

۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

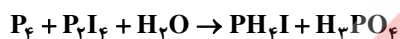
- (آ) از آهک می توان برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچهها و تنظیم pH زمینهای کشاورزی استفاده کرد.
 (ب) گازهای خروجی از نیروگاهها بر اثر سوختن سوختهای فسیلی و فورانهای آتشفشانی، به طور عمده اکسیدهای نافلزلی هستند و باران اسیدی تولید می کنند.
 (پ) در اثر سوختن سوختهای فسیلی آلایندههایی مانند CO_2 ، CO ، NO ، NO_2 ، SO_2 و C_xH_y وارد هواکره می شود.
 (ت) اثر گلخانه ای باعث شده تغییرات دمای کره زمین کم تر باشد و اگر با لایه ای از گازها به نام هواکره احاطه نشده بود، میانگین دمای کره زمین به 255 K کاهش می یافت.
 (ث) هوای آلوده کلانشهرها اغلب به رنگ قهوه ای روشن دیده می شود و در طول روز در حضور نور خورشید، با گذشت زمان اوزون تروپوسفری تولید می گردد و رنگ قهوه ای هوا، کاهش می یابد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲- مخلوط گازی دارای ۱۰ درصد جرمی CO_2 ، ۱۰ درصد جرمی O_2 ، ۵۰ درصد جرمی نیتروژن و ۳۰ درصد جرمی کربن مونواکسید از روی کلسیم اکسید عبور داده می شود. نسبت درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن و نسبت درصد جرمی کربن مونواکسید به اکسیژن در مخلوط گازی خروجی به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱) ۳، ۵ (۲) ۲، ۵، ۲/۵ (۳) ۳، ۵/۵ (۴) ۴، ۵/۵، ۲/۵

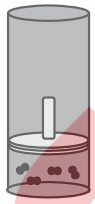

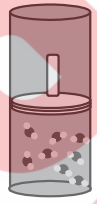
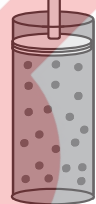
۳- در واکنش زیر، نسبت ضریب P_4 به P_4I_6 پس از موازنه کدام است؟



(۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۳ (۴) ۲

۴- با توجه به جدول زیر، چه تعداد از عبارتهای مطرح شده نادرست هستند؟ (فشار در تمامی حالتها یکسان است.)

($H = 1, He = 2, C = 12, O = 16, Ne = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

	۱	۲	۳	۴
گاز	H_2	Ne	CO_2	He
ظرف				
مول (mol)	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۵۰	۱/۰
حجم (L)	۵/۶	۵/۶	۱۱/۲	۲۲/۴
دما (k)	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰

- (آ) حجم یک نمونه گاز با شمار مولهای آن رابطه مستقیم دارد.
 (ب) شکل های داده شده، بیانگر قانون آووگادرو هستند.
 (پ) تعداد اتمها در ظرف گاز (۴)، چهار برابر تعداد اتمها در ظرف گاز (۲) است.
 (ت) چگالی گاز (۲)، ده برابر چگالی گاز (۱) است.
 (ث) حجم های برابر از هر ۴ گاز داده شده، تعداد مولکول های برابری دارند.

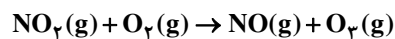
(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

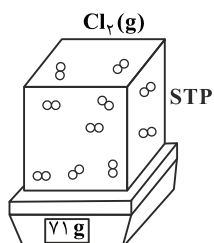
(۴) ۳

۵- از واکنش $1/38$ گرم نیتروژن دی اکسید، چند میلی لیتر گاز اوزون بر طبق واکنش زیر تولید می شود؟ (چگالی گاز اکسیژن (O_2) را در شرایط انجام واکنش $1/2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($N = 14, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۶۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۶- در شکل زیر در دمای ثابت، با دو برابر کردن حجم ظرف، چه تعداد از کمیت های زیر بدون تغییر باقی می ماند و چه تعداد دستخوش تغییر می شوند؟ ($Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (هر ذره را معادل $1/1$ مول در نظر بگیرید.)



- شمار مول گاز

- جرم گاز

- شمار مولکول های گازی

- فشار درون ظرف

- جرم مولی گاز

- شدت رنگ سامانه گازی

- چگالی گاز

(۱) ۴ - ۳

(۲) ۳ - ۴

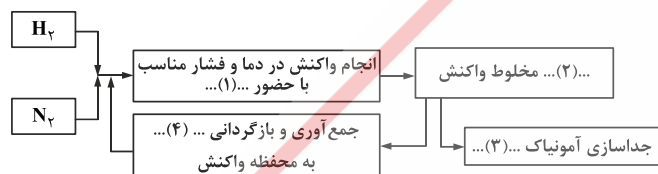
(۳) ۵ - ۲

(۴) ۲ - ۵

۷- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و اتان در شرایط استاندارد به طور کامل بسوزد و مقدار $11/2$ لیتر گاز کربن دی اکسید و $15/75$ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز اتان تشکیل می دهد؟ ($H = 1, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $25/12$ (۲) $33/33$ (۳) 50 (۴) $66/66$

۸- نمودار زیر نمای تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر را نشان می دهد. کدام گزینه جای خالی (۱) تا (۴) را به درستی کامل می کند؟



(۱) ورقه آلومینیومی - گرم کردن - گازی - H_2 و N_2

(۲) ورقه آهنی - سرد کردن - گازی - NH_3

(۳) ورقه آلومینیومی - سرد کردن - مایع - NH_3

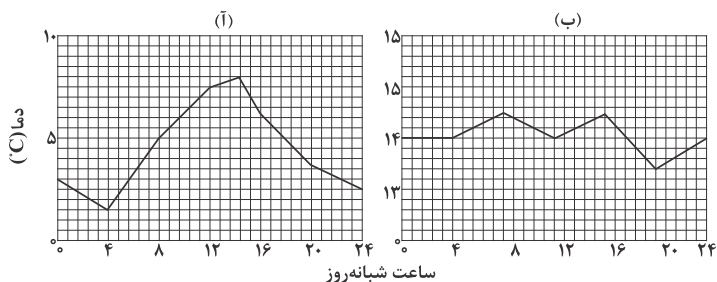
(۴) ورقه آهنی - سرد کردن - مایع - H_2 و N_2

۹- نسبت حجم گاز CO حاصل از سوختن ناقص $4/8$ گرم متان، به حجم گاز CO_2 حاصل از سوختن $6/9$ گرم اتانول (C_2H_5OH)، در STP

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

(۱) $0/5$ (۲) 1 (۳) $1/5$ (۴) 2

۱۰- با توجه به نمودارهای (آ) و (ب)، که مربوط به تغییر دما در یک روز زمستانی است. کدام گزینه در مورد اثر گلخانه‌ای نادرست است؟



(آ) نمودار (آ) مربوط به درون و نمودار (ب) مربوط به بیرون گلخانه است.

(ب) میانگین دمای درون گلخانه کمتر از بیرون آن است.

(پ) گلخانه، گیاه یا میوه را هم از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و هم آفت‌ها حفظ می‌کند.

(ت) ممکن است در ساعت‌هایی از شبانه‌روز، دمای هوای بیرون گلخانه کاهش یابد، ولی دمای هوای درون گلخانه ثابت بماند یا حتی افزایش بیابد.

(ث) عملکرد مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید در بازتابش پرتوهای فرسرخ، همانند پلاستیک‌های شفاف گلخانه‌ها می‌باشد.

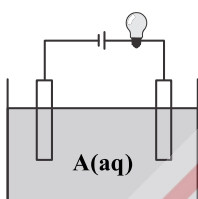
(۱) آ (۲) آ - پ - ت (۳) ب - پ - ت (۴) آ - ت

۱۱- محلول در آب، خاصیت دارد و کاغذ pH در آن به رنگ درمی‌آید و با واکنش می‌دهد.

(۱) باریم اکسید - اسیدی - آبی - HNO_3 (۲) دی‌نیتروژن پنتا اکسید - اسیدی - آبی - KOH

(۳) باریم اکسید - بازی - سرخ - H_2SO_4 (۴) دی‌نیتروژن پنتا اکسید - اسیدی - سرخ - NaOH

۱۲- در شکل زیر، اگر A باشد، لامپ خواهد بود و در آن بوده و pH آن خواهد بود.



(۱) محلول ۰/۱ مولار آمونیاک - پر نور - $[\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$ - بیشتر از هفت

(۲) محلول ۰/۱ مولار استیک اسید - پر نور - $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ - کمتر از هفت

(۳) محلول ۰/۱ مولار شکر - خاموش - $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ - حدود صفر

(۴) محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید - روشن - $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ - بیشتر از هفت

۱۳- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد واکنش‌های تعادلی همواره درست هستند؟

(آ) در دمای ثابت واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته و با سرعت برابر در حال انجام هستند.

(ب) مقدار مواد شرکت‌کننده در سامانه تعادلی ثابت می‌ماند.

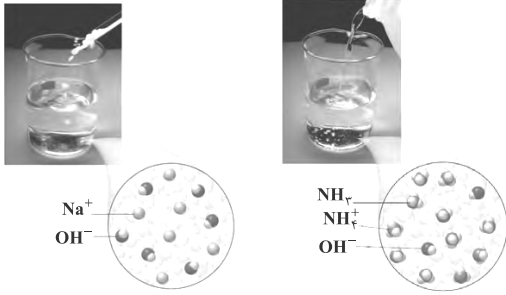
(پ) غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با هم برابر می‌شود.

(ت) هر واکنش برگشت‌پذیری، تعادلی است.

(ث) مقدار ثابت تعادل برای هر تعادل ثابت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- شکل زیر، نمای ذره‌ای از محلول سود سوزآور و آمونیاک است. کدام گزینه نادرست است؟



(۱) آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب، به طور عمده مولکولی حل می‌شود.

(۲) سود سوزآور بر اثر حل شدن در آب، طبق معادله $\text{NaOH(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ به طور کامل یونش می‌یابد.

(۳) برای توجیه خاصیت بازی محلول آمونیاک، سامانه تعادلی $\text{NH}_4\text{OH(aq)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ ، در نظر گرفته می‌شود.

(۴) از آمونیاک به عنوان محلول شیشه پاک‌کن و از محلول غلیظ سود سوزآور به عنوان لوله‌بازکن استفاده می‌شود.

۱۵- HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟ ($\text{HX} = 60, \text{HY} = 50 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(آ) شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.

(ب) شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است.

(پ) K_a اسید HX بزرگ‌تر از K_a اسید HY است.

(ت) درجه یونش اسید HY ، $1/4$ برابر درجه یونش اسید HX است.

(ث) درجه یونش اسید HX ، به تقریب نصف درجه یونش اسید HY است.

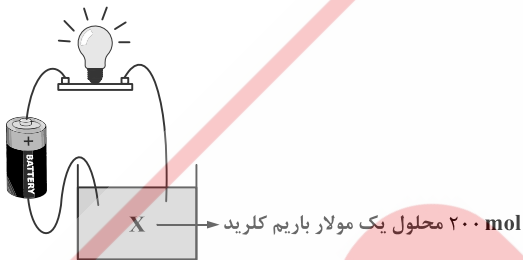
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶- با توجه به شکل مقابل، با افزودن نور لامپ بیشتر افزایش خواهد یافت.



(۱) ۰/۰۵ مول نقره نیترات

(۲) ۰/۰۲ مول سدیم سولفات

(۳) ۰/۰۳ مول منیزیم فسفات

(۴) ۰/۰۲ مول سدیم نیترات

۱۷- با توجه به نمودار مقابل، کدام عبارت‌ها درست هستند؟

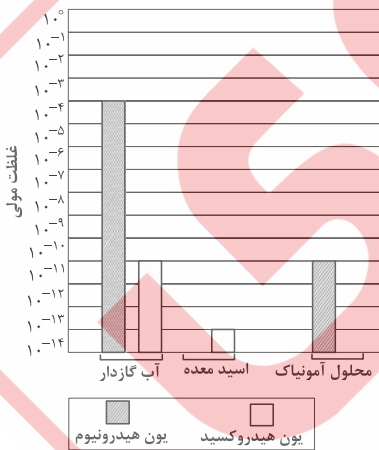
(آ) غلظت H_3O^+ در آب گازدار ۱۰۰۰ برابر غلظت این یون در آب خالص 25°C است.

(ب) غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار سه برابر اسید معده است.

(پ) pH آب گازدار بیشتر از محلول آمونیاک است.

(ت) خاصیت اسیدی اسید معده ۳ برابر آب گازدار و ۱۰ برابر محلول آمونیاک است.

(ث) نسبت غلظت H_3O^+ به OH^- در محلول آمونیاک در مقایسه با آب گازدار بیشتر است.



(۱) آ

(۲) آ - ب

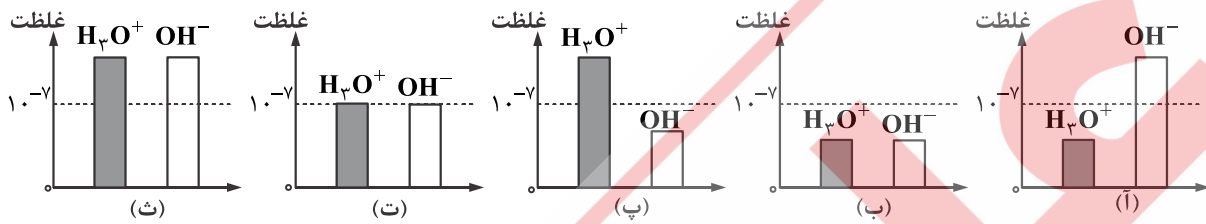
(۳) ب - ث

(۴) پ - ت

۱۸- اگر در دمای اتاق، pH محلول HA با درجه یونش $\alpha = 0/1$ برابر ۲ و pH محلول HD با درجه یونش $\alpha = 0/2$ برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار اولیه HA به غلظت مولار اولیه HD کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول HA چند برابر غلظت مولار این یون در محلول HD است؟

- (۱) ۰/۱، ۲۰ (۲) ۰/۱، ۰/۰۵ (۳) ۱۰، ۲۰ (۴) ۱۰، ۰/۰۵

۱۹- با توجه به آن که واکنش یونش آب گرماگیر است. غلظت یونهای H_3O^+ و OH^- در آب خالص به ترتیب در دماهای ۵، ۲۵ و ۸۵ درجه سانتی گراد کدام نمودارها می توانند باشند؟

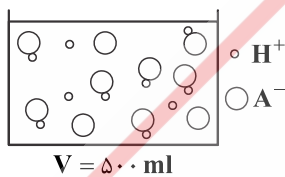


- (۱) ب - ت - ث (۲) ث - ت - ب (۳) آ - ب - ث (۴) در هر سه دما «ت»

۲۰- ۳۱۲ گرم از اسید فرضی (HX) را در آب حل کرده و با افزودن آب مقطر حجم محلول را به ۲۰۰ میلی لیتر می رسانیم، محلولی با $pH = 2$ به دست می آید. جرم مولی این اسید چند گرم است؟ ($Ka = 10^{-2}$)

- (۱) ۳۹ (۲) ۷۸ (۳) ۱۱۷ (۴) ۱۲۹

۲۱- با توجه به شکل زیر، درصد یونش اولیه HA و pH محلول کدام است؟ (هر ذره را معادل ۰/۰۰۱ مول در نظر بگیرید و $\log 3 = 0/5$)



- (۱) ۳۰ - ۰/۳ (۲) ۳۰ - ۲/۲ (۳) ۲۰ - ۲/۵ (۴) ۲۰ - ۲/۲

۲۲- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) در زمان استراحت، pH معده برابر با ۳/۷ است.

(ب) شیره معده محیط بسیار اسیدی است و می تواند فلز روی را در خود حل کند.

(پ) $NaHCO_3$ یکی از مواد مؤثر در ضداسیدها است.

(ت) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی ها، به شوینده ها جوش شیرین می افزایند تا با یون های آب سخت رسوب کنند.

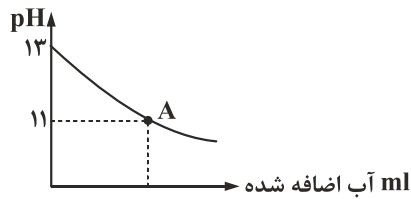
(ث) دیواره داخلی معده به طور طبیعی مقدار کمی از یون های هیدرونیوم را جذب می کند که سبب نابودی سلول های سازنده دیوار معده می شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۲۳- اگر در محلول 10^{-X} مولار اسید $HA(aq)$ ، درصد تفکیک یونی ۵ درصد و غلظت یون هیدروکسید $2 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد، X کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- به ۵ mL محلول $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ سدیم هیدروکسید قطره قطره آب اضافه می‌کنیم. اگر نمودار زیر مربوط به این فرآیند باشد، حجم آب اضافه شده تا نقطه A چند میلی‌لیتر است؟



- (۱) ۴۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۴۹۵
- (۴) ۵۰۰

۲۵- ۲۰۰ mL محلول ۰/۲ مولار اسید HA با $K_a = 3/2 \times 10^{-4}$ تهیه شده است. pH این محلول کدام است؟

- (۱) ۱/۱
- (۲) ۱/۷
- (۳) ۲/۱
- (۴) ۲/۷

۲۶- برای آنکه pH آب خالص از ۷ به ۲ برسد به هر لیتر آن چند میلی‌گرم نیتریک اسید باید افزود؟

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

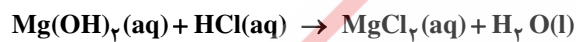
- (۱) ۶/۳
- (۲) ۶۳
- (۳) ۶۳۰
- (۴) ۶۳۰۰

۲۷- برای خنثی کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $\text{pH} = 13$ ، چند گرم نیتریک اسید با خلوص ۷۰ درصد نیاز است؟

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

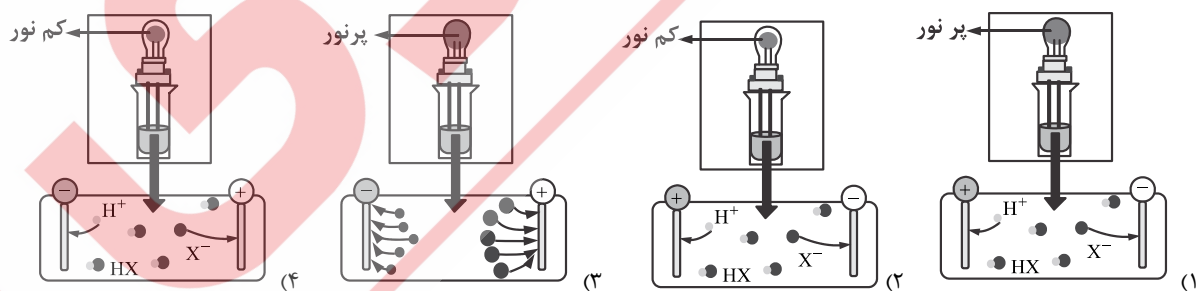
- (۱) ۶/۳
- (۲) ۶۳
- (۳) ۰/۹
- (۴) ۹

۲۸- ۵ میلی‌لیتر محلول منیزیم هیدروکسید به غلظت $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، با چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 2$ به طور کامل خنثی می‌شود؟ (واکنش موازنه نشده است.)



- (۱) ۲۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۲۵۰
- (۴) ۵۰۰

۲۹- اگر شکل زیر، غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول اسید HX را نمایش دهد. کدام شکل رسانایی الکتریکی محلول HX را به درستی نشان می‌دهد؟



۳۰- با توجه به مقدار K_b برای سه محلول که در جدول زیر آمده است، کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

NH_3	KOH	NaOH	باز
$1/6 \times 10^{-4}$	بسیار بزرگ	بسیار بزرگ	$kb(mol \cdot L^{-1})$

آ) pH محلول با غلظت یکسان از NaOH و KOH با هم برابر است.

ب) قدرت بازی سود سوزآور بیش‌تر از آمونیاک است.

پ) در محلول‌های این بازها، غلظت آنیون‌ها بیش‌تر از کاتیون‌ها است.

ت) pH محلول ۰/۱ مول بر لیتر آمونیاک برابر با ۱۱/۶ است.

ث) نسبت $[H_3O^+]$ به $[OH^-]$ در محلول با غلظت یکسان KOH بیش‌تر از NH_3 است.

پ - ث (۴)

ب - ت - ث (۳)

پ - ت (۲)

آ - ت (۱)

سوی