتم‌های اکسیژن در یک

نمونه از این پاک‌کننده چقدر بوده و هر مول از این پاک‌کننده با چند لیتر محلول ۰/۰۲ مولار کلسیم کلرید به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

(۱) ۲۵ - ۱۰ (۲) ۵۰ - ۱۰ (۳) ۲۵ - ۱۲/۵ (۴) ۵۰ - ۱۲/۵

۶- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (آ) یکی از بخش‌های جز آنیونی صابون، ناقطبی است و با آب جاذبه‌ای قوی برقرار نمی‌کند.
- (ب) شیمی‌دان‌ها توانستند از بنزین و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، مواد پاک‌کننده با فرمول همگانی $RC_6H_5SO_3Na$ بسازند.
- (پ) در پاک‌کننده‌های غیر صابونی به جای گروه کربوکسیلات، گروه SO_3^{2-} قرار می‌گیرد.

(ت) تولید پاک‌کننده‌های غیر صابونی از نظر تولید انبوه با قیمت مناسب به صرفه‌تر از پاک‌کننده‌های صابونی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- موارد کدام گزینه نادرست هستند؟

- (آ) اسیدها با تمام فلزات واکنش می‌دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.
- (ب) سوزش معده، درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می‌کند که ناشی از بازگشت مقداری از اسید معده و واکنش آن با دیواره مری است.
- (پ) بازها برخلاف اسیدها در تماس با سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد کرده و به آن آسیب نمی‌رسانند.
- (ت) اسید معده یک مولکول قطبی است که با انحلال در آب تمامی مولکول‌هایش شکسته می‌شوند.

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

۸- اثر وارد کردن یک مول از هر یک از مواد زیر در مقدار زیادی آب، در چند مورد چهار مول یون تولید می‌شود؟

($H_2SO_4, Li_2O, Fe(NO_3)_3, N_2O_5, BaO$)

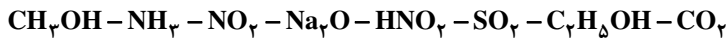
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹- موارد کدام گزینه همگی درست هستند؟

- (آ) خوراکی‌ها، شوینده‌ها و داروها همگی شامل مقادیر متفاوتی یون هیدرونیوم هستند که نشان‌دهنده میزان اسیدی بودن آن‌هاست.
- (ب) غلظت یون هیدرونیوم بر زمان ماندگاری مواد غذایی تأثیرگذار است. به طور مثال اگر غلظت OH^- در نمونه‌ای از شیر کاهش یابد نشانه فاسد شدن شیر است.
- (پ) محلول اسیدها و بازها، الکترولیت هستند به گونه‌ای که پس از قرارگیری در مدار جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهند.
- (ت) الکترولیت‌ها مانند فلزات رسانای جریان برق هستند و عامل رسانایی هر دو تحرک و جابه‌جایی الکترون‌هاست.

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

۱۰- تفاوت شمار اسیدها و بازهای آرنیوس در بین موارد داده شده با کدام گزینه برابر است؟



- (۱) تعداد مول یون‌های حاصل از انحلال یک مول لیتیم اکسید در آب (۲) تعداد مول آنیون حاصل از اضافه کردن یک مول آهک به آب
(۳) تعداد مول کاتیون حاصل از اضافه کردن یک مول باریم اکسید به آب (۴) تعداد مول یون‌های حاصل از انحلال نیم مول سدیم استات در آب

۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- دی‌نیتروژن پنتا اکسید در دمای اتاق جامد است و از حل شدن نیم مول از آن در آب، دو مول یون تولید می‌شود.
- با استفاده از مدل آرنیوس، نمی‌توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

- در دما و غلظت یکسان اگر رسانایی الکتریکی محلول اسید HB از HA بزرگ‌تر باشد و A و B هر دو هالوژن باشند عدد اتمی A همواره از B بزرگ‌تر است.

- در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، به جای گروه CO_2^- صابون‌ها، گروه SO_3^- قرار گرفته است.
- بنزین مخلوطی از هیدروکربن‌ها بوده و برخلاف ضدیخ در آب حل نمی‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۲- چند مقایسه درباره رسانایی الکتریکی محلول‌های یک مولار زیر درست است؟

- (آ) $\text{HCl} > \text{HF}$ (ب) $\text{HCl} < \text{NH}_3$ (پ) $\text{NH}_3 > \text{NaOH}$ (ت) $\text{NaOH} > \text{HF}$
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) اگر در آرایش الکترونی اتم عنصر M، ۱۲ الکترون با $\ell = 1$ وجود داشته باشد، فرمول اکسید آن می‌تواند به صورت M_2O باشد و این اکسید می‌تواند یک باز آرنیوس باشد.

- (ب) پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های آن‌ها، با برخی از واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.
(پ) تمام هیدروژن‌های موجود در استیک اسید خصلت اسیدی دارند.

(ت) در شرایط یکسان، نسبت شمار یون‌های هیدرونیوم به یون‌های فلوئورید در محلول HF کوچک‌تر از یک است.

(ث) اگر در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید، غلظت یون هیدرونیوم برابر $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد درصد یونش آن برابر ۱/۳۵ می‌باشد.
(۱) آ - ب - ث (۲) پ - ت - ث (۳) آ - ب - ت (۴) ب - ت - ث

۱۴- ۲۰ میلی‌لیتر گاز HA با چگالی $1/25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب خالص، به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر

درجه یونش مولکول‌های HA برابر با ۰/۲ باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در این محلول چقدر می‌شود؟ ($\text{HA} = 25 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) 2×10^{-3} (۲) 4×10^{-3} (۳) 2×10^{-4} (۴) 4×10^{-4}

۱۵- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) با حل کردن مقداری HF در محلولی از هیدروفلوئوریک اسید، ثابت یونش اسید حل شده در محلول افزایش می‌یابد

(۲) ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید برابر با نسبت مجموع غلظت تعادلی یون‌های F^- و H^+ به غلظت تعادلی HF(aq) است.

(۳) در محلول‌های مجزایی با غلظت برابر از فورمیک اسید و هیدروسیانیک اسید، مقدار $[\text{CN}^-]$ کمتر از مقدار $[\text{HCOO}^-]$ است.

(۴) مقایسه مقدار ثابت یونش استیک اسید (K_{a1}) فورمیک اسید (K_{a2}) و نیترو اسید (K_{a3}) به صورت $K_{a3} < K_{a1} < K_{a2}$ است.

۱۶- مقدار ۰/۴ مول هیپو یدواسید (HOI) را در مقداری آب حل نموده و با آب مقطر حجم محلول را به ۲۵۰ میلی‌لیتر رسانده‌ایم. چنانچه درصد یونش این اسید در شرایط آزمایش برابر ۰/۲ درصد باشد، ثابت یونش اسیدی (K_a) و غلظت تعادلی مولکول‌های تفکیک نشده HOI بر حسب

مول بر لیتر به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) $1/5974, 4/8 \times 10^{-5}$ (۲) $1/5974, 6/4 \times 10^{-6}$ (۳) $1/5968, 4/8 \times 10^{-5}$ (۴) $1/5968, 6/4 \times 10^{-6}$

۱۷- با توجه به شکل‌های مقابل چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

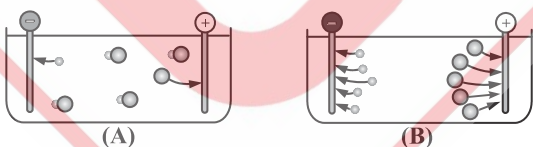
- A و B به ترتیب می‌توانند محلول‌های متانول و هیدروکلریک اسید باشند.

- هیچ‌یک از این دو محلول نمی‌توانند محلول مواد آلی در آب باشند.

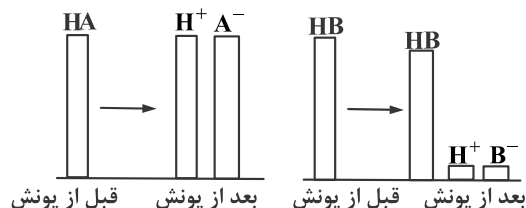
- محلول A یک محلول الکترولیت است.

- در میان سدیم نیترات، نقره کلرید، هیدروفلوئوریک اسید گلیسرین و استون به ترتیب فقط سدیم نیترات و نقره کلرید می‌توانند محلول‌های A و B باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۸- نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول دو اسید را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند با توجه به این نمودارها کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(آ) محلول HA یک الکترولیت قوی و محلول HB غیرالکترولیت است.

(ب) یون‌های B^- و A^- به ترتیب می‌توانند آرایش الکترونی یکسانی با Ne و Xe داشته باشند.

(پ) فرآیند یونش اسید HB در آب یک فرآیند تعادلی و فرآیند یونش اسید HA در آب یک طرفه است.

(ت) به علت قدرت اسیدی بیشتر محلول HA نسبت به محلول HB در شرایط یکسان سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم با محلول اسید HB بیش‌تر است.

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

۱۹- اگر در یون X^{2+} ۹۰ شمار پروتون‌ها ۲۰٪ کمتر از تعداد نوترون‌ها باشد مطالب کدام گزینه در مورد آن درست است؟

(۱) عنصر X در دوره چهارم و گروه دوم قرار دارد.

(۲) اختلاف تعداد نوترون و الکترون‌ها در یون X^{2+} برابر ۸ است.

(۳) در آرایش الکترونی X، نه زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.

(۴) در لایه ما قبل آخر اتم X، هشت الکترون وارد شده‌اند.

۲۰- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز

(۱) حدود ۲۲٪ از عنصرهای شناخته‌شده مصنوعی بوده و در طبیعت یافت نمی‌شوند.

(۲) ایزوتوپ‌های اورانیوم همانند عنصر تکنسیم تنها در راکتورهای اتمی ساخته می‌شوند.

(۳) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، 3H از همه پایدارتر و 2H از همه ناپایدارتر است.

(۴) یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای، افزایش مقدار ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیوم است.

۲۱- با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم یک واحد فرمولی از ترکیب XY_2 بر حسب amu به تقریب کدام است؟

ایزوتوپ	X ۶۳	X ۶۵	Y ۷۹	Y ۸۱
درصد فراوانی	۴۰	۶۰	۴۵	۵۵

(۴) ۲۲۲/۸

(۳) ۲۲۴/۴

(۲) ۲۲۳/۶

(۱) ۲۲۴/۸

۲۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) مدل بور به جز عنصر هیدروژن، توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

(ب) انرژی الکترون با فاصله آن از هسته رابطه معکوس دارد.

(پ) لایه‌های الکترونی هر چه از هسته دورتر شوند، فاصله کمتری از نظر انرژی با هم پیدا می‌کنند.

(ت) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن بستگی دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- با توجه به اطلاعات داده شده، در یک نمونه ۲/۵ لیتری از گاز A_2B_5 تعداد $10^{22} \times 1/20$ اتم وجود دارد. چگالی این گاز چند گرم بر لیتر است؟ (اعداد جرمی را همان جرم اتمی در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	B ۳۳	B ۳۲	A ۴۷	A ۴۵
درصد فراوانی	۷۰٪	۳۰٪	۷۵٪	۲۵٪

(۴) ۲/۸۹۶

(۳) ۱/۴۴۸

(۲) ۱/۰۲۶

(۱) ۲/۰۵۲

۲۴- در ترکیبی به فرمول $C_xH_8O_2$ به ازای $2/408 \times 10^{23}$ اتم اکسیژن، اختلاف جرم اتم‌های کربن و هیدروژن برابر ۱۵/۲ گرم است، مقدار x کدام

است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۵- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند و در انتهای لایه به حدود ۲۱۸ کلوین می‌رسد.

(۲) در هواکره در فواصل ۱۲ تا ۵۰ کیلومتری از سطح زمین علاوه بر اتم‌ها و مولکول‌ها، یون نیز یافت می‌شود.

(۳) در نمودار تغییر فشار هواکره بر حسب افزایش ارتفاع از سطح زمین، تغییرات منظم است و روندی کاهشی دارد.

(۴) روند تغییرات دمای هواکره در فواصل ۱۲ تا ۵۰ کیلومتری سطح زمین، روندی افزایشی و صعودی است.

۲۶- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) نور لامپ‌های رشته‌ای به دلیل وجود بخار آرگون در آن‌ها است.

(ب) با افزایش ارتفاع از سطح زمین روند کلی تغییرات فشار در تروپوسفر همانند روند تغییرات دما در لایه سوم هواکره است.

(پ) علت استفاده از نیتروژن در صنایع بسته‌بندی پایین بودن نقطه جوش آن است.

(ت) در پایین‌ترین لایه هواکره اتم‌های اکسیژن همانند اتم‌های نیتروژن تنها در مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در همان بخشی از هواکره قرار دارد که ما در آن زندگی می‌کنیم.
- فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هوا در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود ۹ کلوین افت می‌کند.
- گازهای نجیب موجود در هوای مایع شامل هلیم و آرگون می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- چه تعداد از موارد زیر عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«جایگاه گاز نجیب از نظر در میان گازهای نجیب، همانند جایگاه این گاز در میان گازهای نجیب دیگر از نظر فراوانی
حجمی در هواکره است.»

(آ) Kr - نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار کل الکترون‌ها
(پ) He - $N + \ell$ آخرین زیرلایه دارای الکترون
(ب) Xe - جرم مولی
(ت) Ne - شماره لایه ظرفیت

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- چند مورد از موارد داده شده، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«مجموع شمار اتم‌ها در، دو برابر مجموع اتم‌ها در است.»

(آ) تترا فسفر هگزا اکسید - سیلیسیم تترا کلرید
(پ) دی نیتروژن تری اکسید - کربن دی سولفید
(ب) گوگرد تری اکسید - نیتروژن مونوکسید
(ت) فسفر پنتا کلرید - دی کلر مونوکسید

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۰- نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول برابر با نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی
به جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب است.

(۱) $\text{CH}_3\text{O} - \text{O}_3$ (۲) $\text{SO}_2 - \text{CO}$ (۳) $\text{PCl}_3 - \text{HCN}$ (۴) $\text{CO} - \text{CO}_2$