

۱- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- (الف) اسیدهای ضعیف در آب به میزان جزئی 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؟ ($\text{HA} = 25 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

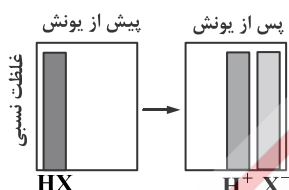
۱ (۱) 2×10^{-3} ۲ (۲) 4×10^{-3} ۳ (۳) 2×10^{-4} ۴ (۴) 4×10^{-4}

۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) رنگ کاغذ pH در محلول آبی CO_3 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 (۱) آ - ب - ت ۲ (۲) ب - ت ۳ (۳) آ - ب - پ ۴ (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؟

- رسانایی الکتریکی محلول HB از محلول دو اسید دیگر کمتر است.
 - غلظت یون هیدروکسید در محلول HC بیشتر از سایرین است.

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

- 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 (۱) ۳

۲ (۲) ۱

۳ (۳) ۴

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 (۱) ۰/۰۶ ۲ (۲) ۰/۰۳ ۳ (۳) ۰/۰۶ ۴ (۴) ۰/۰۳

۷- از حل کردن ۴۰ گرم اسید HA در آب و رساندن حجم محلول به ۵۰۰ میلی‌لیتر $6/2 \times 10^{-2}$ 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 (۱) $2/5 \times 10^{-7}$, ۰/۰۵ ۲ (۲) $2/5 \times 10^{-7}$, ۰/۰۵ ۳ (۳) 1×10^{-6} , ۰/۰۲۵ ۴ (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 (۱) ۳/۲۸ ۲ (۲) ۰/۴ ۳ (۳) ۱/۶ ۴ (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، ترکیب هایی 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 اتم ها به نوع عنصرها در فرمول جوش شیرین برابر با 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 مولکول های یونیده نشده دیده می شود.
- تقریباً تمام مولکول های N_2O_5 در واکنش با آب و تولید اسید، به طور کامل یونش می یابند.
- از انحلال مول های برابر NH_3 و N_2O_5 در آب، مول های نابرابر از یون ها تشکیل می شود.
- هر دو محلول NH_3 و N_2O_5 ، اسیدی اند و pH آب را از ۷ پایین تر می آورند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- در ۲۵۰ میلی لیتر از یک محلول اتانویک اسید حل شده است. اگر بدانیم در دمای $25^\circ C$ ، مجموع تعداد یون های موجود در این محلول برابر $mol \times 10^{-3} = 1/5$ است. pH آن تقریباً کدام است؟

(۱) ۳/۷ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۷ (۴) ۱/۳

۱۲- 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) ۲/۶ (۲) ۱۱/۴ (۳) ۱۰/۴ (۴) ۳/۶

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

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

(ب) دارای ۱۲ پروتون است.

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

(ت) خاصیت اسیدی محلول های 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) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۴- کدام یک از عبارات زیر درست می باشد؟

(آ) مقایسه درست pH برخی از اجزای بدن اندام های 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 $mol \cdot L^{-1} = 2 \times 10^{-4}$ 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 اندازه ای کاهش می یابد که حاصل ضرب غلظت یون های H^+ و OH^- ثابت باقی بماند.

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

۱۵- 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) ۳/۴ (۲) ۵/۴ (۳) ۶/۶ (۴) ۴/۶

۱۶- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

(۱) با حل کردن مقداری صابون در محلول هیدروکلریک اسید، $[H^+]$ در این محلول کاهش می یابد.

(۲) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن سنگ آهک می افزایند.

(۳) طی واکنش مخلوط جامدی از آلومینیوم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می شود.

(۴) مقدار pH باران های معمولی به خاطر انحلال مقدار کمی گاز CO_2 در آن ها کمتر از ۷ است.

۱۷- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه ضریب استوکیومتری کدام ماده بزرگ تر است؟



H_2O (۴)

$C_6H_{10}O_4$ (۳)

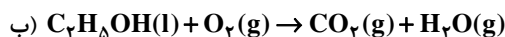
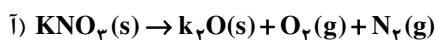
$C_6H_{16}N_2$ (۲)

NH_3 (۱)

۱۸- 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

۱۹- 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 ۶/۵ می‌باشد.

(۴) در واکنش «آ» به ازای مصرف ۸/۵ مول واکنش‌دهنده، ۱/۴ مول فرآورده گازی تولید می‌شود.

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

نام دگرشکل	نقطه جوش	واکنش‌پذیری	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) $C = \frac{1}{3} C'$

۲۱- 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°C ، حجم گاز دو برابر می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- 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

۲۳- در صورتی که فشار یک نمونه گازی به حجم ۲۰L را به اندازه ۲atm افزایش بدهیم، حجم این نمونه گازی به اندازه یک لیتر کاهش پیدا می‌کند. فشار اولیه این نمونه گازی برابر چند atm است؟

- (۱) ۴/۲ (۲) ۴ (۳) ۳/۸ (۴) ۳/۶

۲۴- یک نمونه ۵۰/۵ 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؟

(K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol⁻¹)

- (۱) ۲۸/۲ - ۲۸/۵ (۲) ۲۸/۲ - ۳۵/۵ (۳) ۲۳/۵ - ۲۳/۸ (۴) ۲۳/۵ - ۳۵/۵

۲۵- از واکنش ۵۲/۸ گرم از نیترات فلز M با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، ۲۵/۸ گرم هیدروکسید این فلز تولید می‌شود، فلز M کدام است؟

(معادله موازنه شود.) (Cu = ۶۴, Fe = ۵۶, Cr = ۵۲, Mg = ۲۴, N = ۱۴, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹)



- (۱) Cr (۲) Fe (۳) Cu (۴) Mg