

۱) pH محلول ۰/۱ مولار اسید HA با ثابت یونش اسیدی 10^{-5} کدام است و ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول با چند گرم باریم هیدروکسید خالص به طور کامل خنثی می‌شود؟ (از تغییر حجم محلول اسید در اثر اضافه کردن باز صرف نظر کنید و $(H = 1, O = 16, Ba = 137 : g.mol^{-1})$)

- ۱) ۰/۸۵۵ - ۳/۳ ۲) ۰/۸۵۵ - ۳ ۳) ۱/۷۱ - ۳/۳ ۴) ۱/۷۱ - ۳

۲) با توجه به داده‌های جدول مقابل، pH محلول ناشی از اضافه کردن ۲۰۰ میلی‌لیتر اسید HA به ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول HB کدام است؟

($\text{Log } 22 = 1/24$)

اسید ضعیف	pH	درصد یونش
HA	۲	%۴۰
HB	۳	%۵۰

- ۱) ۳/۴۴ ۲) ۲/۹۴ ۳) ۳/۵۷ ۴) ۲/۳۴

۳) ۱۱/۷۵ گرم نیترواسید را در مقدار کافی آب خالص حل کرده و حجم محلول را به ۵۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم، غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است و در دما و فشار اتاق، pH این محلول در مقایسه با pH محلول آبی نیتریک اسید که در هر میلی‌لیتر آن ۳/۱۵ میلی‌گرم حل‌شونده وجود دارد، چگونه است؟

($H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- ۱) ۰/۰۵ - بزرگ‌تر ۲) ۰/۰۵ - بزرگ‌تر
۳) ۰/۰۵ - نمی‌توان مقایسه کرد ۴) ۰/۰۵ - نمی‌توان مقایسه کرد

۴) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- آرنیوس نخستین دانشمندی بود که رسانایی الکتریکی محلول‌ها را کشف کرد.
- بر اساس نظریه آرنیوس، رسانایی الکتریکی محلول یک مولار اسیدهای ضعیف مشابه است.
- برخی ترکیبات مولکولی می‌توانند در آب یونیده شوند ولی محلول آن‌ها نمی‌توانند رسانایی الکتریکی باشند.
- با انحلال نمک خوراکی در آب، این ماده یونش یافته و محلول الکترولیت تولید می‌کند.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵) ثابت یونش اسید HA برابر $5 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$ است. pH محلول ۰/۲ مولار این اسید چند واحد با pH آب خالص در دمای 25°C اختلاف دارد؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶) با رقیق کردن محلول یک اسید ضعیف و غلیظ با آب خالص، چه تعداد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟ (دما 25°C)

- ثابت یونش اسید
- درجه یونش اسید
- رسانایی الکتریکی محلول
- مقدار گاز هیدروژن تولید شده با مقدار کافی فلز منیزیم
- نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم
- pH محلول اسید
- سرعت واکنش با فلز روی

- ۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۷) بر روی یک میلی‌لیتر محلول ۳۰ درصد جرمی اسید قوی HA ($M = 120 : g.mol^{-1}$) و چگالی $1/2 g.mol^{-1}$ ، آب خالص اضافه کرده تا به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر برسد. pH محلول جدید کدام است و ۲۰ میلی‌لیتر از این محلول با چند میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید با خلوص ۸۰ درصد جرمی به طور کامل خنثی می‌شود؟ ($\text{Log } 3 = 0/5$)

($H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)

- ۱) ۲۱ - ۱/۵ ۲) ۴۲ - ۲/۵ ۳) ۴۲ - ۱/۵ ۴) ۲۱ - ۲/۵

۸) اختلاف pH محلول ۰/۲ مولار نیتریک اسید و محلولی از باریم هیدروکسید برابر ۱۲/۳ است. در هر ۲۵ میلی‌لیتر از محلول باریم هیدروکسید چند میلی‌گرم از آن وجود دارد؟ (Log ۲ = ۰/۳)
($H = 1, O = 16, Ba = 137 : g. mol^{-1}$)

- ۱) ۱۴۲/۵ ۲) ۲۱۳/۷۵ ۳) ۴۲۷/۵ ۴) ۵۷۰

۹) چند گرم فورمیک اسید با خلوص ۸۰٪ و درجه یونش ۰/۲۵ را باید درون ۲۵۰۰ میلی‌لیتر آب خالص حل کنیم تا pH محلول آبی حاصل در دمای اتاق برابر ۲/۷ باشد؟
(از تغییر حجم محلول صرف نظر شود، ($H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$))

- ۱) ۰/۹۵ ۲) ۱/۰۵ ۳) ۱/۱۵ ۴) ۱/۲۵

۱۰) در دمای اتاق، نیم‌لیتر محلول باریم هیدروکسید دارای ۱۷۱۰ میلی‌گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن در واکنش کامل با سولفوریک اسید چند گرم فرآورده نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟
($Ba = 137, S = 32, O = 16, H = 1 : g. mol^{-1}$)
 $Ba(OH)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2H_2O(l)$ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

- ۱) ۰/۹۳۲، ۱۲/۴ ۲) ۰/۹۶۰، ۱۲/۶ ۳) ۰/۹۶۰، ۱۲/۴ ۴) ۰/۹۳۲، ۱۲/۶

۱۱) کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) یکی از ضد اسیدها، شیرمنیزی است که با حل شدن در آب، اسید معده را خنثی می‌کند.
۲) در دما و غلظت یکسان، pH محلول شیشه پاک‌کن، به یقین، کوچک‌تر از pH محلول لوله‌بازکن است.
۳) یکی از دلایل تهیه پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چالش تأمین چربی برای تولید پاک‌کننده‌های صابونی است.
۴) مخلوط اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر، چربی نام دارد و نیروهای جاذبه بین‌مولکولی غالب در آنها، از نوع واندروالس است.

۱۲) اگر ۱۰ گرم صابون سدیم، که جرم مولی زنجیره هیدروکربنی سیرشده در آن، برابر ۲۵۳ گرم است، در واکنش با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید، ۰/۰۱۵ مول رسوب تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است و چند مول یون به حالت محلول باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود و ($C = 12, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}$))
 $RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + NaCl(aq)$

- ۱) ۰/۰۶، ۸۶ ۲) ۰/۰۶، ۹۶ ۳) ۰/۰۳، ۸۶ ۴) ۰/۰۳، ۹۶

۱۳) ۱/۱۲ لیتر گاز HA در شرایط استاندارد، وارد ۲ لیتر آب مقطر می‌شود. اگر pH محلول، برابر ۱/۷ باشد، چند درصد از گاز در آب حل شده است و ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول تشکیل شده، با چند گرم NaOH خنثی می‌شود؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال گاز صرف نظر و درجه یونش اسید، برابر یک در نظر گرفته شود و ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}$))

- ۱) ۰/۳۲، ۸۰ ۲) ۰/۱۶، ۸۰ ۳) ۰/۱۶، ۴۰ ۴) ۰/۳۲، ۴۰

۱۴) کدام مورد درست است؟

- ۱) اگر K_b برای باز DOH، بزرگ‌تر از K_b برابر باز XOH باشد، رسانایی الکتریکی محلول DOH، به یقین بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول XOH است.
۲) در هر شرایط دما و غلظت، در محلول شیشه پاک‌کن، ذره‌های حل‌شونده به شکل مولکول نیز وجود دارد.
۳) بازهایی مانند سود سوزآور و پتاس سوزآور، قوی به شمار می‌آیند و pH محلول آنها، برابر ۱۴ است.
۴) محلول‌های سدیم هیدروکسید و آمونیاک، نمی‌توانند pH برابر داشته باشند.

۱۵) اگر پس از واکنش مقدار کافی فلز کلسیم با ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید، غلظت مولی یون کلرید در محلول، برابر 5×10^{-2} و pH محلول نهایی، برابر ۱/۷ شود، به ترتیب، چند گرم فلز کلسیم در واکنش شرکت کرده است و چند گرم گاز هیدروژن تشکیل می‌شود؟ ($H = 1, Ca = 40 : g. mol^{-1}$)
 $2HCl(aq) + Ca(s) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2(g)$

- ۱) ۰/۰۱۵، ۰/۳ ۲) ۰/۰۱۵، ۰/۶ ۳) ۰/۰۱۰، ۰/۳ ۴) ۰/۰۱۰، ۰/۶

۱۶ در دمای ثابت، به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-5}$ ، ۸۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌شود. درجه یونش اسید، به تقریب چند برابر خواهد شد؟

- ۱ $\sqrt{10}$ ۲ $\sqrt{5}$ ۳ $\sqrt{3}$ ۴ $\sqrt{2}$

۱۷ کدام مورد درست است؟

۱ در واکنش محلول هیدروکلرید اسید و محلول سدیم هیدروکسید، یون‌های $\text{Na}^+(\text{aq})$ و $\text{Cl}^-(\text{aq})$ دست نخورده باقی می‌مانند.

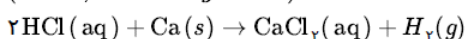
۲ اگر درجه یونش اسید HA، دو برابر درجه یونش اسید HX باشد، pH محلول اسید HA، به یقین بیشتر از محلول اسید HX است.

۳ اگر pH محلول DOH، یک واحد بزرگ‌تر از pH محلول AOH باشد، غلظت یون هیدروکسید در محلول AOH، ده برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول DOH است.

۴ هر چه K_b برای یک باز، بزرگ‌تر باشد، آن باز قوی‌تر و در یونش آن، تعادل در زمان کوتاه‌تری برقرار می‌شود و شمار یون‌ها در محلول بیشتر است.

۱۸ اگر پس از واکنش ۱/۲ گرم فلز کلسیم با ۲ لیتر محلول هیدروکلرید اسید، pH محلول نهایی، برابر ۱/۷ شود، غلظت مولی یون کلرید در محلول کدام است و چند گرم گاز هیدروژن تشکیل می‌شود؟

($H = 1, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

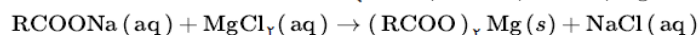


- ۱ ۰/۶، ۰/۰۵ ۲ ۰/۱۲، ۰/۰۵ ۳ ۰/۱۲، ۰/۰۳ ۴ ۰/۶، ۰/۰۳

۱۹ در یک دمای معین، درجه یونش اسید ضعیف HA، برابر ۰/۱ و $K_a = 10^{-4}$ است، به ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول این اسید، چند میلی‌لیتر آب اضافه شود تا درجه یونش اسید، دو برابر شود؟

- ۱ ۱۱۲۵ ۲ ۸۷۵ ۳ ۶۵۰ ۴ ۷۵۰

۲۰ اگر از واکنش ۰/۰۶ مول صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، ۱۷/۷ گرم رسوب تشکیل شود، شمار اتم‌های کربن در مولکول صابون کدام است و چند مول یون به حالت محلول باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود، $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱ ۰/۰۶، ۱۷ ۲ ۰/۱۲، ۱۸ ۳ ۰/۱۲، ۱۷ ۴ ۰/۰۶، ۱۸

۲۱ با در نظر گرفتن دمای ثابت، کدام مورد درست است؟ ($HCl = 36/5, HI = 128 : g \cdot mol^{-1}$)

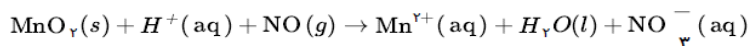
۱ اگر درجه یونش دو اسید HA و HX، برابر باشد، با توجه به غلظت تعادلی آنها در محلول، همواره می‌توان قدرت اسیدی آنها را مقایسه کرد.

۲ اگر در دو محلول جداگانه، مول‌های حل شده لیتیم اکسید، نصف مول‌های حل شده گاز هیدروژن کلرید در آب مقطر باشد، شمار یون‌های دو محلول با یکدیگر برابر است.

۳ اگر شمار مول‌های حل شده باز قوی YOH، در یک لیتر آب، با شمار مول‌های حل شده باز ضعیف XOH، در دو لیتر آب برابر باشد، pH دو محلول، برابر است.

۴ اگر جرم‌های برابر از دو گاز هیدروژن کلرید و هیدروژن یدید، به صورت جداگانه در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل شوند، pH محلول HI، کوچک‌تر است.

۲۲ با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



۱ به ازای مصرف ۰/۲ مول H^+ ، ۰/۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

۲ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش، برابر ۱۶ است.

۳ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های منگنز، برابر با جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن است.

۴ نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسند به ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در معادله واکنش، برابر ۱/۵ است.

۲۳ در دمای یکسان، تفاوت جرم آنیون اسید و کاتیون باز داده شده (با یکای گرم) در یک لیتر از محلول جداگانه آنها، در کدام مورد، درست بیان شده است؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23 : g. mol^{-1})$$

۱ ۰/۱ مولار نیتریک اسید و ۰/۱ مولار آمونیاک: ۴/۴

۲ ۰/۲ مولار هیدروفلوئوریک اسید و ۰/۲ مولار آمونیاک: ۰/۲

۳ ۰/۵ مولار فرمیک اسید و ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید: ۱۱

۴ ۰/۱ مولار نیتریک اسید و ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید: ۳/۹

۲۴ درصد جرمی محلولی از سدیم هیدروکسید، برابر ۲۰ و جرم هر میلی‌لیتر از آن، برابر ۱/۲ گرم است. اگر حجم ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول با اضافه کردن آب مقطر، به ۲ لیتر برسد، pH محلول رقیق شده در دمای اتاق کدام و غلظت مولی یون هیدروکسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول رقیق شده کدام است؟

$$(H = 1, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1}, \text{Log } 3 = 0.5)$$

۱ ۱۳، 3×10^{-2} ۲ ۱۲/۵، 3×10^{-2} ۳ ۱۳، 3×10^{-2} ۴ ۱۲/۵، 3×10^{-2}

۲۵ اگر در دمای اتاق، ۰/۵ لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید (ظرف I)، توسط مقدار معینی از محلول سدیم هیدروکسید (ظرف II) خنثی شود، کدام مورد، نادرست است؟

۱ ظرف II، می‌تواند دارای ۰/۵ مول سدیم هیدروکسید باشد.

۲ حاصل‌ضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$ ، پس از خنثی شدن، برابر 10^{-14} است.

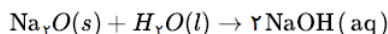
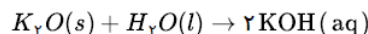
۳ اگر حجم محلول II، برابر یک لیتر باشد، شمار یون‌های H^+ ، در ظرف I، دو برابر شمار یون‌های OH^- در ظرف II، است.

۴ اگر حجم محلول ظرف II، برابر ۲۵۰ میلی‌لیتر باشد، غلظت یون هیدروکسید در ظرف II، دو برابر غلظت یون هیدرونیوم در ظرف I است.

۲۶ اگر درجه یونش اسید HA، برابر ۰/۱ باشد، چند گرم از این اسید باید در ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول آن حل شده باشد تا pH محلول، برابر ۱/۷ شود؟ ($HA = 47 : g. mol^{-1}$)

۱ ۵/۲۷ ۲ ۵/۷۲ ۳ ۷/۲۵ ۴ ۷/۵۲

۲۷ اگر حجم محلولی که از حل کردن ۱۵/۵ گرم نمونه دارای سدیم اکسید و ۲/۳۵ گرم پتاسیم اکسید خالص در آب مقطر در دمای اتاق تشکیل می‌شود برابر ۰/۵ لیتر و $pH = 12/7$ باشد، درصد خلوص نمونه سدیم اکسید کدام است؟ (ناخالصی، یون تولید نمی‌کند و $O = 16, Na = 23, K = 39 : g. mol^{-1}$)



۱ ۸۰ ۲ ۴۰ ۳ ۹۰ ۴ ۵۰

۲۸ اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک پاک‌کننده صابونی جامد و اتم‌های هیدروژن حلقه بنزنی در مولکول یک پاک‌کننده غیرصابونی گوگردار، برابر ۳۱ و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده باشند، کدام مورد درباره آنها به یقین درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$)

۱ جرم مولی پاک‌کننده صابونی، برابر ۳۰۶ گرم است.

۲ شمار اتم‌های کربن در مولکول دو پاک‌کننده، برابر است.

۳ جرم مولی پاک‌کننده صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی است.

۴ تفاوت شمار اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی در مولکول دو پاک‌کننده، برابر ۶ است.

۲۹ اگر در دمای اتاق، گاز هیدروژن پدید با سرعت ثابت $0.2 mol. min^{-1}$ در ۱/۵ لیتر آب مقطر حل شود، پس از چند ثانیه، pH محلول به ۱/۳ می‌رسد و در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند مول یون هیدروکسید وجود خواهد داشت؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال گاز، صرف نظر شود.)

۱ ۲۲۵، 2×10^{-14} ۲ ۴۵۰، 2×10^{-14} ۳ ۲۲۵، 10^{-14} ۴ ۴۵۰، 10^{-14}

۳۰ اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، برابر ۱۱ باشد، جرم مولی آن، برابر چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$)

۱ ۳۴۶ ۲ ۳۴۸ ۳ ۳۵۰ ۴ ۳۵۲

