



۱ درصد یونش و ثابت یونش بنزوئیک اسید در دمای اتاق به ترتیب برابر ۲ و 6×10^{-4} است. برای خنثی شدن ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول آن به چند گرم لیتیم اکسید ۶۰ درصد خالص نیاز است؟ ($\text{Li} = 7$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

- (۱) ۲/۷ (۲) ۱۵
(۳) ۵/۴ (۴) ۷/۵

۲ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO_3) مانند محلول اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) در آب خاصیت بازی دارد.
(ب) غلظت یون هیدروکسید در محلول ۰/۱ مولار کربوکسیلیک اسید دوکربنی بیشتر از محلول ۰/۱ مولار کربوکسیلیک اسید یک کربنی است.
(پ) اگر pH یک محلول اسیدی در دمای 25°C برابر ۷/۳ باشد، غلظت یون هیدروکسید در آن برابر $2 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ است.
(ت) ثابت یونش هیدرویدیک اسید از نیتریک اسید بزرگ‌تر است، پس pH محلول ۰/۰۰۱ مولار هیدرویدیک اسید کمتر از pH محلول ۰/۰۰۱ مولار نیتریک اسید است.

- (۱) ۲ (۲) ۱
(۳) ۴ (۴) ۳

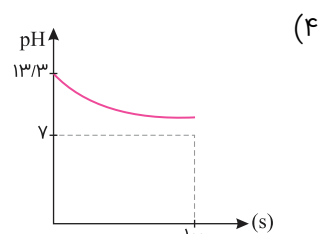
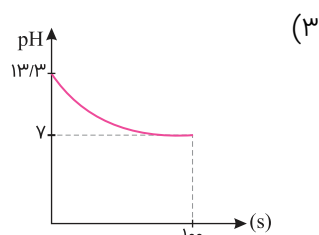
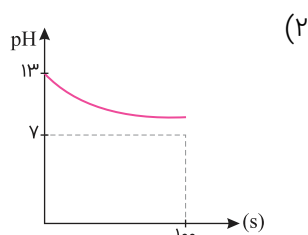
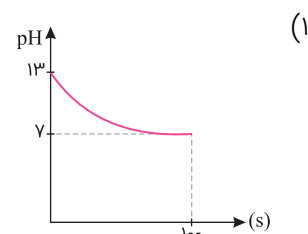
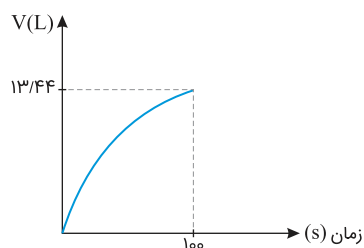
۳ پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- (الف) اگر به ازای حل کردن a مول اسید HA در آب، در مجموع $1/024a$ مول گونه حل‌شونده در آب وجود داشته باشد، درصد یونش اسید چقدر است؟
(ب) در یک سامانه تعادلی با اضافه کردن مقداری واکنش‌دهنده به سامانه، ثابت تعادل چه تغییری می‌کند؟
(پ) pH خون انسان از نظر بیشتر یا کمتر از ۷ بودن مشابه آب گازدار است یا برخلاف آن؟
- (۱) ۱/۲ درصد - کوچک‌تر می‌شود - مشابه (۲) ۲/۴ درصد - تغییر نمی‌کند - برخلاف
(۳) ۱/۲ درصد - تغییر نمی‌کند - مشابه (۴) ۲/۴ درصد - کوچک‌تر می‌شود - برخلاف

نمودار تغییرات حجم گاز هیدروژن تولیدشده در شرایط استاندارد در واکنش ۲ لیتر محلول ۰/۱ مولار کلسیم هیدروکسید با مقدار کافی فلز آلومینیم مطابق واکنش موازنه نشده

$$\text{Al(s)} + \text{Ca(OH)}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Ca[Al(OH)}_4\text{]}_2(\text{aq})$$

این pH محلول به کدام صورت است؟



در ظرف A، ۱/۵۳ گرم باریوم اکسید را در آب حل کرده و به حجم ۵۰۰ mL می‌رسانیم. در ظرف B نیز مقداری N_2O_5 را در آب حل کرده و به حجم ۲۰۰ mL می‌رسانیم. اگر شمار یون‌ها در ۱۰۰ mL از محلول A، ۱/۵ برابر شمار یون‌ها در کل محلول B باشد، pH محلول B برابر کدام عدد است؟ ($\text{Ba} = ۱۳۷$, $\text{N} = ۱۴$, $\text{O} = ۱۶$: g.mol^{-1})

(۱) ۲ (۲) ۱/۷

(۳) ۲/۳ (۴) ۱/۳

نسبت غلظت H^+ در محلولی با $\text{pH} = ۴/۷$ به غلظت OH^- در محلولی با $\text{pH} = ۱۱/۳$ ، کدام است؟

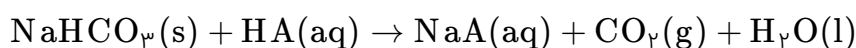
(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۰۱

(۳) ۰/۰۰۰۱ (۴) ۰/۰۵

- (الف) همهٔ محلول‌های اسیدی دارای مقادیر متفاوتی یون هیدروکسید هستند.
- (ب) pH محلول 10^{-8} مولار هیدروکلریک اسید در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد برابر با ۸ است.
- (پ) در لحظهٔ تعادل واکنش یونش هیدروفلوئوریک اسید غلظت همهٔ مواد برابر خواهد شد.
- (ت) pH رودهٔ کوچک برای تکمیل هضم غذا اسیدی است.

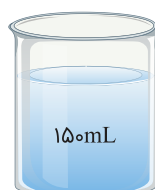
- (۱) الف - ب
- (۲) ب - پ - ت
- (۳) الف
- (۴) همه موارد

اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = 0/2$)، برابر با $1/4$ باشد، در 200 میلی‌لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص 80% واکنش می‌دهد؟
($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $Na = 23$: $g \cdot mol^{-1}$)

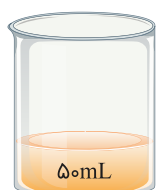


- (۱) $3/36$, $0/04$
- (۲) $4/20$, $0/02$
- (۳) $3/36$, $0/02$
- (۴) $4/20$, $0/04$

اگر محلول‌های موجود در ظرف‌های (۱) و (۲) را به هم اضافه کنیم، pH محلول پایانی چقدر خواهد بود؟
($\log 7 = 0/85$, $\log 2 = 0/3$)



محلول KOH
pH = 12/4



محلول HNO₃
pH = 1/5

(۱) $10/4$

(۲) $10/7$

(۳) $11/1$

(۴) $11/85$

برای خنثی کردن 200 میلی‌لیتر محلول آمونیاک با $pH = 10$ و درصد یونش 10% چند میلی‌گرم محلول 80% جرمی اسید کلریدریک نیاز است؟ ($Na = 23$, $Cl = 35/5$, $N = 14$, $O = 16$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $91/25$
- (۲) $0/9125$
- (۳) $9/125$
- (۴) $912/5$

$44/8$ میلی‌لیتر $HCl(g)$ در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به‌طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به‌دست‌آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چندبرابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟ ($\log 4 \approx 0/6$)

- (۱) $1/5 \times 10^9$, $2/6$
- (۲) $1/6 \times 10^9$, $2/6$
- (۳) $1/5 \times 10^9$, $2/4$
- (۴) $1/6 \times 10^9$, $2/4$

۱۲

pH یک محلول هیدروکلریک اسید دو واحد کمتر از یک محلول هیدروبرمیک اسید است. اگر حجم محلول هیدروبرمیک اسید سه برابر هیدروکلریک اسید باشد، نسبت جرم هیدروکلریک اسید به هیدروبرمیک اسید در این دو محلول تقریباً چقدر است؟ ($H = 1$, $Cl = 35/5$, $Br = 80$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۵ (۲) ۳۵
(۳) ۲۵ (۴) ۱۵

۱۳

نسبت تقریبی غلظت یون هیدروکسید به هیدرونیوم در محلول حاصل از مخلوط کردن ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1/5$ و ۶۰۰ میلی‌لیتر محلول نیترو اسید با $pH = 4$ و درجه یونش ۱۰٪ چند است؟ ($\log 3 = 0/5$)

- (۱) 10^{-11} (۲) 10^{11}
(۳) 10^{-10} (۴) 10^{10}

۱۴

اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر سولفوریک اسید ۰/۰۱۵ مولار با ۳۰۰ میلی‌لیتر سدیم هیدروکسید با $pH = 12$ در دمای اتاق واکنش دهد، pH محلول نهایی چند خواهد بود؟ (از تغییرات دما صرف‌نظر کرده و تفکیک سولفوریک اسید را کامل در نظر بگیرید، $\log 3 = 0/48$, $\log 1/5 = 0/18$, $\log 6 = 0/78$) (نمک حاصل خاصیت اسیدی یا بازی ندارد)

- (۱) ۲/۲۲ (۲) ۲/۸۲
(۳) ۲/۵۲ (۴) ۷

۱۵

در یک محلول باز قوی BOH با حجم ۴۰ میلی‌لیتر نسبت pOH ($pOH = -\log[OH^-]$) به pH برابر با $\frac{3}{11}$ است. اگر این نسبت به $\frac{5}{9}$ کاهش یابد، کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند باعث این تغییر باشد؟

- (۱) حجم محلول ۲ برابر با آب خالص رقیق شده است.
(۲) به محلول ۳/۹۶ لیتر آب اضافه شده است.
(۳) غلظت یون هیدرونیوم با افزودن ۱۰ میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید ۱ مولار افزایش یافته است.
(۴) نصف آب محلول در اثر حرارت تبخیر شده است.

۱۶

اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده نشده یک اسید در محلولی از آن در دمای معین، به ترتیب برابر $10^{-4} \times 5/5$ و $10^{-2} \times 2/5$ مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، کدام است؟

- (۱) $2/12 \times 10^{-4}$ (۲) $2/21 \times 10^{-4}$
(۳) $1/21 \times 10^{-5}$ (۴) $1/12 \times 10^{-5}$

۱۷

۱۰۰ mL از محلولی شامل ۳ گرم استیک اسید و ۱/۳۵ گرم هیدروسیانیک اسید است. pH این محلول به تقریب کدام است؟ ثابت یونش اسیدی برای استیک اسید و هیدروسیانیک اسید به ترتیب برابر $10^{-5} \times 1/8$ و $10^{-10} \times 4/9$ است. ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $N = 14$: $g.mol^{-1}$, $\log 3 = 0/48$)

- (۱) ۲/۵۲ (۲) ۳/۰۲
(۳) ۳/۴۴ (۴) ۲/۰۴

گل ادریسی در خاکی که غلظت یون در آن برابر با باشد، به رنگ شکوفا می‌شود و pH آن برابر با است.

- (۱) هیدروکسید - 2×10^{-5} - سرخ - ۴/۷
 (۲) هیدرونیوم - 2×10^{-5} - آبی - ۵/۳
 (۳) هیدروکسید - 4×10^{-9} - آبی - ۵/۶
 (۴) هیدرونیوم - 4×10^{-9} - سرخ - ۹/۶

کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واکنش یون هیدرونیوم با یون هیدروکسید مبنایی برای کاربرد شوینده‌های خورنده است.
 (۲) در واکنش محلول پتاسیم هیدروکسید و هیدروبرمیک اسید، یون‌های $K^+(aq)$ و $Br^-(aq)$ دست‌نخورده باقی می‌مانند.
 (۳) برای باز کردن مسیر لوله‌ای که با اسیدهای چرب مسدود شده است از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود.
 (۴) اگر موادی که سبب گرفتگی لوله‌ها می‌شود خاصیت بازی داشته باشند، برای باز کردن آن‌ها از محلول غلیظ نیتریک اسید استفاده می‌شود.

در ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول باز قوی MOH در دمای اتاق، $2/5 \times 10^{-10}$ مول یون $H_3O^+(aq)$ وجود دارد. محلول این باز، چند مولار است و غلظت یون OH^- در آن با غلظت این یون در محلول چند مولار باریم هیدروکسید برابر است؟

- (۱) $2/5 \times 10^{-10}$ ، 1×10^{-9}
 (۲) 5×10^{-10} ، 1×10^{-9}
 (۳) 2×10^{-6} ، 1×10^{-5}
 (۴) 5×10^{-6} ، 1×10^{-5}