

۱- مقدار گاز آزاد شده از واکنش $2/0$ مول کلسیم کربنات خالص با هیدروکلریک اسید کافی را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم هیدروژن کربنات می‌توان به دست آورد؟ هر دو واکنش کامل هستند.

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$$

$44/8$ (۴)

$33/6$ (۳)

$22/4$ (۲)

$11/2$ (۱)

۲- در کدام ترکیب، درصد جرمی اکسیژن از مجموع درصد جرمی عنصرهای دیگر بیشتر است؟

$$(H = 1, Li = 7, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32, Cl = 35/5, Cr = 52, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1})$$

(۱) کات بکود (۲) کلرواتانوییک اسید (۳) آمونیوم دیکرومات (۴) لیتیم کرومات

۳- کدام مطلب درباره آمین‌ها، نادرست است؟

(۱) از جایگزین کردن، یک تا سه اتم هیدروژن مولکول آمونیاک با گروههای آلکیل به دست می‌آیند.

(۲) دسته‌ای از ترکیب‌های آلی‌اند که شباهت زیادی به آمونیاک دارند.

(۳) pK_b دی متیل آمین از pK_b دی اتیل آمین بزرگ‌تر است.

(۴) متیل آمین، باز مزدوج یون متیل آمونیوم است.

۴- در واکنش 100 میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 12$ ، با محلول فروکلرید کافی، چند مول نامحلول در آب، تشکیل می‌شود؟

5×10^{-4} (۴)

5×10^{-3} (۳)

4×10^{-3} (۲)

4×10^{-5} (۱)

۵- یون هیدروژن را می‌توان با نماد نشان داد. به واسطه‌ی بودن شعاع این بون، چگالی بار الکتریکی آن بسیار بوده و می‌تواند به حالت محلول در آب، به شدت آب پوشیده شود و یون‌هایی به وجود آورد که همگی دارای یکسان هستند.

(۱) H^- - بزرگ - کم - بار الکتریکی (۲) H^+ - کوچک - زیاد - تعداد پیوند کووالانسی

(۳) p^1 - کوچک - زیاد - تعداد پیوند داتیو

۶- با افزودن گرم سدیم هیدروکسید به 100 میلی‌لیتر محلول $M/1$ هیدروکلریک اسید در مجاورت شناساگر متیل

$$(H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$$

(۴) $0/5$

(۳) قرمز

(۲) $0/4$

(۱) زرد

۷- اگر 250 میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند با 100mL $1\text{mol} \cdot L^{-1}$ سدیم هیدروژن کربنات واکنش دهد، مولاریته محلول سدیم هیدروکسید، برابر چند مول بر لیتر است؟

(۴) $0/12$

(۳) $0/04$

(۲) $0/06$

(۱) $0/08$

۸- اگر درصد یونش محلول M اسید ضعیف (HA) در آب، برابر 2 درصد باشد، مقدار K_a کدام است؟

(۴) 2×10^{-2}

(۳) $2/04 \times 10^{-2}$

(۲) 2×10^{-4}

(۱) 4×10^{-4}

۹- 100 میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 12$ با چند مول فریک سولفات واکنش می‌دهد؟

(۱) $1/33 \times 10^{-3}$

(۲) $1/67 \times 10^{-3}$

(۳) $1/67 \times 10^{-4}$

(۴) $1/33 \times 10^{-4}$

۱۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در اسیدهای کربوکسیلیک با فرمول همگانی $R-COOH$ ، با بزرگتر شدن گروه R ، خاصیت اسیدی کاهش می‌یابد.
- (۲) از واکنش کامل یک مول تری‌گلیسرید با سدیم هیدروکسید، یک مول صابون و سه مول گلیسیرین تشکیل می‌شود.
- (۳) فرمول سدیم استئارات، $C_{17}H_{35}COONa$ است و یک نمک با خاصیت بازی است.
- (۴) همه آمینو اسیدهای طبیعی، از نوع آلفا - آمینواسیدند و فرمول همگانی آنها $R-C_2H_4NO_2$ است.

۱۱- اگر جای گروه عاملی کربوکسیل، در مولکول سالیسیلیک اسید، یک اتم هیدروژن بنشیند، کدام ترکیب به وجود می‌آید؟

- (۱) آسپرین (۲) تولوئن (۳) بنزن (۴) فنول

۱۲- در صورتی که 1 mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی 100 g.mL^{-1} تا $2/5\text{ g.mL}^{-1}$ رقیق و به آن $1/16\text{ g}$ سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با $pH = 2$ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟

$$(M_{NaOH} = 40, M_{HA} = 150 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

۱۳- بر اثر حل شدن چند مول از یک اسید HA که pK_a آن برابر صفر است، در یک لیتر آب مقطر، pH محلول به صفر می‌رسد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید 0.01 Molar ، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید به تقریب دو برابر می‌شود؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۵۵ (۳) ۱/۰۰ (۴) ۱/۱۱

۱۵- به تقریب چند گرم از باز ضعیف $(M = 80\text{ g.mol}^{-1}) BOH(s)$ با درصد تفكیک 2% باید به 250 mL آب اضافه شود تا محلولی با $pH = 11$ به دست آید؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۱۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) ذرهای سازندهی بلور یخ خشک، مولکول‌هایی بدون بار، مستقل و قطبی هستند.
- (۲) شمار اتم‌ها در مولکول متیل متانوات، با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول نفتالین برابر است.
- (۳) در مولکول نیتروژن (II) اکسید، برخلاف مولکول کربن (II) اکسید، یک پیوند داتیو وجود دارد.
- (۴) ایجاد تخلیه‌ی الکتریکی در گاز اکسیژن، منجر به تشکیل فراورده‌ای با مولکول‌های سه اتمی ناقطبی می‌شود.

۱۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در هر واکنش تجزیه، دست کم یک ترکیب دوتایی یونی یا مولکولی تشکیل می‌شود.
- (۲) فراورده‌ی جامد حاصل از واکنش تجزیه‌ی گرمایی آلومینیوم سولفات، با محلول سود سوزآور واکنش می‌دهد.
- (۳) در فراورده‌ی واکنش گاز آمونیاک با گاز بورتری فلوئورید، پیوندهای کوالانسی، یونی و داتیو وجود دارد.
- (۴) در واکنش تجزیه‌ی مقدار معینی آمونیوم دیکرومات، حجم ماده‌ی جامد باقی مانده از حجم ماده‌ی جامد اولیه کم‌تر است.

۱۸- pH ۱۰ محلول ۱٪ جرمی اسید ضعیف کدام است؟ (چگالی محلول $M = ۵\text{ g.mol}^{-1}$, $K_a = ۵ \times 10^{-۶}$)

برابر 1 g.mol^{-1} است.

۴/۱۵ (۴)

۴ (۳)

۳/۱۵ (۲)

۳ (۱)

۱۹- در صد تفکیک یونی محلول 0.05 mol.L^{-1} هیدروسیانیک اسید با $\text{pH} = ۴$ ، به تقریب کدام است؟

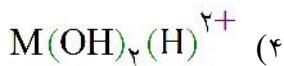
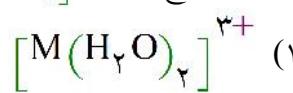
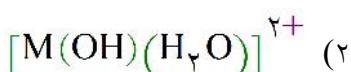
۰/۴ (۴)

۰/۲ (۳)

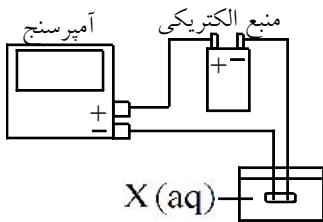
۱/۴ (۲)

۱/۲ (۱)

۲۰- اسید مزدوج یون $[\text{M(OH)}_2]^{2+}$ ، کدام است؟



۲۱- در شکل رویه‌رو، کدام محلول به جای X(aq) قرار گیرد تا آمپرسنچ عدد بزرگ‌تری را نشان دهد؟



۱) محلول 10^{-4} مولار نیتریک اسید

۲) محلول 10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید

۳) محلول 10^{-4} مولار هیدروفلوریک اسید با درصد یونش $2/4$ در صد

۴) محلول 10^{-4} مولار هیدروسیانیک اسید با درصد یونش 0.14 در صد

۲۲- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در کدام دو گونه‌ی شیمیایی، برابر است؟

(۱) اتانول، کلرواتان

(۲) آتیلن گلیکول، استیک اسید

(۳) یون کربنات، گوگرد دی‌اکسید

(۱) اگزالیک اسید، فرمیک اسید

۲۳- بر پایه‌ی مدل لوری - برونستاد، کدام ترکیب در آب خصلت آمفوتری دارد؟

(۱) گلیسین

(۲) متیل بنزوآت

(۳) آمونیوم کلرید

(۱) گلیسین

۲۴- در واکنش تعادلی اتانول و استیک اسید در محیط اسیدی، به تقریب چند درصد جرمی فراورده‌های واکنش را ترکیب

آلی تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$: g.mol^{-1})

۸۳ (۴)

۷۵/۲۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۰/۴۵ (۱)

۲۵- اگر 0.8 گرم سدیم هیدروکسید جامد به 100 mL محلول 10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید اضافه شود، pH محلول

حاصل، کدام است و چند مول فراورده‌ی یونی تشکیل می‌شود؟ ($H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$: g.mol^{-1})

۰/۰۲، ۱۳ (۴)

۰/۱، ۱۳ (۳)

۰/۰۲ (۲)

۰/۰۱ (۱)

۲۶- اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا - آمینواسیدها، حلقه‌ی بنزن باشد، کدام عبارت درباره‌ی ترکیب حاصل درست است؟

(۱) فرمول مولکولی آن $\text{C}_8\text{H}_8\text{NO}_2$ است.

(۲) به علت ناقطبی بودن حلقه بنزنی، در آب نامحلول است.

(۳) از طریق دو گروه دو یونی هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۴) با قرار دادن یک اتم هیدروژن به جای گروه آمینی در مولکول آن، بنزوئیک اسید به دست می‌آید.

۲۷- کدام مطلب در مقایسه H_2SO_4 با H_3PO_4 و آئیون‌های آن‌ها نادرست است؟

(۱) یون هیدروژن فسفات، مانند یون دی‌هیدروژن فسفات، خصلت‌آمقوتری دارد.

(۲) شمار پیوندهای داتیو در مولکول H_2SO_4 در مقایسه با H_3PO_4 ، کم‌تر است.

(۳) یون SO_4^{2-} باز مزدوج یون HSO_4^- است و به مانند یون PO_4^{3-} ، چهار وجهی است.

(۴) ثابت یونش مرحله‌ی نخست (K_{a_1}) سولفوریک اسید از K_{a_1} فسفریک اسید، بزرگ‌تر است.

۲۸- رابطه‌ی مربوط به ثابت یونش آب (K_w)، کدام است؟

$$\frac{[H_3O^+][HO^-]}{[H_2O]^2} \quad (۱) \quad \frac{[H_3O^+][HO^-]}{[H_2O]} \quad (۲) \quad K[H_2O]^2 \quad (۳) \quad K[H_3O] \quad (۴)$$

۲۹- اگر در دمای اتاق ۶/۴۸ گرم گاز هیدروژن برمید را در ۵۰۰ میلی لیتر آب خالص حل کنیم، اختلاف pH محلول حاصل با pH محلول یک مolar هیدروکلریک اسید چه‌قدر است و رنگ آن در حضور کدام شناساگر، به درستی گزارش شده است؟ ($Br = 80$, $H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) 8×10^{-1} ، آبی برمودیمول، زرد

(۲) 8×10^{-2} ، آبی برمونارنجی، سرخ

۳۰- در دمای اتاق، غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از هیدروکلریک اسید با $pOH = 11/3$ ، برابر با $a mol.L^{-1}$ و غلظت یون هیدروکسید در محلولی از هیدروفلوریک اسید با غلظت یک مolar و درصد یونش ۲/۴ درصد، برابر با $b mol.L^{-1}$ است. نسبت a به b کدام است؟

$$1/2 \times 10^7 \quad (۱) \quad 4/8 \times 10^9 \quad (۲) \quad 1/2 \times 10^9 \quad (۳) \quad 4/8 \times 10^7 \quad (۴)$$

۳۱- ۵۴ گرم دی‌نیتروژن پتوکسید در یک لیتر آب حل شده است. pH محلول کدام است و برای ختنی شدن ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مolar پتابیم هیدروکسید لازم است؟

(O = ۱۶, N = ۱۴: g.mol^{-1})

$$250, 2 \quad (۱) \quad 250, 1 \quad (۲) \quad 200 \quad (۳) \quad 200, 1 \quad (۴)$$

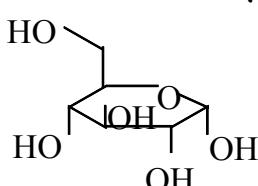
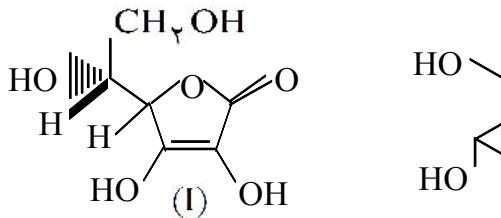
۳۲- با توجه به شکل‌های زیر، کدام مطلب درست است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16: g.mol^{-1}$)

(۱) در ساختار باز مزدوج ترکیب (I)، چهار پیوند کووالانسی اکسیژن - هیدروژن وجود دارد.

(۲) نسبت جرم فرمول مولکولی به جرم فرمول تجربی در ترکیب (II)، دو برابر این نسبت در ترکیب (I) است.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن متصل به کربن در ترکیب (I)، سه واحد کم‌تر از شمار آن‌ها در ترکیب (II) است.

(۴) هر دو ترکیب، هنگام انحلال در آب، به طور عمده به صورت مولکولی حل شده و تعداد کمی از آن‌ها یونیده می‌شوند.



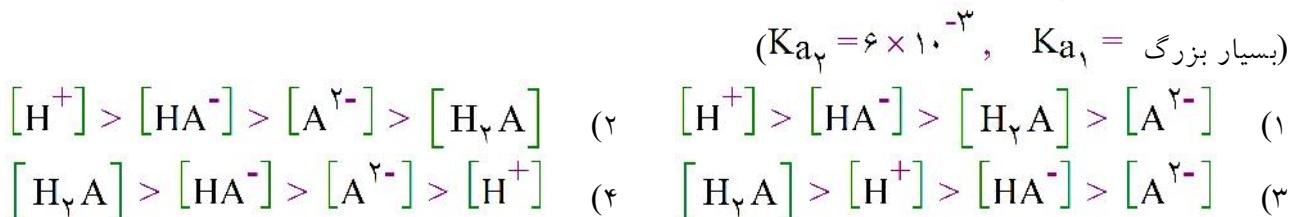
-۳۳- اگر در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، مقدار pH محلول آبی نمک‌های آلومینیوم کلرید و سدیم فلورید به ترتیب برابر با a و b و مقدار pOH محلول آبی آمونیوم اتانوات برابر با c باشد، کدام مقایسه درست است؟
 a > c > b (۴) b > a > c (۳) b > c > a (۲) c > b > a (۱)

-۳۴- مقدار تقریبی درصد یونش محلول $M_{10^{-6}}$ اسید ضعیف HA، کدام است؟
 ۱۰ (۴) ۱ (۳) ۰/۱ (۲) ۰/۰۱ (۱)

-۳۵- کدام عبارت درباره‌ی آمینواسیدها نادرست است؟
 ۱) محلول آبی آنها، هم با اسیدها و هم بازها واکنش می‌دهد.
 ۲) جامد‌هایی با نقطه‌ی ذوب بالا هستند و در حلال‌های قطبی، به خوبی حل می‌شوند.
 ۳) ترکیبی با فرمول ساختاری $H_2N(CH_2)_2COOH$ ، جزو آلفا - آمینواسیدها نیست.
 ۴) در ساختار مولکول ساده‌ترین آنها، چفت الکترون ناپیوندی در لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها وجود دارد.

-۳۶- کدام عبارت نادرست است؟
 ۱) K_w را ثابت یونش آب می‌گویند که تابع دمای آب است.
 ۲) شمار هیدروژن‌های اسیدی در مولکول استیک اسید، متانول و اتانول، برابر است.
 ۳) pH محلول متیل آمین از pH محلول آمونیاک با مولاریته یکسان، بیشتر است.
 ۴) از سوختن منیزیم در هوا، ترکیبی به دست می‌آید که هر مول آن با یک مول نیتریک اسید خنثی می‌شود.

-۳۷- در محلول اسید H_2A با غلظت ۱/۰ مولار، ترتیب غلظت گونه‌های موجود بر حسب مول بر لیتر کدام است؟



-۳۸- اگر با حل شدن فراورده‌ی سوختن $\frac{2}{3}$ میلی‌گرم از فسفر در اکسیژن زیاد، در یک لیتر آب، محلولی با $pH = ۳$ به دست آید، K_{a_1} اسید تشکیل شده، کدام است؟ (از تفکیک مرحله‌ی دوم و سوم اسید صرف نظر شود.)

$$(P = ۳۱, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$$

$8/3 \times 10^{-4}$ (۴) 5×10^{-3} (۳) $8/3 \times 10^{-3}$ (۲) 5×10^{-4} (۱)

-۳۹- به 200 mL محلول بافر که در آن $1/6$ گرم $NaOH$ و $pK_a = ۴/۷$ است، $pH = ۴/۷$ است. اضافه شده است.

$$(M_{NaOH} = ۴۰\text{ g} \cdot mol^{-1})$$

۱۳ (۴) ۱۲ (۳) ۵/۷ (۲) ۴/۷ (۱)

-۴۰- با توجه به این‌که آبکافت اتیل استات در محیط قلیایی از رابطه‌ی $R = [A^-][OH^-]$ استر R پیروی می‌کند، سرعت آبکافت محلول یکسان اتیل استات از نظر دما و غلظت، در $pH = ۱۴$ چند برابر سرعت آن در $pH = ۱۲$ است؟

$$(100^4) (۴) \quad (10^3) (۳) \quad (10^2) (۲) \quad (10) (۱)$$

۴۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) متیل سرخ، در محلول بازی و متیل نارنجی در محیط اسیدی، رنگ قرمز دارند.

(۲) در محلولی با $pH = 4/7$ ، غلظت یون OH^- (aq)، برابر 10^{-9} مول بر لیتر است.

(۳) غلظت تقریبی یون H^+ (aq) در محلول $0/2$ مولار HOBr با $K_a = 2 \times 10^{-9}$ مول بر لیتر است.

(۴) در واکنش: $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{HSO}_4^- (\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ ، یون استات، نقش باز لوری - بروونستد را دارد.

۴۲- در محلول منیزیم هیدروکسید در آب، غلظت یون‌ها از رابطه‌ی پیروی می‌کند. حداکثر غلظت منیزیم سولفات قابل حل در محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 9$ ، برابر چند مول بر لیتر است؟

$$[\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 = 1/5 \times 10^{-11} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$$

(۰/۱۵) ۴

(۰/۳۰) ۳

(۳ $\times 10^{-6}$) ۲(۱ $\times 10^{-6}$) ۱

۴۳- شمار اتم‌های هیدروژن اسیدی در مولکول کدام ترکیب، بیشتر است؟

(۱) تری کلرواتانویک اسید (۲) سدیم هیدروژن سولفات (۳) اگزالیک اسید (۴) پروپانول

۴۴- چند مول $\text{NaOH}(\text{s})$ باید به 10 لیتر محلول اسید قوی HA با $pH = 3$ ، اضافه شود تا کاملاً خنثی شود؟

$$0/05 \quad 0/1 \quad 0/01 \quad 0/01$$

۴۵- نتایج واکنش A با یون هیدروکسید در دمای معین در آب با H^- های مختلف در جدول زیر داده شده است. اگر غلظت A برابر با 10^{-3} مول بر لیتر باشد، سرعت آغاز این واکنش بر حسب $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ در آزمایشی که pH

سرعت آغاز واکنش	pH	$[\text{A}]$	شماره
$6/5 \times 10^{-3}$	۱۲	2×10^{-3}	۱
$1/3 \times 10^{-2}$	۱۲	4×10^{-3}	۲
$1/3 \times 10^{-3}$	۱۱	4×10^{-3}	۳

۴۶- کدام گزینه درست است؟

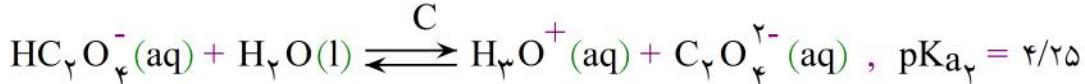
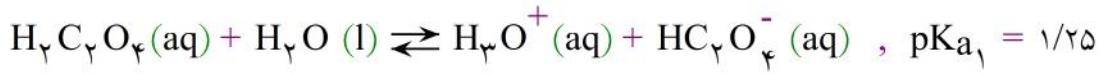
(۱) $1/5$ گرم گلیسین، شامل $0/03$ مول از آن است.

(۲) $0/05$ مول هیدروکلریک اسید با $4/5$ گرم کلسیم اکسید، واکنش کامل می‌دهد.

(۳) آبی برموتیمول و آبی برموفنول در محلول $0/01$ مولار اسیدهای قوی به رنگ قرمز در می‌آیند.

(۴) در واکنش بنزوئیک اسید با متانول در شرایط مناسب، استر و آب به عنوان فرآورده به دست می‌آیند.

۴۷- با افزودن $1/2$ گرم NaOH(s) به 200 mL محلول $1/0$ مolar اگزالیک اسید، pH محلول به کدام عدد نزدیک‌تر می‌شود؟

$$\left(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1} \right)$$


۷ (۴)

۴/۲۵ (۳)

۳ (۲)

۱/۲۵ (۱)

۴۸- چند مورد از مطالب زیر، درباره هالوژن‌ها، درست است؟

* بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای هم دوره‌ی خود دارند.

* در واکنش با همه فلزهای قلایی خاکی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.

* با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری و انرژی پیوندی آنها به گونه‌ی همسو، کاهش می‌یابد.

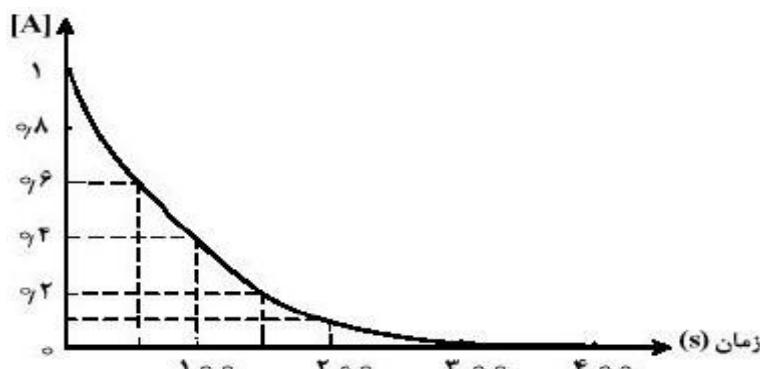
* خاصیت اسیدی ترکیب آنها با هیدروژن (HX)، با افزایش عدد اتمی آنها کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

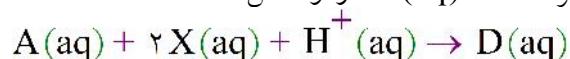
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

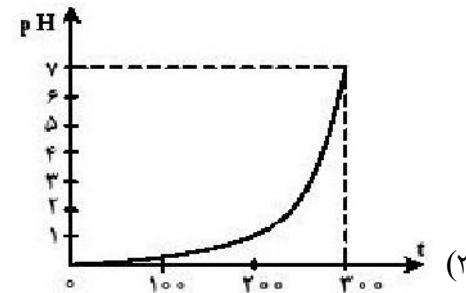
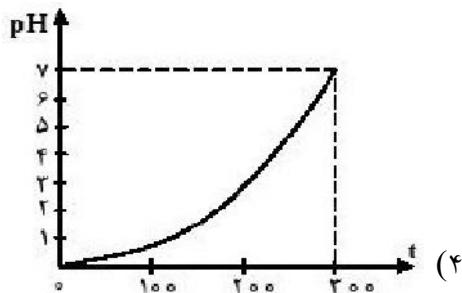
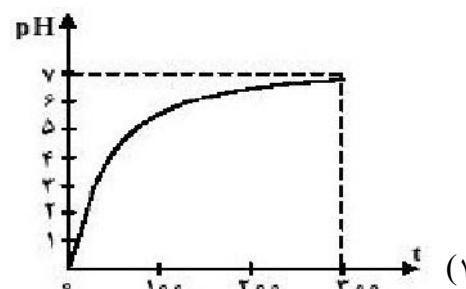
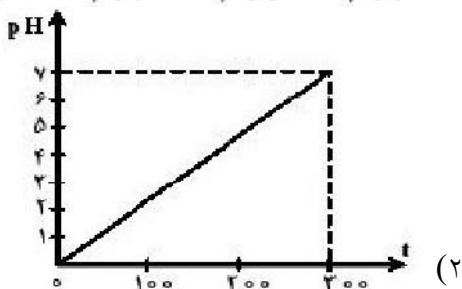


۴۹- تغییر غلظت A(aq) در واکنش:



در محلول با غلظت 1 مolar HCl ، 2 مolar X(aq) و 1 مolar A(aq) به صورت شکل زیر است.

نمودار تغییر pH این محلول به کدام صورت است؟
(D خصلت اسیدی و بازی ندارد.)



۵۰- اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی‌لیتر آن $2/5 \times 10^{-5}$ مول از آن وجود دارد، برابر 5 باشد، درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش، کدام است؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۰ (۰)

۵۱- اگر pH محلول $1/0$ مولار نمک KX، کوچک‌تر از pH محلول $1/0$ مولار نمک 'KX باشد، کدام مطلب، همواره درست است؟

(۱) KX، نمکی اسیدی و 'KX نمکی بازی است.

(۲) X می‌تواند یون هیدروکسید و 'X یون سیانید است.

(۳) K_a_۱ از HX کوچک‌تر است.

۵۲- اگر نسبت $\frac{K_{a_1}}{K_{a_2}}$ در مورد اسید H_۲A برابر 10^4 باشد، pH محلول $1/0$ مولار H_۲A با محلول $1/0$ مولار باز

مزدوج آن، به تقریب چند واحد تفاوت دارد؟

(۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۰

۵۳- از مخلوط شدن حجم‌های برابر از محلول، یک محلول بافر تشکیل می‌شود.

(۱) $6/0$ مولار NH_3 ، $2/0$ مولار NaOH (۲) $4/0$ مولار H_2SO_4 ، $3/0$ مولار NaOH

(۳) $5/0$ مولار H_2SO_4 ، $4/0$ مولار NH_3 (۴) $2/0$ مولار NaOH

۵۴- اگر به 25 میلی‌لیتر محلول $2/0$ مولار هیدروکلریک اسید، 25 میلی‌لیتر محلول با غلظت 34 گرم بر لیتر نقره نیترات اضافه شود، در پایان واکنش، pH محلول کدام است و محلول به دست آمده با چند میلی‌گرم سدیم هیدروکسید خشی

می‌شود؟ (رسوب خصلت اسیدی ندارد): $(\text{NaOH} = 40 \text{ g. mol}^{-1})$

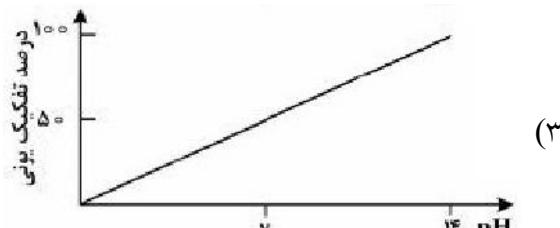
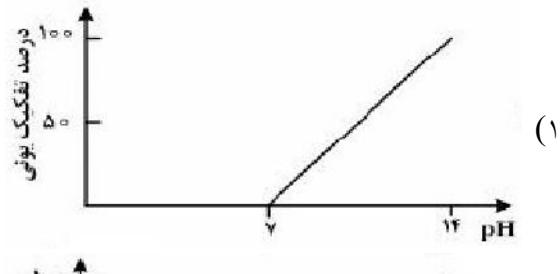
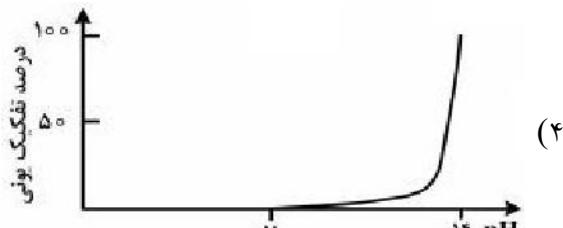
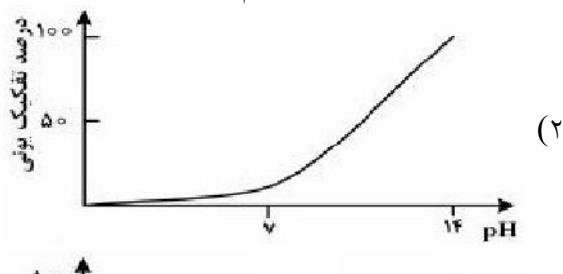
(۱) ۴۰، ۳ (۲) ۲۰، ۲ (۳) ۲۰، ۰ (۴) ۴۰، ۳

۵۵- اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن گروه متیل مولکول استیک اسید، یک گروه NH_2 بنشینند، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی ترکیب به دست آمده، درست خواهد بود؟

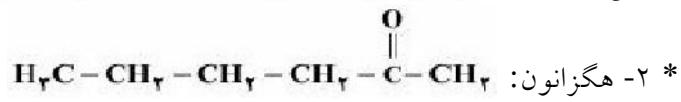
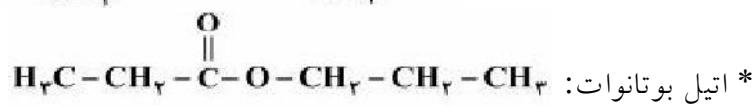
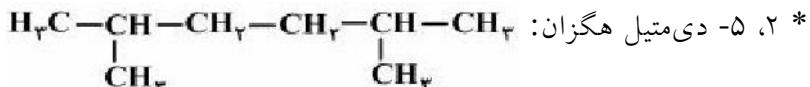
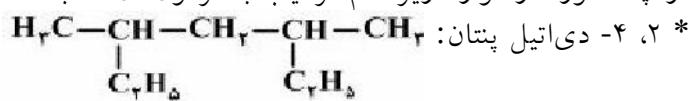
- از دسته‌ی آلفا - آمینواسیدهاست.
- هم با اسیدها و هم با بازها، واکنش می‌دهد.
- دارای گروه عاملی CON و یک آمید است.
- جامدی با دمای ذوب بالاتر از استیک اسید است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۰

۵۶- نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟



-۵۷ در چند مورد از موارد زیر، نام ترکیب با فرمول آن مطابقت دارد؟



(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

-۵۸ - کدام گزینه نادرست است؟

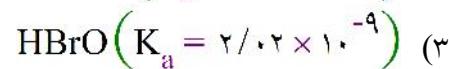
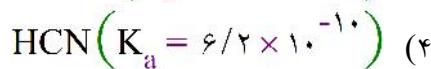
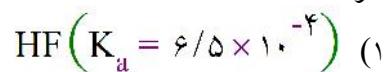
(۱) pH خون-انسیلان در اثر مصرف مواد اسیدی یا قلیایی به صورت جزئی تغییر می‌کند و بی‌خطر است.

(۲) با افزودن نیم مول نیتریک اسید به یک لیتر محلول یک مolar سدیم استات، محلول بافر به وجود می‌آید.

(۳) افزودن اندکی هیدرکلریک اسید به محلول دارای متانویک اسید و سدیم متانوآت، تاثیر چندانی بر pH محلول ندارد.

(۴) با افزایش pH خاک، غلظت یون‌های Al^{3+} در آن افزایش یافته و سبب مسمومیت گیاهان و آلودگی خاک می‌شود.

-۵۹ - محلول حاصل از واکنش کامل یک مول سدیم هیدروکسید با یک مول از کدام اسید در شرایط یکسان، pH بزرگ‌تری دارد؟



-۶۰ ۱۱۲۰ میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید را در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول $۰/۰۵$ مolar سولفوریک اسید وارد می‌کنیم، پس از انجام واکنش، چند مول پتاسیم سولفات تشکیل می‌شود و pH محلول، کدام است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود). $(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{K} = ۳۹ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱})$

$$12/7, ۵ \times 10^{-۳} \quad 12, ۲ \times 10^{-۲} \quad 12, ۵ \times 10^{-۳} \quad 13, ۲ \times 10^{-۲} \quad (۱)$$

-۶۱ اگر $۱/۲$ میلی‌لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲۵ میلی‌لیتر آب حل شود، pH محلول به تقریب کدام است و هر میلی‌لیتر از این محلول با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟

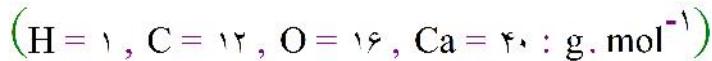
$$(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Ca} = ۴۰ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}) \quad (۱, ۱/۳) \quad (۲, ۱/۳) \quad (۲, ۱/۷) \quad (۱, ۱/۷)$$

-۶۲ اگر pH دو محلول جداگانه از اتانویک اسید $(K_a \approx ۲ \times 10^{-۵})$ و کلرواتانویک اسید $(K_a \approx ۲ \times 10^{-۳})$ ، برابر

باشد، نسبت غلظت مolar محلول اسید قوی به غلظت مolar محلول اسید ضعیف، به تقریب کدام است؟

$$(۰/۰۳) \quad (۰/۰۳) \quad (۰/۱) \quad (۰/۱) \quad (۰/۱) \quad (۱)$$

۶۳- به ۱۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl ، آب مقطر اضافه می کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد، ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول، با چند میلی گرم کلسیم کربنات خنثی می شود؟



۲۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۶۴- چند مورد از مطالبات زیر، درست اند؟

- اکسید فلزهای قلیایی هنگام حل شدن در آب، اسید لوری - برونوستد به شمار می آیند.

- بهتر است که کربنیک اسید و سولفورواسید را به صورت $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ و $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ نشان داد.

- با افزایش شمار اتم‌های کربن در مولکول کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی سیر شده، قدرت اسیدی آنها، افزایش می یابد.

- با افزایش pH خاک در اثر باران اسیدی، غلظت یون‌های Al^{3+} در خاک به دلیل حل شدن برخی نمک‌های آلومینیم افزایش می یابد.

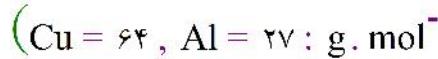
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۵- تیغه‌ای به جرم ۲۸ از فلز آلومینیم در 200 mL محلول ۱/۰ مولار مس (II) سولفات انداخته شده است. پس از پایان



۲/۲۸ (۴)

۳/۴۲ (۳)

۶/۸۴ (۲)

۸/۴۳ (۱)

۶۶- تفاوت شمار اتم‌ها در یک واحد فرمولی از «روی پتانوات دواه» با شمار اتم‌ها در یک واحد فرمولی از «فروسولفات هفت‌آبه»، کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

۱۳ (۱)

۶۷- اگر یونش اسید ضعیف HA گرماگیر باشد و محلول آن گرم شود، چند مورد زیر، روی خواهد داد؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود.)

- K_a آن بزرگ‌تر می شود.

- pH محلول کوچک‌تر می شود.

- غلظت یون $\text{H}^+(\text{aq})$ ثابت می ماند.

- نسبت شمار یون‌های $\text{OH}^-(\text{aq})$ به شمار یون‌های $\text{H}^+(\text{aq})$ افزایش می یابد.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۶۸- کدام موارد از مطالبات زیر، درست اند؟

(آ) گلیسین ترکیبی با فرمول $\text{H}_2\text{N}-\text{COOH}$ ، است.

(ب) ترکیبی با فرمول $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ ، یک آلفا - آمینواسید است.

(پ) شناساگر متیل سرخ در محلول آبی آمونیوم یدید به رنگ سرخ درمی آید.

(ت) صابون از گرم کردن استرهای طبیعی با سدیم هیدروکسید به دست می آید.

(آ، ب، پ، ت)

(پ، ت)

(آ، ب، پ)

(آ، پ، ت)

۶۹- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- نام ترکیب‌های $\text{CH}_3\text{COOCH}_2$ ، $\text{H}(\text{CH}_2)_4\text{NH}_2$ و $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_4\text{COOCH}_3$ به ترتیب، بوتیل آمین و متیل متانوات است.
- در دمای اتاق، غلظت یون هیدروکسید در نمونه‌ای از یک شیر ترش شده با $\text{pH} = ۲/۷$ برابر با $۱۰^{-۱۱} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-۱}$ است.
- pH اغلب خاک‌های کشاورزی، در بازه $۵/۶$ تا $۷/۵$ است و در چنین شرایطی، گیاهان مخروط دار، بهترین رشد را دارند.
- خون انسان دارای سامانه بافری است و اگر مقدار pH آن، به اندازه یک واحد تغییر کند، در برابر این تغییر مقاومت می‌کند.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

۷۰- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای $\text{A}_{۱۷}\text{G}$ و $\text{A}_{۲۱}\text{G}$ درست‌اند؟

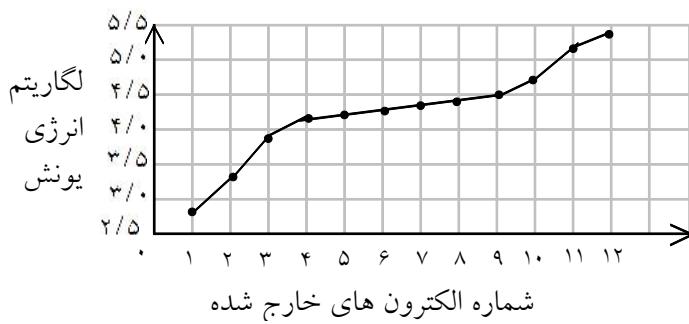
- می‌توانند ترکیب یونی با فرمول GA_3 تشکیل دهند.
- عنصر G می‌تواند یون‌های تک‌اتمی پایدار با بارهای متفاوت تشکیل دهد.
- عنصر A می‌تواند با اکسیژن، ترکیب‌هایی مولکولی با فرمول AO_2 و $\text{AO}_۲$ تشکیل دهد.
- هر دو در یک دسته جدول تناوبی جای داشته و حالت فیزیکی آن‌ها در دمای اتاق متفاوت است.
- اتم عنصر A در مقایسه با اتم عنصرهای نافلزی هم‌تناوبش، بیشترین شمار الکترون‌های جفت‌نشده را دارد.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)



۷۱- کدام مطلب درباره عنصری که نمودار تغییر انرژی یونش‌های پی‌درپی آن در زیر آمده، درست است؟

- (۱) مجموع عدد کوانتمی الکترون‌هایی از اتم آن که به هنگام تبدیل به یون پایدارش مبادله می‌شوند، نصف عدد اتمی آن است.
- (۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی آن، با شمار الکترون‌های ظرفیتی دومین عنصر واسطه تناوب چهارم برابر است.

(۳) تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بر حسب کلوین، در مقایسه با عنصرهای هم‌گروهش بیشتر است.

(۴) واکنش آن با محلول استیک اسید، منجر به تشکیل گاز هیدروژن و یک ترکیب دو تایی محلول در آب می‌شود.

۷۲- چه تعداد از موارد زیر، برای تکمیل عبارت «از برخورد مولکول نیتروژن دی‌اکسید با گروه آلکیل حاصل از مولکول اتان، ترکیبی حاصل می‌شود که»، درست است؟

- در آن، درصد جرمی یکی از عنصرها، از مجموع درصد جرمی عنصرهای دیگر، بیشتر است.
- مولکول آن در میدان الکتریکی، از خود عکس‌العمل نشان می‌دهد.
- دارای دو شکل رزونانسی، با ارزش برابر است.
- با مولکول گلی‌سین هم‌پار است.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

۷۳- درصد یونش برای محلول $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ مولار اسید ضعیف HA با ثابت یونش $K_a = 10^{-5}$ است؟

(۴) $2/5$ (۳) 2 (۲) $1/2$ (۱) 1

۷۴- pH محلول دارای 315 g نیتریک اسید در 500 ml آب مقطر، به تقریب کدام است و 25 ml لیتر از آن، چند مول پتاسیم هیدروکسید را خنثی می‌کند؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۴) 5×10^{-3} (۳) 2×10^{-3} (۲) $2/5 \times 10^{-4}$ (۱) $1/7 \times 10^{-4}$

۷۵- متیل سرخ در محلول کدام دو نمک زیر، به ترتیب به رنگ قرمز و رنگ زرد، درمی‌آید؟
 (۱) آلومینیم کلرید - آمونیوم نیترات
 (۲) سدیم سولفید
 (۳) سدیم استات - پتاسیم کربنات

۷۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مقدار ثابت یونش آب خالص در حال جوش، به 10^{-15} نزدیک است.
- افزایش غلظت یون آلومینیم در خاک، از رشد گیاه جلوگیری می‌کند.
- افروختن فنول فتالئین به آب صابون، آنرا به رنگ ارغوانی درمی‌آورد.
- در سامانه‌های بافری، غلظت اسید ضعیف و باز مزدوج آن باید بسیار زیاد باشد.
- در همه آمینواسیدهای طبیعی، گروه آمین و گروه کربوکسیل، هر دو به یک اتم کربن متصل‌اند.

(۴) 4 (۳) 3 (۲) 2 (۱) 5

۷۷- pH محلولی از سدیم هیدروکسید که در هر 5 ml لیتر آن، $1/5$ گرم حل‌شونده وجود دارد، چند برابر pH محلول 10×10^{-3} مولار باریم هیدروکسید است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(۴) $1/07$ (۳) $1/17$ (۲) $1/27$ (۱) $1/37$

۷۸- pH محلول $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ مولار باز ضعیف BOH، برابر ۸ است. ثابت یونش این باز، چند مول بر لیتر است؟

(۴) 5×10^{-12} (۳) 5×10^{-13} (۲) 4×10^{-12} (۱) 4×10^{-13}

۷۹- واکنش «وینیل کلرید \rightarrow هیدروژن کلرید + A» را درنظر بگیرید. برای تهیه A، از واکنش آب با کدام ماده استفاده می‌شود و آب در این واکنش کدام نقش را دارد؟

(۲) کلسیم کاربید - اسید برونستد

(۴) کلسیم کلرید - کاهنده

(۳) کلسیم کاربید - باز برونستد

(۱) کلسیم کلرید - اسید برونستد

۸۰- کدام مطلب، درست است؟ (راهنمایی: مجموع pK_a و لگاریتم K_a ، برابر با صفر است).

(۱) مقایسه‌ی جرم مولی پروپانویک اسید (m_1)، گلیسین (m_2)، و بوتیل‌آمین (m_3)، به صورت $m_2 > m_3 > m_1$ است.

(۲) بر اثر حل شدن دو مول اسید HX (که pK_a آن برابر با صفر است) در یک لیتر آب خالص، pH محلول به صفر می‌رسد.

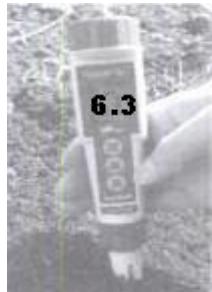
(۳) pH محلول یک مولار هیدروفلوریک اسید با درصد یونش $2/4$ ، برابر با $1/36$ است.

(۴) pH محلول آبی 10×10^{-2} مولار پتاسیم هیدروکسید، برابر با $12/3$ است.

pH محلول 10^{-2} مولار باز ضعیف BOH که در صد یونش آن برابر ۱ است، کدام است؟
 ۱۱/۳ (۴) ۱۰/۷ (۳) ۹/۳ (۲) ۸/۷ (۱)

-۸۲ به ۲۰ میلی لیتر محلول 4×10^{-4} مولار سولفوریک اسید، چند میلی لیتر محلول 5×10^{-5} مولار سدیم هیدروکسید باید اضافه کرد تا pH آن به ۷ برسد؟

۳۲ (۴) ۱۶ (۳) ۸ (۲) ۴ (۱)



-۸۳ مطابق شکل، مقدار pH خاک یک باغچه به کمک یک pH سنج دیجیتال در دمای 25°C اندازه گیری شده است. غلظت یون هیدروکسید در این خاک، چند مول بر لیتر است و گل ادریسی در این شرایط، به چه رنگی شکوفا می شود؟

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

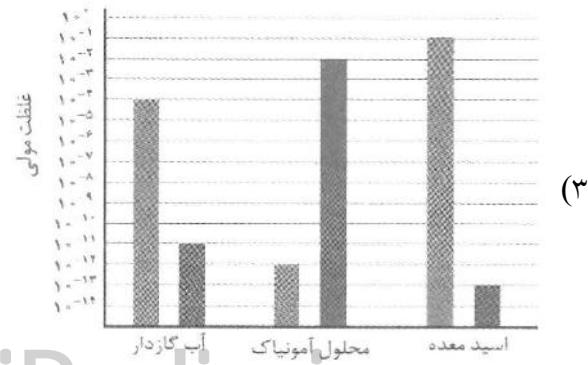
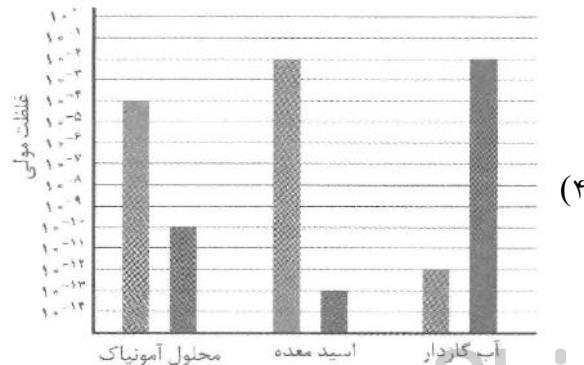
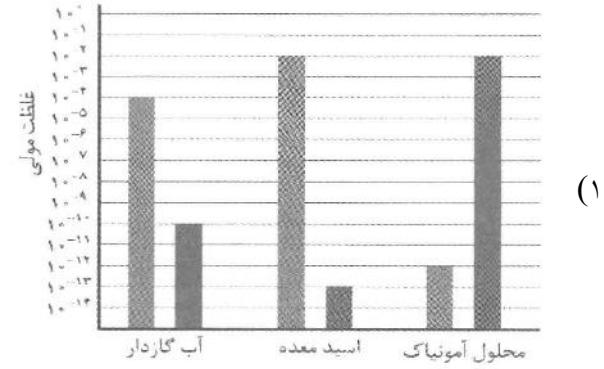
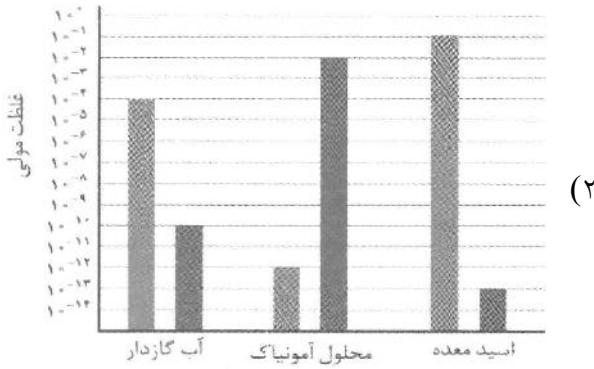
-۸۴ اگر در صد تفکیک یونی محلول 10^{-2} مولار اسید ضعیف HA، برابر 10^{-10} % باشد، K_a این اسید کدام است؟

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

-۸۵ اگر pH باز قوی $\text{B}(\text{OH})_2$ با فرض تفکیک یونی کامل در آب، برابر ۱۲ باشد، غلظت مولار آن چند مول بر لیتر است؟

۰/۰۰۵ (۴) ۰/۰۵ (۳) ۰/۰۰۲ (۲) ۰/۰۱ (۱)

-۸۶ در دمای 298K ، داده های کدام نمودار درست است؟ (راهنمای نمودار: یون هیدرونیوم (رنگ روشن)، یون هیدروکسید (رنگ تیره))



۸۷- در دمای اتاق pH محلول $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ اسید قوی HA کدام است و نسبت غلظت یون هیدرونیوم به غلظت یون هیدروکسید در آن چه قدر است؟

- (۱) 10^7 (۲) 10^5 (۳) 10^3 (۴) 10^4 (۵) 10^6

۸۸- چه تعداد از مواد زیر درباره گاز هیدروژن کلرید نادرست است؟

- محلول آبی آن با فلز آلومینیم واکنش داده و گاز-کلر-آزاد می‌کند.

- با مخلوط آب و آلومینیم اکسید واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می‌کند.

- واکنش آن با گاز آمونیاک به تولید فرآورده‌ای سفیدرنگ و گازی می‌انجامد.

- واکنش محلول آبی آن با نوار منیزیم منجر به تشکیل فرآورده‌ای نامحلول در آب می‌شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱