

شیمی

۱- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- (الف) اسیدهای ضعیف در آب به میزان جزیی یونیده شده و شمار یون‌های حاصل از آن‌ها در محلول کم است.
 (ب) در زندگی روزانه، با انواع اسیدهایی سروکار داریم که برخی از آن‌ها ضعیف و اغلب آنها قوی هستند.
 (پ) اسیدهای موجود در سیب، انگور ریواس و مرکبات از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.
 (ت) اسیدهای قوی از جمله نیتریک اسید را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- ۲۰ میلی‌لیتر گاز HA با چگالی $1/25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ را در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را با افزودن آب خالص به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر

درجه یونش مولکول‌های HA برابر با ۰/۰۲ باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در این محلول چقدر می‌شود؟ ($\text{HA} = 25 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

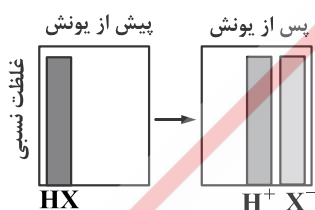
(۱) 2×10^{-3} (۲) 4×10^{-3} (۳) 2×10^{-4} (۴) 4×10^{-4}

۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) رنگ کاغذ pH در محلول آبی CO_2 و محلول آبی NH_3 ، متفاوت است.
 (۲) شیمی‌دان‌ها، پیش از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی‌های این دسته از مواد آشنا بودند.
 (۳) با قرار دادن محلول آبی سدیم کلرید در یک مدار الکتریکی یون‌هایی با شعاع کوچک‌تر به سمت قطب منفی حرکت می‌کنند.
 (۴) اسیدها با همه فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.

۴- کدام موارد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

- (آ) فلزها و گرافیت (مغز مداد) رسانای الکترونی هستند و NaCl(s) رسانای یونی است.
 (ب) در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار HF بیشتر از محلول ۰/۱ مولار HCOOH است.
 (پ) نمودار زیر می‌تواند نشان‌دهنده غلظت نسبی گونه‌های موجود در آب پرتقال پیش و پس از یونش باشد.



(ت) درصد یونش محلول ۰/۴ مولار استیک اسید که غلظت یون CH_3COO^- در آن برابر با $5/4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است برابر با ۱/۳۵٪ می‌باشد.

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

۵- جدول زیر ثابت یونش سه اسید متفاوت را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟

فرمول شیمیایی	ثابت یونش (K_a)
HA	$1/8 \times 10^{-5}$
HB	$4/7 \times 10^{-10}$
HC	$7/2 \times 10^{-3}$

- رسانایی الکتریکی محلول HB از محلول دو اسید دیگر کمتر است.

- غلظت یون هیدروکسید در محلول HC بیشتر از سایرین است.

- pH محلول HB از محلول HA بیشتر است.

- شمار مولکول‌های اسید یونیده‌نشده در محلول آن‌ها به صورت $\text{HC} < \text{HA} < \text{HB}$ است.

(۱) ۳ (۲) ۱

(۳) ۴ (۴) ۲

۶- نسبت غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HA با $\text{pH} = 3/5$ به غلظت یون هیدروکسید در محلول باز BOH با $\text{pH} = 11/7$ در دمای

اتاق کدام است؟

(۱) ۰/۰۶ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۶ (۴) ۰/۰۳

۷- از حل کردن ۴۰ گرم اسید HA در آب و رساندن حجم محلول به ۵۰۰ میلی‌لیتر 0.2×10^{-2} یون تولید می‌شود. درصد یونش و ثابت یونش

اسیدی HA به تقریب کدام است؟ ($\text{HA} = 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

(۱) $2/5 \times 10^{-7}$, ۰/۰۵ (۲) $2/5 \times 10^{-7}$, ۰/۰۵ (۳) 1×10^{-6} , ۰/۰۲۵ (۴) 1×10^{-6} , ۰/۰۵

۸- برای تهیه محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با $\text{pH} = 1/7$ در ۲۰۰ ml از محلول آن باید چند گرم HF داشته باشیم؟ ثابت یونش اسیدی

هیدروفلوئوریک اسید در دمای آزمایش برابر با $5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است. ($\text{H} = 1, \text{F} = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۳/۲۸ (۲) ۰/۴ (۳) ۱/۶ (۴) ۰/۸

۹- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (آ) شیره معده، یک مایع گوارشی اسیدی است که pH آن برابر ۱/۳ می باشد.
(ب) داروهای ضد اسید معده، ترکیب‌هایی بازی هستند که با اسید معده واکنش داده و آن را خنثی کرده و سبب کاهش مقدار اسید معده می شوند.
(پ) آمونیاک جز بازهای ضعیف است که به طور جزئی در آب یونش می یابد.
(ت) نسبت شمار اتم‌ها به نوع عنصرها در فرمول جوش شیرین برابر ۲ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰- چند مورد از مطالب زیر درباره محلول آمونیاک در آب و N_2O_5 در آب درست است؟

- در محلول آمونیاک در آب، شمار زیادی از مولکول‌های یونیده نشده دیده می شود.
- تقریباً تمام مولکول‌های N_2O_5 در واکنش با آب و تولید اسید، به طور کامل یونش می یابند.
- از انحلال مول‌های برابر NH_3 و N_2O_5 در آب، مول‌های نابرابر از یون‌ها تشکیل می شود.
- هر دو محلول NH_3 و N_2O_5 ، اسیدی‌اند و pH آب را از ۷ پایین تر می آورند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱- کدام یک از عبارات زیر نادرست هستند؟

- (۱) در ساختار هر ترکیبی که در گروه اسیدهای تک پروتون‌دار قرار بگیرد، فقط یک اتم هیدروژن وجود دارد.
(۲) در محلول هیدروکلریک اسید درجه یونش مولکول‌های اسیدی بیشتر از محلول هیدروفلوئوریک اسید است.
(۳) به فرایند تبدیل شدن یک ترکیب مولکولی به یون‌های مثبت و منفی در آب یونش گفته می شود.
(۴) شیمی دان‌ها برای بیان میزان یونش اسیدها از کمیتی به نام درجه یونش استفاده می کنند.

۱۲- در ۲۵۰ میلی لیتر از یک محلول اتانویک اسید حل شده است. اگر بدانیم در دمای $25^\circ C$ ، مجموع تعداد یون‌های موجود در این محلول

برابر $mol \times 10^{-3} \times 1/5$ است. pH آن تقریباً کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳- ۳۰۰ میلی لیتر محلول HCl با $pH = 2$ با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۲ مولار باریم هیدروکسید در دمای $25^\circ C$ مخلوط شدند pH محلول نهایی کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴- چند مورد عبارات زیر در مورد یون هیدرونیوم درست هستند؟

(آ) نسبت بار یون به شمار اتم‌ها در آن برابر $\frac{1}{4}$ است.

(ب) دارای ۱۲ پروتون است.

(پ) کلیه اتم‌ها در آن به آرایش ۸ تایی رسیده اند.

(ت) خاصیت اسیدی محلول‌های آبی را به آن نسبت می دهند.

(ث) برای آسانی در نوشتن در منابع علمی آن را با نماد $H^+(g)$ نشان می دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- کدام یک از عبارات زیر درست می باشد؟

(آ) مقایسه درست pH برخی از اجزای بدن اندام‌های انسان به صورت: محتویات روده کوچک < خون < بزاق دهان < شیره معده می باشد.

(ب) در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در یک نمونه شیر ترش شده با $pH = 3/7$ ، برابر $mol \cdot L^{-1} \times 10^{-4} \times 2$ است. ($\log 2 \approx 0/3$)

(پ) اگر به آب خالص، مقدار مول برابری HCl و NaOH افزوده شود، در محلول حاصل غلظت یون H^+ بیشتر از یون OH^- می باشد.

(ت) در دمای اتاق با افزودن مقداری اسید به آب، غلظت یون OH^- به اندازه‌ای کاهش می یابد که حاصل ضرب غلظت یون‌های H^+ و OH^- ثابت باقی بماند.

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

۱۶- ۲/۲۴ گرم از هیدروکسید اولین عنصری که زیرلایه با اعداد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ آن نیمه پر بوده و در هسته خود دارای ۲۰ نوترون است را

در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم اگر ۲۰ میلی لیتر از این محلول بتواند ۵۰۰ میلی لیتر محلول HX

($K_a = 10^{-9}$) را به طور کامل خنثی کند، pH محلول اسید HX چقدر بوده است؟

($O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1}, \log 2 \approx 0/3$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) با خوردن غذا، غدد دیواره معده شروع به ترشح یک اسید دو پروتون دار می‌کند.
 (ب) شیر منیزی، یکی از رایج‌ترین ضد اسیدهای معده‌ای است که شامل منیزیم هیدروکسید می‌باشد.
 (پ) دیواره داخلی معده، به‌طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم موجود در معده را جذب می‌کند.
 (ت) pH محیط معده در زمان استراحت، کمتر از pH اسید ترشح شده از دیواره‌ی معده در هنگام خوردن غذا است.

۱۸- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

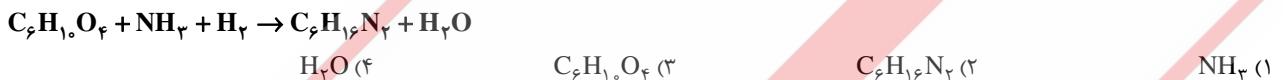
- (۱) با حل کردن مقداری صابون در محلول هیدروکلریک‌اسید، $[H^+]$ در این محلول کاهش می‌یابد.
 (۲) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن سنگ آهک می‌افزایند.
 (۳) طی واکنش مخلوط جامدی از آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود.
 (۴) مقدار pH باران‌های معمولی به خاطر انحلال مقدار کمی گاز CO_2 در آن‌ها کمتر از ۷ است.

۱۹- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) مقدار گاز گلخانه‌ای CO_2 ، در سده اخیر در هواکره به میزان قابل توجهی افزایش یافته‌است.
 (ب) با افزایش مقدار گاز کربن دی‌اکسید در هواکره، مساحت برف ذوب شده در نیم‌کره شمالی کاهش می‌یابد.
 (پ) میزان بالا آمدن سطح آب‌های آزاد و افزایش میانگین دمای کره‌ی زمین با افزایش مقدار CO_2 در هواکره رابطه‌ی مستقیم دارد.
 (ت) شواهد نشان می‌دهد که فصل بهار در نیم‌کره شمالی زمین نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک ماه زودتر آغاز می‌شود.
 (ث) اگر گاز CO_2 در هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره‌ی زمین به $-18^\circ C$ کاهش می‌یافت.

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

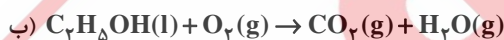
۲۰- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه ضریب استوکیومتری کدام ماده بزرگ‌تر است؟



۲۱- پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین با طول موج‌های به هواکره برمی‌گردند و برخی از گازها مانند و مانع از خروج آن‌ها می‌شوند.

- (۱) بلندتر - گوگرد دی‌اکسید - بخار آب (۲) کوتاه‌تر - بخار آب - کربن دی‌اکسید
 (۳) بلندتر - بخار آب - کربن دی‌اکسید (۴) کوتاه‌تر - گوگرد دی‌اکسید - بخار آب

۲۲- پس از موازنه واکنش‌های زیر همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز



- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش «ب» با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها در واکنش «آ» یکسان است.
 (۲) از سوختن کامل هر مول اتانول، در شرایط STP، ۵ مول فرآورده گازی خواهیم داشت.
 (۳) نسبت ضریب استوکیومتری O_2 در واکنش «ب» به ضریب استوکیومتری O_2 در واکنش «آ» برابر ۶/۰ می‌باشد.
 (۴) در واکنش «آ» به ازای مصرف ۸/۰ مول واکنش‌دهنده، ۴/۱ مول فرآورده گازی تولید می‌شود.

۲۳- با توجه به دگرشکل‌های اکسیژن، کدام رابطه درست است؟

نام دگرشکل	نقطه جوش	واکنش پذیری	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آرایش الکترون نقطه‌ای	جرم مولی
اکسیژن	A	B	C	D
اوزون	A'	B'	C'	D'

- (۱) $A' - A < 0$ (۲) $B > B'$ (۳) $D' = 1/5 D$ (۴) $C = \frac{1}{3} C'$

۲۴- چه تعداد از عبارات زیر در مورد گازها درست است؟

- (آ) حجم‌های مساوی از هر گاز در دما و فشار یکسان، تعداد مول برابر دارند.
 (ب) نسبت چگالی دو گاز به یکدیگر در دما و فشار یکسان برابر با نسبت جرم مولی آن‌ها است.
 (پ) در دو ظرف با شرایط یکسان دما و فشار، تعداد مول گاز A $\times$ حجم گاز B = تعداد مول گاز B $\times$ حجم گاز A
 (ت) با گرم کردن گازی در شرایط STP به شرط ثابت ماندن فشار در دمای $273^\circ C$ ، حجم گاز دو برابر می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- چه تعداد از عبارات زیر در مورد شیمی سبز نادرست است؟

(آ) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت مکان‌های مناسبی برای دفن CO_2 است.

(ب) در ساختار مولکولی پلاستیک‌های سبز اکسیژن وجود دارد و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند.

(پ) یکی از راه‌های دفن کردن CO_2 ، واکنش دادن آن با MgO و CaO است.

(ت) سوخت‌های سبز از پسماندهای گیاهی مانند سویا و نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آیند.

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۶- در صورتی که فشار یک نمونه گازی به حجم 20L را به اندازه 2atm افزایش بدهیم، حجم این نمونه گازی به اندازه یک لیتر کاهش پیدا

می‌کند. فشار اولیه این نمونه گازی برابر چند atm است؟

(۱) $4/2$ (۲) ۴ (۳) $3/8$ (۴) $3/6$

۲۷- چه تعداد از مطالب زیر در مورد فرایند هابر نادرست است؟

(آ) واکنش تولید آمونیاک از گازهای N_2 و H_2 در دما و فشار اتاق با سرعت کمی انجام می‌شود.

(ب) کاتالیزگر مناسب این واکنش، اکسید فلز آهن است.

(پ) هابر با یافتن شرایط بهینه توانست همه واکنش‌دهنده‌ها را به فرآورده تبدیل کند.

(ت) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن کاتالیزگر مناسب این واکنش بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- یک نمونه $50/5$ گرمی از KNO_3 را براساس معادله موازنه نشده $\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ را کامل تجزیه می‌کنیم. جرم

پتاسیم‌اکسید تولید شده برابر با چند گرم بوده است و جرم فرآورده گازی واکنش‌پذیرتر حاصل از این فرآیند، تقریباً چند برابر جرم گاز دیگر

خواهد بود؟

($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $28/2 - 28/5$ (۲) $28/2 - 35/5$ (۳) $23/5 - 28/5$ (۴) $23/5 - 35/5$

۲۹- چه تعداد از عبارات زیر در مورد اکسیدهای فلزی و نافلزی نادرست است؟

(آ) محلول حاصل از حل شدن Na_2O و CaO در آب، خاصیت بازی دارند و pH آن‌ها کمتر از ۷ است.

(ب) اضافه کردن کلسیم‌اکسید به آب سبب کاهش میزان اسیدی بودن آب دریاچه می‌شود.

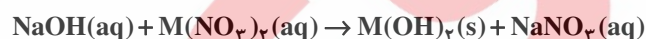
(پ) سوختن کامل هیدروکربن‌ها باعث تولید اکسیدی اسیدی می‌شود.

(ت) واکنش سوختن گوگرد، گاز SO_2 تولید می‌کند و در صنعت از این واکنش برای تولید سولفوریک‌اسید استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- از واکنش $52/8$ گرم از نیترات فلز M با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، $25/8$ گرم هیدروکسید این فلز تولید می‌شود، فلز M کدام است؟

(معادله موازنه شود.) ($\text{Cu} = 64, \text{Fe} = 56, \text{Cr} = 52, \text{Mg} = 24, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) Cr (۲) Fe (۳) Cu (۴) Mg