

۱- در واکنش زیر، پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب مواد کلردار به مجموع ضرایب مواد دارای پتاسیم کدام است؟



- (۱)  $\frac{19}{4}$  (۲) ۸ (۳)  $\frac{21}{4}$  (۴) ۷

۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در معادله واکنش، رسوب حالت جامد دارد و مواد مذاب را با (aq) نمایش می‌دهند.  
 (۲) مجموع جرم مواد شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی که در ظرف سرپاز انجام می‌شود، ثابت است.  
 (۳) کاتالیزگر واکنش سوختن گاز هیدروژن و تولید آب، فلز پلاتین (Pt) است.  
 (۴) جرم میخ آهنی از جرم میخ زنگ‌زده بیش‌تر است و این دلیلی بر اثبات قانون پایستگی جرم است.

۳- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) از کلسیم اکسید به‌عنوان یک اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری خاک در کشاورزی استفاده می‌کنند.  
 (ب) از واکنش Li با آب، ترکیبی به‌دست می‌آید pH آن بزرگ‌تر از ۷ است.  
 (پ) افزایش مقداری کربن‌دی‌اکسید در هوا سبب از بین رفتن گروهی از کیسه‌تنان می‌شود.  
 (ت) از واکنش NO<sub>۲</sub> با آب می‌توان به یکی از اسیدهای موجود در آب باران اسیدی دست یافت.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴- کدام موارد نادرست هستند؟

- (آ) گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین بیش‌تر از گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز طبیعی است.  
 (ب) C<sub>۶</sub>H<sub>۱۰</sub> سوختی است که زیست‌تخریب‌پذیر بوده و در دسته سوخت‌های سبز قرار می‌گیرد.  
 (پ) اوزون در هر دو لایه تروپوسفر و استراتوسفر یافت می‌شود، ولی متأسفانه بیش‌ترین مقدار آن در لایه تروپوسفر قرار دارد.  
 (ت) کربن‌دی‌اکسید را می‌توان به جای رها کردن در هواکره در مکان‌های عمیق و زیرزمین ذخیره و نگهداری کرد.

- (۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ، ب و پ (۴) همه موارد

۵- به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین میزان تولید کربن‌دی‌اکسیدی که از تولید برق حاصل می‌شود مربوط به کدام گزینه است؟

- (۱) زغال‌سنگ، باد (۲) نفت خام، باد (۳) زغال‌سنگ، گرمای زمین (۴) نفت خام، گرمای زمین

۶- جواب درست موارد (آ) و (ب) و جواب نادرست مورد (پ) در کدام گزینه آمده است؟

(آ) ترکیبی که در هنگام رعد و برق در هوا شکل می‌گیرد.

(ب) گازی که در هوا تنفس می‌کنیم و سبب آسیب رساندن به ریه‌ها و سوزش چشم می‌شود.

(پ) هوای آلوده شهرهای بزرگ به‌دلیل وجود این گاز قهوه‌ای رنگ است.

- (۱) نیتروژن مونوکسید - اوزون - CO (۲) نیتروژن‌دی‌اکسید - نیتروژن مونوکسید - NO<sub>۲</sub>

- (۳) اوزون - نیتروژن‌دی‌اکسید - NO<sub>۲</sub> (۴) اوزون - اوزون - CO

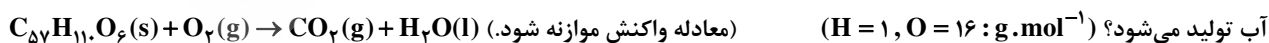
۷- در واکنش سوختن ۱۲۰ گرم گلوکز طبق واکنش زیر در دمای ۱۵۷°C و فشار ۱ atm، تقریباً چند لیتر گاز تولید می‌شود؟

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



- (۱) ۸۹/۶ (۲) ۱۴۰ (۳) ۱۷۹/۲ (۴) ۲۸۲/۲

۸- طبق واکنش زیر که واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر است، به ازای مصرف ۱۰۹/۵ لیتر گاز در شرایط STP، تقریباً چند گرم



- (۱) ۲۹/۲ (۲) ۴۵/۴ (۳) ۵۹/۴ (۴) ۶۲/۶

۹- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، در شرایط STP، حجم گاز تولیدی از تجزیه ۲۵۵ گرم  $\text{NaNO}_3$  با حجم گاز تولیدی از تجزیه چند گرم  $\text{KClO}_3$  در همان شرایط برابر است؟ ( $K = 39, Cl = 35.5, Na = 23, O = 16, N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۱۶۳/۲ (۴)

۱۴۴ (۳)

۱۲۲/۵ (۲)

۷۱/۸ (۱)

۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در پایان فرایند هابر، اگر مخلوط واکنش را تا دمای  $200^\circ\text{C}$  سرد کنیم، گازهای آمونیاک و نیتروژن به حالت مایع درمی‌آیند.
- (۲) فرایند هابر در حضور کاتالیزگر Fe، انجام می‌شود.
- (۳) هابر به دلیل تهیه آمونیاک به روش صنعتی از گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{H}_2$  برنده جایزه نوبل شیمی شد.
- (۴) در هنگام سرد کردن مخلوط واکنش ابتدا آمونیاک مایع می‌شود، زیرا نقطه جوش پایین‌تری دارد.

۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اثر گلخانه‌ای، تنها مربوط به پرتوهای الکترومغناطیس خورشید است که به وسیله هواکره جذب می‌شوند.
- (۲) کاهش مساحت برف در نیم‌کره شمالی پیامد ردپای کربن‌دی‌اکسید است.
- (۳) پرتوهای گسیل شده از خورشید به زمین دارای طول موج کم‌تری نسبت به پرتوهایی که پس از برخورد به زمین بازتابش می‌شوند، هستند.
- (۴) گازهای گلخانه‌ای عمدتاً شامل کربن‌دی‌اکسید و بخار آب هستند.

۱۲- کدام موارد نادرست است؟

- (آ) در محیط‌هایی که گاز اکسیژن عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌شود.
- (ب) اوزون به دلیل داشتن نقطه جوش کم‌تر، واکنش‌پذیرتر از اکسیژن است.
- (پ) ساختار هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.
- (ت) استفاده از کاتالیزگر در فرایند هابر، موجب افزایش میزان آمونیاک تولیدی می‌شود.

(۴) آ، پ

(۳) ب، ت

(۲) پ، ت

(۱) آ، ب

۱۳- کدام ترکیب در هنگام حل شدن در آب به ترتیب، اسید و باز آرنیوس محسوب نمی‌شود؟

(۴)  $\text{NaOH}, \text{HCl}$

(۳)  $\text{N}_2\text{O}_5, \text{MgO}$

(۲)  $\text{Li}_2\text{O}, \text{N}_2\text{O}_5$

(۱)  $\text{NH}_3, \text{CO}_2$

۱۴- همه عبارت‌های زیر صحیح‌اند، به جز .....

- (۱) شناسایی ساختار اسیدها و بازها به شیمی‌دان‌ها کمک کرد تا به ویژگی‌های اسیدها و بازها پی ببرند.
- (۲) افزایش یون هیدرونیوم در شیر می‌تواند نشان‌دهنده فاسد شدن آن باشد.
- (۳) سوانت آرنیوس با بررسی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را به یک مبنای علمی توصیف کرد.
- (۴) از میان محلول‌های آبی  $\text{HF}, \text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{SO}_2$  فقط یک گونه سبب آبی شدن کاغذ pH می‌شود.

۱۵- کدام موارد نادرست است؟

- (آ) تعداد مول‌های آنیون تولید شده به ازای حل شدن یک مول از هریک از ترکیبات  $\text{K}_2\text{O}$  و  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب برابر است.
- (ب) نظریه آرنیوس تنها در حالت محلول، آن هم هنگامی قابل کاربرد است که از آب به‌عنوان حلال استفاده شود.
- (پ) سرعت واکنش فلز با محلول اسید به نوع اسید موجود در محلول بستگی ندارد.
- (ت) اکسید عنصر ۱۶ جدول دوره‌ای، طبق تعریف آرنیوس خاصیت بازی دارند.

(۴) پ و ت

(۳) ب و ت

(۲) ب و پ

(۱) آ و ت

۱۶- ثابت تفکیک اسیدی ( $K_a$ ) اسید HA با غلظت ۰/۲ مولار و درصد تفکیک ۰/۵، کدام است؟

(۴)  $6 \times 10^{-5}$

(۳)  $5 \times 10^{-6}$

(۲)  $2 \times 10^{-3}$

(۱)  $2/5 \times 10^{-4}$

۱۷- در محلول ۰/۱ مولار متانویک اسید (HCOOH) که در دمای معین با درصد یونش ۰/۹۰ درصد است، مجموع غلظت یون‌ها برحسب  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  چند است؟

- (۱) ۰/۰۳ (۲)  $24 \times 10^{-3}$  (۳)  $18 \times 10^{-4}$  (۴)  $9 \times 10^{-4}$

۱۸- در اثر حل شدن ۱۰۰۰ مولکول از اسید ضعیف HA، ۱۰۴۰ گونه در محلول یافت شده است. درصد یونش اسید HA در این محلول چقدر است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۴ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۲

۱۹- چند مورد درست می‌باشد؟

(آ) در دمای بالاتر از دمای اتاق، برای آب خالص، عبارت مقابل صادق است:  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$   
 (ب) کودهای شیمیایی، نمک‌های اسیدی، خنثی یا بازی هستند.

(پ) در محلول شیشه‌پاک‌کن و لوله بازکن،  $[\text{H}^+]$  در دمای اتاق کم‌تر از  $10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  است.

(ت) واکنش اصلی در خنثی شدن محلول اسیدها با محلول بازها واکنش  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  است.

- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ، ب و پ (۴) همه موارد

۲۰- اگر pH نمونه‌ای از یک آب پر تقال در دمای اتاق برابر ۳/۲ باشد، در این محلول غلظت یون  $\text{H}^+$  چند برابر غلظت یون  $\text{OH}^-$  است؟

- (۱)  $6 \times 10^{-4}$  (۲)  $10^{+6}$  (۳)  $\frac{1}{6} \times 10^{-10}$  (۴)  $36 \times 10^6$

۲۱- در صورت قرار گرفتن گل ادریسی در خاک دارای اسید معده، بزاق و آب سیب، به ترتیب چه رنگ‌هایی از این گل حاصل می‌شود؟

- (۱) آبی، قرمز، قرمز (۲) قرمز، آبی، آبی (۳) قرمز، آبی، آبی (۴) آبی، آبی، آبی

۲۲- در شرایط استاندارد، ۲۲۴ میلی‌لیتر گاز HCl را در ۲۵۰ mL آب مقطر در دمای ۲۵°C حل می‌کنیم. pH آب در این حالت چند واحد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۴ (۳) ۵/۸ (۴) ۵/۶

۲۳- غلظت محلولی از اسید ضعیف HA، ۰/۱ گرم بر لیتر می‌باشد. اگر pH این اسید برابر ۵/۲ باشد و جرم مولی آن برابر  $10 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  باشد، ثابت یونش

اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است؟ ( $10^{0/8} = 6$ )

- (۱)  $6 \times 10^{-6}$  (۲)  $3 \times 10^{-6}$  (۳)  $24 \times 10^{-10}$  (۴)  $36 \times 10^{-10}$

۲۴- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در واکنش خنثی شدن اسید و باز، یون‌های نمک حاصل، نقش مهمی در واکنش ایفا نمی‌کنند.

(۲) باریوم اکسید یک باز آرنیوس است، زیرا ضمن حل شدن در آب یون  $\text{OH}^-$  تولید می‌کند.

(۳) برای رفع گرفتگی لوله‌ها فقط از مواد بازی استفاده می‌شود.

(۴)  $\text{NH}_3$  یک باز ضعیف است.

۲۵- اگر در دمای اتاق، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12/5$  را با ۲۰۰ mL محلول لیتیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12$  مخلوط

کنیم، pH محلول حاصل کدام است؟ ( $\text{Log} 3 = 0/5$ )

- (۱) ۱۱/۶ (۲) ۱۲/۲ (۳) ۱۲/۴ (۴) ۱۳/۴

۲۶- کدام گزینه درست است؟

آ) در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیره معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود  $0.03 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  است.

ب) شیر منیزی یک ضداسید است که ماده مؤثر آن  $\text{NaHCO}_3$  است.

پ) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین اضافه می‌کنند.

ت) آب گازدار خاصیت اسیدی دارد، به طوری که در آن غلظت  $\text{H}^+(\text{aq})$  کم‌تر از  $\text{OH}^-(\text{aq})$  می‌باشد.

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

۲۷- برای تهیه محلولی از سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 12/2$  چند میلی لیتر آب خالص را باید به ۵ میلی لیتر محلولی از این باز با  $\text{pH} = 13$  اضافه کنیم؟

۱) ۱۵      ۲) ۲۰      ۳) ۲۵      ۴) ۳۰

۲۸- برای خنثی نمودن ۱۰۰ mL محلول باریم هیدروکسید با  $\text{pH} = 11$ ، چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با  $\text{pH} = 1/7$  لازم است؟

۱) ۱۰      ۲) ۵      ۳) ۲/۵      ۴) ۱/۲۵

۲۹- اگر ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار سدیم هیدروکسید را با ۳۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 2$  مخلوط کنیم،  $\text{pH}$  محلول

حاصل کدام است؟ ( $\text{Log} 5 = 0.7$ )

۱) ۱۱/۷      ۲) ۲/۳      ۳) ۱۲/۴      ۴) ۱/۶

۳۰- چند مورد از مطالب زیر درباره شیر معده و معده درست است؟

آ)  $\text{pH}$  محیط معده حدود ۱/۶ تا ۱/۸ می‌باشد.

ب)  $\text{pH}$  اسید معده تقریباً برابر ۱/۵ می‌باشد.

پ) در زمان استراحت  $\text{pH}$  معده افزایش می‌یابد و غلظت  $[\text{H}^+]$  در آن برابر  $2 \times 10^{-3}$  می‌باشد.

ت) درون معده یک محیط بسیار اسیدی است، به طوری که می‌تواند فلز روی ( $\text{Zn}$ ) را در خود حل کند.

۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱