

مولکول‌ها

در قدمت تندرستی

هوا، آب، پوشاک، بدن و زمین از جمله موهبت‌های الهی هستند که پیوسته باید برای پاکیزه نگه داشتن آنها بکوشیم. پاکیزگی رفتاری شایسته، نشاط‌آور و مایه آرامش است که بستری مناسب برای سلامت، رشد و بالندگی انسان و جامعه فراهم می‌کند. انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آنها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند. راهی که با استفاده از مواد شوینده هموارتر می‌شود. این مواد بر اساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند. از این رو آشنایی با رفتار اسیدها و بازها می‌تواند ما را در تهیه و استفاده بهینه از شوینده‌ها یاری کند.

فهرست:

- ۴ ▶ مفاهیم اولیه
- ۵ ▶ پاکیزگی معیط با مولکول‌ها
پاکیزگی معیط با مولکول‌ها
- ۷ ▶ پربی‌ها و صابون‌ها
پاکیزگی معیط با مولکول‌ها
معلول - کلونید - سوسپانسیون
- ۱۹ ▶ در بست و بوی پا **کننده‌های جدید**
در بست و بوی پا **کننده‌های جدید**
- ۲۲ ▶ **پا **کننده‌های فورنده****
پا **کننده‌های فورنده**
- ۲۵ ▶ **اسیدها و بازها**
- ۳۳ ▶ **رسانایی الکتریکی معلول‌ها و قدرت اسیدی**
دریوه یونش
- ۴۰ ▶ **ثابت تعادل و قدرت اسیدی**
- ۵۳ ▶ **pH مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن**
- ۵۷ ▶ **بازها معلول‌هایی با $7 < \text{pH} < 14$**
- ۷۲ ▶ **شوینده‌های فورنده چگونه عمل می‌کنند؟**
- ۷۸ ▶ **تمرینهای دوره‌ای**

مای دیرس
گروه آموزشی عصر

www.my-clars.ir

شیمی ۳ فصل ۱

موفق : نعمت‌الله زلاره

0912-3661870

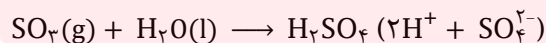
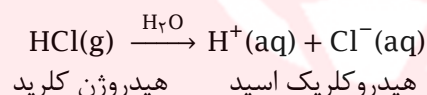
ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.
پ) جدول زیر را کامل کنید.

رنگ کاغذ pH در محلول	نوع اکسید		فرمول شیمیایی	نام ترکیب شیمیایی
	بازی	اسیدی		
				گوگرد تری اکسید
			CO ₂	
				کلسیم اکسید
			Na ₂ O	

اکنون با اینکه می‌توان اسید و باز را براساس مدل آرنیوس تشخیص داد اما نمی‌توانید درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کنید. برای نمونه آیا می‌دانید در دمای اتاق از بین دو محلول یک مولار استیک اسید و هیدروکلریک اسید، کدام یک اسیدی‌تر است؟ برای یافتن پاسخ این پرسش باید مشخص کرد که غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است.

اسید آرنیوس

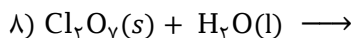
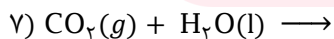
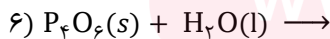
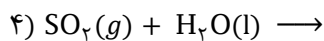
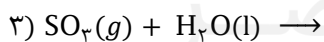
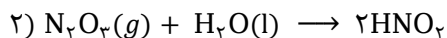
اسید ماده‌ای است که در حل می‌شود و یون هیدروژن H⁺(aq) یا پدید می‌آورد مانند حل شدن مواد زیر در آب:



نکته: به‌طور کلی اکسید نافلزها با این که در ساختار خود H اسیدی ندارد ولی به هنگام حل شدن در آب واکنش می‌دهند و یون هیدروژن تولید می‌کنند در نتیجه اکسید نافلزها اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و از این رو به آنها اکسید اسیدی می‌گویند.

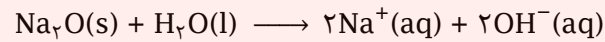
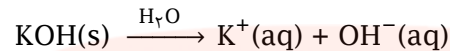
سؤال

سمت راست واکنش‌های زیر را کامل کنید. (با توجه به نمونه‌های حل شده)



باز آرنیوس

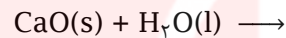
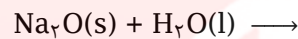
باز ماده ای است که به هنگام حل شدن در آب یون هیدروکسید (aq) پدید می‌آورد، مانند:



نکته: برخی اکسیدهای فلزی انحلال‌پذیر، یون هیدروکسید ندارند ولی بر اثر واکنش با آب این یون را تولید می‌کنند در نتیجه اکسید فلزها، باز آرنیوس به شمار می‌آیند و از این رو به آنها اکسید بازی می‌گویند.

سؤال

سمت راست واکنش‌های زیر را کامل کنید.



نتیجه کلی: معمولاً اکسیدهای فلزی و آمونیاک و فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی به جز (Be) با آب واکنش داده و به آن خاصیت بازی می‌دهند ولی اکسیدهای نافلزی و یا نافلز فعال مانند Cl_2 با آب واکنش داده و به آن خاصیت اسیدی می‌دهند.

سؤال

کدام ماده زیر خاصیت بازی و کدام ماده خاصیت اسیدی دارد؟ واکنش آنها را با آب بنویسید. (یا حل شدن آنها را در آب بنویسید)

Ca

Cl_2

K

SO_2

NH_3

BaO

Na

Ba(OH)_2

P_2O_5

K_2O

N_2O_5

Cl_2O_7

Fe_2O_3

Al_2O_3

۷ کدام مطلب در مورد هیدروژن کلرید، نادرست است؟

- ۱) این گاز از واکنش گاز هیدروژن با گاز کلر، تولید می‌شود.
- ۲) با حل شدن این گاز در آب، مولکول‌های آن به یون تبدیل می‌شوند.
- ۳) طی حل شدن این گاز در آب، هر مولکول آن یک پروتون خود را به یک مولکول آب می‌دهد.
- ۴) از واکنش محلول آبی آن با فلز منیزیم، گاز کلر به دست می‌آید.

۸ با حل شدن یک مول از کدام ترکیب زیر در آب، شمار مول بیشتری اسید یا باز تولید می‌شود؟

- ۱) باریوم اکسید (۲) لیتیم اکسید (۳) دی‌نیتروژن پنتوکسید (۴) تترافسفر دکا اکسید

۹ چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

- آ) یکی از اکسیدهای عنصری با عدد اتمی ۶، در آب، یون هیدرونیوم تولید می‌کند.
- ب) اکسید عنصری با عدد اتمی ۵۶ در آب، یون هیدروکسید تولید می‌کند.
- پ) عنصری با عدد اتمی ۳۷ در واکنش با آب، یون هیدروکسید تولید می‌کند.
- ت) یکی از ترکیب‌های هیدروژن دار عنصری با عدد اتمی ۷ در آب، یون هیدروکسید تولید می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰. کدام گزینه درست نیست؟

- ۱) رنگ کاغذ پی‌اچ در محلول هیدروکلریک اسید با رنگ این کاغذ در تماس با صابون، تفاوت دارد.
- ۲) از نظر شیمیایی، صابون‌ها و پاک‌کننده‌ها به دسته بازها تعلق دارند.
- ۳) اگر شناساگری در حضور صابون به رنگ زرد درآمد، این شناساگر در حضور آب باتری خودرو هم زرد رنگ می‌شود.
- ۴) با وجود این که صابون همانند سدیم هیدروکسید خاصیت بازی دارد، رنگ کاغذ pH در تماس با صابون و سدیم هیدروکسید می‌تواند متفاوت باشد.

۱۱ کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) عملکرد بدن ما به میزان اسیدی یا باز موجود در بدن بستگی دارد.
- ۲) میوه‌هایی مانند انگور و کیوی دارای ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی هستند.
- ۳) دلیل سوزش معده که درد شدیدی را در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است.
- ۴) اسید معده، کلریک اسید است که به منظور کشتن جانداران ذره‌بینی موجود در غذا و فعال کردن آنزیم‌ها از دیواره معده ترشح می‌شود.

۱۲ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست، باعث تغییر pH می‌شود.
- ۲) اسیدها با همه فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می‌کنند.
- ۳) بازها موادی تلخ‌مزه هستند و در سطح پوست، احساس لیزی ایجاد می‌کنند.
- ۴) از کلسیم اکسید برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک استفاده می‌شود.

۱۳ چند مورد از عبارتهای زیر، نادرست‌اند؟

- شیمی‌دان‌ها پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با واکنش میان آنها آشنا نبودند.
- سوانت آرنیوس، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- شیمی‌دان‌ها پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی‌های هر کدام آشنا بودند.
- یافته‌های آرنیوس نشان داد که میزان رسانایی الکتریکی محلول اسیدها و بازها با هم یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴ چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ اسید آرنیوس، درست است؟

- در آب به طور جزئی یا کامل تفکیک می‌شود.
- غلظت یون‌ها در محلول آن از آب بیشتر است.
- محلول آبی آن رسانای خوب جریان برق است.
- سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب می‌شود.
- هیدروژن هالیدها نمونه‌ای از آنها هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۱۵ با توجه به مدل آرنیوس، انحلال چه تعداد از مواد زیر در آب، محیط را اسیدی می‌کند؟

- نیتروژن دی‌اکسید
- گوگرد تری‌اکسید
- آمونیاک
- اتانول
- کربن دی‌اکسید
- سدیم اکسید
- آهنک

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۱۶ کدام مطلب در مورد لیتیم هیدروکسید، نادرست است؟

- (۱) همهٔ پیوندهای موجود در آن از نوع پیوند یونی است.
- (۲) محلول آبی آن خاصیت بازی دارد.
- (۳) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در آن با این نسبت در صابون جامد برابر است.
- (۴) مانند پتاسیم هیدروکسید می‌تواند با یک کربوکسیلیک اسید واکنش دهد.

۱۷ با توجه به ترکیب‌های داده شده، چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟ (Na_2O , N_2O_5 , BaO , SO_2)

- محلول آبی مربوط به سه ترکیب، دارای خاصیت بازی است.
- از انحلال هر مول N_2O_5 در آب، ۳ مول یون پدید می‌آید.
- رنگ کاغذ pH در محلول‌های SO_2 و N_2O_5 ، تقریباً مشابه است.
- نسبت به بقیهٔ ترکیب‌ها، از انحلال هر مول Na_2O در آب، تعداد یون بیشتری پدید می‌آید.
- BaO باز آرنیوس است و بر اثر حل شدن یک مول از آن در آب، ۲ مول یون هیدروکسید پدید می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

مسائل pH

۲۷ pH محلول $2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید، چند برابر pH محلولی از اسید ضعیف HA با غلظت

0.05 mol.L^{-1} و درصد یونش ۲٪ درصد است؟

- تجربی داخل ۸۹
- (۱) ۰/۷۴ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۲/۱۵

۲۸ pH محلولی از هیدرویدیک اسید برابر ۲/۳ است. غلظت مولی این اسید کدام است؟

- (۱) 7×10^{-2} (۲) 7×10^{-3} (۳) 5×10^{-2} (۴) 5×10^{-3}

۲۹ اگر در محلول هیدروکلریک اسید، مولاریته یون هیدرونیوم 4×10^8 برابر مولاریته یون هیدروکسید باشد، pH این محلول کدام است؟

- ریاضی داخل ۹۲
- (۱) ۲/۳ (۲) ۲/۷ (۳) ۳/۳ (۴) ۳/۷

۳۰ اگر درصد یونش یک محلول هیدروژن سیانید در آب برابر با ۰/۲٪ درصد و pH آن برابر با ۵/۷ باشد، غلظت آن چند مول بر لیتر است؟

- ریاضی خارج ۸۶
- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۱

۳۱ اگر pH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد یونش ۰/۷٪، برابر با pH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد یونش ۱/۴٪ باشد، مولاریته محلول اسید HB، چند برابر مولاریته محلول اسید HA است؟

- تجربی خارج ۸۹
- (۱) ۱/۵ (۲) ۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۳۲ با توجه به داده‌های جدول زیر که درباره اسیدهای ضعیف HA و HB می‌باشد، مقدار x چند برابر b است؟

اسید ضعیف	pH	درصد تفکیک	مولاریته
HA	a	٪ ۷/۲	b
HB	a + ۱	٪ ۱/۸	x

- ریاضی خارج ۹۱
- (۱) ۰/۳

- (۲) ۰/۶

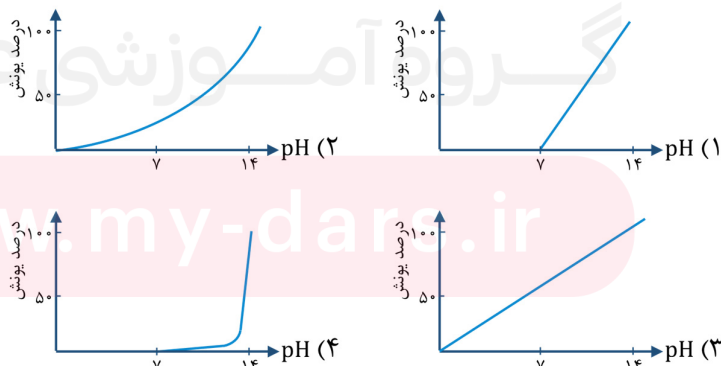
- (۳) ۰/۴

- (۴) ۰/۵

۳۳ اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی لیتر آن $10^{-7} \times 2/5$ مول از آن وجود دارد، برابر ۵ باشد، درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش، کدام است؟

- ریاضی داخل ۹۵
- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۲ (۳) ۴ (۴) ۲

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



۳۵ اگر درصد تفکیک یونی یک اسید ضعیف (HA) در محلولی از آن با $pH = 4/7$ برابر ۱ درصد باشد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن شامل چند مول از این اسید است؟

- تجزیه خارج ۸۸
- (۱) $0/001$ (۲) $0/0001$ (۳) $0/002$ (۴) $0/0002$

۳۶ به تقریب چند گرم از باز ضعیف $BOH(s)$ ($M_w = 80 \text{ g.mol}^{-1}$) با درصد یونش ۲٪ باید به ۲۵۰ mL آب اضافه شود تا محلولی با $pH = 11$ به دست آید؟

- ریاضی داخل ۹۳
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۳۷ در محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید، غلظت مولی یون H_3O^+ چند برابر غلظت مولی یون OH^- است و ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن شامل چند گرم از این اسید است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید و

- تجزیه داخل ۸۲
- $(H=1 \text{ و } Cl=35/5 : \text{g.mol}^{-1})$
 (۱) $0/0365, 10^{-10}$ (۲) $0/0365, 6$ (۳) $0/365, 10^{-10}$ (۴) $0/365, 7$

۳۸ در محلول منیزیم هیدروکسید در آب، غلظت یون‌ها از رابطه:
 $3 \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3} = 1/5 \times 10^{-11} [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2$ ، پیروی می‌کند. حداکثر غلظت منیزیم سولفات قابل حل در محلول سدیم هیدروکسید با $pH = 9$ ، برابر چند مول بر لیتر است؟

- ریاضی خارج ۹۴
- (۱) $1/5 \times 10^{-6}$ (۲) 3×10^{-6} (۳) $0/30$ (۴) $0/15$

۳۹ pH محلول $0/05 \text{ mol.L}^{-1}$ استیک اسید که درصد تفکیک یونی آن ۲٪ است، چند برابر pH محلول $0/4 \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید است؟

- ریاضی خارج ۸۸
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) $6/5$ (۴) $7/5$

۴۰ اگر pH محلولی از باریم هیدروکسید برابر $12/3$ و حجم محلول ۴ دسی‌لیتر باشد، مجموع شمار مول یون‌های حل‌شونده کدام است؟

- (۱) $1/2 \times 10^{-2}$ (۲) 8×10^{-3} (۳) $1/2 \times 10^{-3}$ (۴) 8×10^{-4}

۴۱ به ۲۰ mL هیدروبرمیک اسید با $pH = 2$ ، مقدار ۶۰۰ mL نیتریک اسید با $pH = 2/7$ اضافه می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟

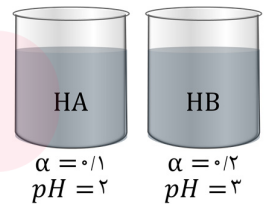
- (۱) $2/1$ (۲) $2/3$ (۳) $2/4$ (۴) $2/6$

۴۲ در نیم لیتر از محلول باریم هیدروکسید، $3/42$ گرم از این ترکیب حل شده است. pH این محلول کدام است؟ ($Ba=137, O=16, H=1 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $12/3$ (۲) ۱۲ (۳) $12/9$ (۴) $12/6$

۴۳ با توجه به شکل‌های مقابل، نسبت غلظت تعادلی $HA(aq)$ به غلظت تعادلی $HB(aq)$ کدام است؟

- (۱) $0/05$ (۲) $0/044$ (۳) $22/5$ (۴) ۲۰



۴۴ در دمای اتاق محلولی از هیدروکلریک اسید با $\text{pOH} = 10/6$ و محلولی از نیترو اسید با غلظت نیم مولار و درصد یونش $4/8$ موجود است. نسبت غلظت یون هیدرونیوم در هیدروکلریک اسید به غلظت یون هیدروکسید در نیترو اسید کدام است؟

- (۱) 6×10^8 (۲) $9/6 \times 10^8$ (۳) 6×10^6 (۴) $9/6 \times 10^6$

۴۵ به 100 میلی لیتر آب خالص، چند میلی لیتر محلول HCl با $\text{pH} = 1$ اضافه کنیم تا pH محلول جدید برابر 2 شود؟ (حجم محلول جدید را برابر با حجم محلول اولیه و آب خالص اضافه شده در نظر بگیرید.)

- (۱) $10/9$ (۲) $11/11$ (۳) $10/1$ (۴) $9/9$

۴۶ در محلولی از پتاسیم هیدروکسید، غلظت یون پتاسیم برابر با $23/4$ ppm است. pH این محلول در دمای اتاق کدام است؟ ($K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) $11/2$ (۲) $10/2$ (۳) $11/8$ (۴) $10/8$

۴۷ اگر 500 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1/3$ را با 250 میلی لیتر محلول نیتریک اسید با $\text{pH} = 0/7$ و $1/75$ لیتر آب خالص مخلوط کنیم، pH محلول حاصل کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $1/7$ (۳) $2/1$ (۴) $2/4$

۴۸ pH آب خالص در دمای معینی برابر با $6/5$ است. غلظت یون هیدروکسید در محلول $0/4$ مولار استیک اسید در همان دما که درجه یونش آن برابر با $0/5$ می باشد، کدام است؟

- (۱) 8×10^{-13} (۲) 8×10^{-12} (۳) 5×10^{-13} (۴) 5×10^{-12}

۴۹ pH محلول 4 مولار هیدروکلریک اسید کدام است؟

- (۱) $0/09$ (۲) $0/6$ (۳) $-0/09$ (۴) $-0/6$

۵۰ pH محلولی از باریم هیدروکسید در دمای اتاق برابر با $10/3$ است، غلظت یون باریم در این محلول چند ppm است؟ ($\text{Ba} = 137 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) 137 (۲) $13/7$ (۳) 274 (۴) $27/4$

۵۱ به 95 mL آب خالص، چند میلی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 2$ اضافه کنیم تا pH محلول نهایی برابر $3/3$ شود؟

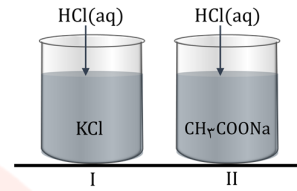
- (۱) 25 (۲) $9/5$ (۳) 5 (۴) 19

۵۲ با افزودن یک میلی لیتر محلول 10 مولار هیدروکلریک اسید به یک لیتر آب خالص، غلظت تقریبی محلول به دست آمده با یکای ppm و مقدار pH آن کدام است؟

($\text{HCl} = 36/5 \text{ g.mol}^{-1}$, $d_{\text{محلول}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

- (۱) $3, 36/5$ (۲) $2, 36/5$ (۳) $3, 36/5$ (۴) $2, 36/5$

۵۳ دو ظرف مطابق شکل مقابل، یکی دارای ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار KCl و دیگری دارای ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار CH_3COONa است، اگر به هر یک از آنها، ۱ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl اضافه شود، pH محلول شود.



تجزیه داخلی ۹۴

- (۱) در ظرف II کاهش و در ظرف I افزایش می‌یابد.
- (۲) در ظرف I کاهش و در ظرف II افزایش می‌یابد.
- (۳) در هر دو ظرف، به مقدار یکسان کاهش می‌یابد.
- (۴) در ظرف II کاهش کم‌تری نسبت به ظرف I خواهد داشت.

مسائل ترکیبی pH و استوکیومتری

۵۴ در ۱۰ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH=2$ چند مول یون هیدرونیوم وجود دارد و این مقدار محلول با چند گرم سدیم هیدروکسید به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید و $(Na=23, O=16, H=1 : g.mol^{-1})$)

- (۱) ۴، ۰/۱ (۲) ۰/۴، ۰/۱ (۳) ۸، ۰/۲ (۴) ۰/۸، ۰/۲

۵۵ مقدار مشخصی پتاسیم اکسید را وارد آب کرده و پس از مدتی حجم محلول را به ۲ لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول برابر ۱۲/۳ باشد، چند گرم پتاسیم اکسید در آب حل شده است؟

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

- (۱) ۱/۸۸ (۲) ۳/۷۶ (۳) ۱۸/۸ (۴) ۳۷/۶

۵۶ به ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۱ مولار باریم هیدروکسید، ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۱ مولار هیدروکلریک اسید اضافه می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟

- (۱) ۱۰/۷ (۲) ۸/۷ (۳) ۹/۳ (۴) ۹

۵۷ دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۱ مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید $(M=56 g.mol^{-1})$ به تقریب دو برابر می‌شود؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۵۵ (۳) ۱/۰۰ (۴) ۱/۱۱

۵۸ ۲۰ میلی لیتر محلول HCl با $pH=3$ ، چند میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار NaOH را خنثی می‌کند؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۵۹ چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH=13$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی لیتر محلول $0.4 mol.L^{-1}$ سولفوریک اسید نیاز است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۶۰ چند میلی لیتر از محلول اسید HA با درصد یونش ۵ درصد و $pH=3$ ، می‌تواند با ۱۰ میلی لیتر از محلول ۰/۱ مولار پتاسیم هیدروکسید واکنش دهد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

ریاضی داخلی ۹۳

ریاضی داخلی ۹۳

ریاضی خارج ۸۹

۶۱ اگر درصد یونش یک محلول اتانویک اسید برابر ۲ درصد و pH آن برابر ۲/۷ باشد، ۲۵ میلی‌لیتر از آن، با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار آمونیاک واکنش می‌دهد؟

- ۱۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴)

ریاضی داخل ۸۶

۶۲ در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی $2/5 \text{ g.mL}^{-1}$ تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۰/۱۶g سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با $\text{pH}=2$ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟ ($\text{NaOH}=40, \text{HA}=150 : \text{g.mol}^{-1}$)

- ۶ (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴)

تجزیه داخلی ۹۳

۶۳ اگر pH محلولی از یک اسید HA با درصد یونش ۱۰٪، برابر ۴ باشد، ۵۰ mL از آن با چند میلی‌گرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۰ درصد خالص واکنش می‌دهد؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{Na}=23 : \text{g.mol}^{-1}$)

- ۲/۴ (۱) ۵/۲۵ (۲) ۴/۲ (۳) ۸/۲۵ (۴)

ریاضی داخل ۸۸

۶۴ اگر ۸ گرم سدیم هیدروکسید جامد به ۱۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید اضافه شود، pH محلول حاصل، کدام است و چند مول فراورده یونی تشکیل می‌شود؟

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

- ۰/۰۱، ۰/۴ (۱) ۰/۰۲، ۰/۴ (۲) ۰/۰۱، ۰/۱۳ (۳) ۰/۰۲، ۰/۱۳ (۴)

ریاضی داخل ۹۴

۶۵ اگر در ۲۰۰ mL از محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی‌گرم از آن به صورت حل شده وجود داشته باشد، pH این محلول برابر با، $[\text{OH}^-]$ در آن، برابر $[\text{H}^+]$ است و ۱۰ mL آن می‌تواند با ۱۰ mL محلول 0.02 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید به طور کامل واکنش دهد.

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

- ۵۰ - 10^8 - ۱۲/۷ (۱) ۴۰ - 10^1 - ۱۲/۷ (۲)
۴۰ - 10^8 - ۱۲ (۳) ۵۰ - 10^1 - ۱۲ (۴)

ریاضی خارج ۹۰

۶۶ چند مول NaOH(s) باید به ۱۰ لیتر محلول اسید قوی HA با $\text{pH}=3$ ، اضافه شود تا با یکدیگر به طور کامل واکنش دهند؟

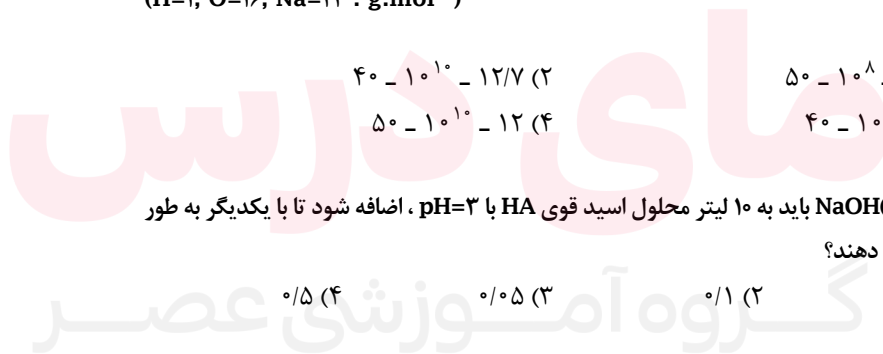
- ۰/۰۱ (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۵ (۴)

ریاضی خارج ۹۴

۶۷ چند میلی‌گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن پنج لیتر محلول اسید قوی با $\text{pH}=5$ لازم است؟ ($\text{Na}=23, \text{C}=12, \text{O}=16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- ۲/۶۵ (۱) ۴/۲۵ (۲) ۵/۳ (۳) ۱۰/۶ (۴)

ریاضی خارج ۹۶



۶۸ اگر $11/2$ میلی‌لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در 25 میلی‌لیتر آب حل شود، pH محلول به تقریب کدام است و هر میلی‌لیتر از این محلول با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟ (حجم محلول ثابت و برابر حجم آب فرض شود). ($C=12, O=16, Ca=40 : g.mol^{-1}$)

ریاضی خارج ۹۵

- ۱، $1/3$ (۴) ۲، $1/3$ (۳) ۲، $1/7$ (۲) ۱، $1/7$ (۱)

۶۹ غلظت گوگرد در یک نمونه گازوییل برابر 6400 ppm است. با فرض سوختن کامل گوگرد در موتور و تبدیل گاز حاصل به سولفوریک اسید در آب، اسید حاصل از سوختن یک کیلوگرم از این سوخت می‌تواند pH آب خالص یک مخزن 1000 لیتری را به تقریب چند واحد کاهش دهد؟ (هر مولکول سولفوریک اسید در آب دو یون هیدرونیوم تولید می‌کند و ($S=32, O=16, H=1 : g.mol^{-1}$))

ریاضی داخل ۹۶

- ۴ (۴) ۳ (۳) $4/2$ (۲) $3/6$ (۱)

۷۰ اگر به 25 میلی‌لیتر محلول 0.2% 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 به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ (رسوب خصلت اسیدی ندارد؛ ($NaOH=40 g.mol^{-1}$))

تجربی داخل ۹۵

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

۷۱ اگر pH محلول اسید ضعیف HA برابر $3/4$ و درصد یونش آن برابر $2/5\%$ باشد، غلظت مولار آن کدام است و 200 میلی‌لیتر از آن، با چند مول سدیم هیدروکسید به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\log 0.4 \approx -0.4$)

- $3/2 \times 10^{-3}$ ، $1/4 \times 10^{-2}$ (۲) $1/6 \times 10^{-3}$ ، $1/4 \times 10^{-2}$ (۱)
 $3/2 \times 10^{-3}$ ، $1/6 \times 10^{-2}$ (۴) $1/6 \times 10^{-3}$ ، $1/6 \times 10^{-2}$ (۳)

۷۲ برای جذب کامل 20 لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $1/1 g.L^{-1}$ به چند لیتر محلول لیتیم هیدروکسید با $pH=12$ نیاز است؟ (فراورده‌های واکنش، آب و لیتیم کربنات هستند و : $C=12, O=16$) ($g.mol^{-1}$)

- ۵ (۴) ۱۰ (۳) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۱)

۷۳ $4/32$ گرم دی‌نیتروژن پنتوکسید در محلولی به حجم 5 لیتر حل شده است. pH این محلول کدام است و 20 میلی‌لیتر از آن چند مول لیتیم هیدروکسید را خنثی می‌کند؟ ($N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)

- $1/6 \times 10^{-2}$ ، $1/1$ (۲) $3/2 \times 10^{-3}$ ، $1/1$ (۱)
 $1/6 \times 10^{-2}$ ، 0.8 (۴) $3/2 \times 10^{-3}$ ، 0.8 (۳)

۷۴ نیم لیتر از محلول 0.4% مولار باریم هیدروکسید با چند میلی‌لیتر از محلول استیک اسید با $pH=2/7$ و درصد یونش 0.5% ، به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

- ۵۰۰ (۴) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۱)

۷۵ مقداری سدیم هیدروکسید جامد را به ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $\text{pH}=12/3$ اضافه می‌کنیم و در نتیجه محلول حاصل، با ۳ لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $\text{pH}=2$ به‌طور کامل واکنش می‌دهد. جرم سدیم هیدروکسید اضافه شده چند گرم است؟ (از افزایش حجم ناشی از افزودن NaOH چشم‌پوشی می‌شود و $\text{NaOH}=40\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱/۱۶۸ (۱) ۰/۵۸۴ (۲) ۰/۸۸ (۳) ۱/۰۴ (۴)

۷۶ در هر گرم از یک نمونه آب، ۵۸/۲ میلی‌گرم یون هیدروژن سولفات وجود دارد. برای این که یون‌های هیدروژن سولفات موجود در ۲۰۰kg از این آب را به یون سولفات تبدیل کنیم، به چند لیتر محلول باریم هیدروکسید با $\text{pH}=12/7$ نیاز است؟ ($\text{H}=1, \text{S}=32, \text{O}=16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱۲۰ (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۴۰۰ (۴)

۷۷ فاضلاب یک کارخانه تولید نیتریک اسید دارای $\text{pH}=1/7$ است. برای خنثی کردن هر متر مکعب از این فاضلاب به تقریب چند کیلوگرم سدیم کربنات با خلوص ۷۵٪ نیاز است؟ ($\text{Na}=23, \text{C}=12, \text{O}=16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱/۷۶۷ (۱) ۳/۵۳۵ (۲) ۱/۴۱۴ (۳) ۲/۸۲۷ (۴)

۷۸ با افزودن ۱۰ میلی‌لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسیدی قوی (HA) به ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲ کاهش می‌یابد، برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه این ترکیب اسیدی، چند گرم NaOH(s) لازم است؟ ($\text{H}=1, \text{O}=16, \text{Na}=23 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴)

تجزیه داخلی ۹۷

رقیق و فلیظ کردن

۷۹ بر ۱۰ mL از محلولی با $\text{pH}=3$ مقدار ۹۰ mL آب مقطر اضافه می‌کنیم، با فرض کامل بودن درجه یونش، pH محلول جدید چه قدر می‌شود؟

۱) پنج ۲) شش ۳) چهار ۴) دو

۸۰ pH محلولی از HCl برابر ۱ می‌باشد. هر گاه به ۵ mL از آن مقدار ۴۹۵ mL آب خالص بیفزاییم، pH محلول رقیق چه قدر خواهد شد؟

۱) ۰/۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) با افزودن آب خالص، pH تغییر نمی‌کند

۸۱ برای تبدیل ۱۰۰ mL محلول سود از $\text{pH}=13$ به $\text{pH}=12$ باید چند میلی‌لیتر آب به آن افزود؟

۱۰۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴)

۸۲ ۱۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید یک مولار را با آب مقطر تا ۱۰۰ میلی‌لیتر رقیق می‌نماییم. به فرض کامل بودن درجه یونش، pH محیط چه قدر می‌شود؟

۱۲ (۱) ۱۱ (۲) ۱۳ (۳) ۱۰ (۴)

۸۳ اگر به حجم معینی از محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید، همان حجم آب مقطر اضافه شود، pH آن از به مولار آن است.

- ریاضی داخل ۸۹
- (۱) $۱۳/۳ - ۱۳ - ۰/۱$ (۲) $۱۳/۷ - ۱۲/۷ - ۰/۱$
 (۳) $۱۳/۳ - ۱۲/۳ - ۰/۰۱$ (۴) $۱۳/۷ - ۱۲/۷ - ۰/۰۱$

۸۴ به محلولی از پتاسیم هیدروکسید، محلول دیگری از آن را می‌افزاییم تا pH آن یک واحد افزایش یابد. طی این تغییر، کدام اظهار نظر در مورد تغییر غلظت محلول درست است؟

- (۱) ۱۰ برابر می‌شود. (۲) ۰/۱ برابر می‌شود.
 (۳) ۱ مولار افزایش می‌یابد. (۴) ۱ مولار کاهش می‌یابد.

۸۵ اگر با افزودن آب خالص، حجم محلول، ۲ برابر شود، pH محلول، ۰/۳ واحد می‌یابد.

- (۱) هیدروفلوئوریک اسید - افزایش (۲) هیدروکلریک اسید - کاهش
 (۳) پتاسیم هیدروکسید - کاهش (۴) آمونیاک - افزایش

مسائل ترکیبی K_b و K_a با pH

۸۶ غلظت یون H_3O^+ در محلول دسی‌مولار یک اسید ضعیف تک‌پروتون‌دار در دمای معین برابر ۷×10^{-5} مول بر لیتر است. ثابت یونش این اسید در این دما کدام است؟

- (۱) $۱/۴ \times 10^{-4}$ (۲) $۱/۴ \times 10^{-10}$ (۳) $۴/۹ \times 10^{-8}$ (۴) ۷×10^{-10}

۸۷ pH تقریبی محلول $۰/۱ \text{ mol.L}^{-1}$ اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-5}$ ، کدام است؟

- ریاضی داخل ۹۱
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۸۸ در محلول ۲ مولار نیترو اسید، غلظت یون هیدرونیوم برابر $۰/۳ \text{ mol.L}^{-1}$ می‌باشد، ثابت یونش این اسید کدام است؟

- (۱) $۴/۵۷ \times 10^{-4}$ (۲) ۰/۰۳ (۳) $۹/۰۰ \times 10^{-4}$ (۴) $۴/۰۰ \times 10^{-4}$

۸۹ اگر محلول ۰/۱ مولار آمونیوم هیدروکسید دارای $pH=11$ باشد، ثابت یونش بازی آن کدام است؟

- (۱) 10^{-4} (۲) 10^{-5} (۳) 10^{-6} (۴) 10^{-7}

۹۰ اگر درصد یونش یک باز ضعیف BOH در محلول ۱ مولار آن، برابر ۱٪ باشد، K_b این باز و pH تقریبی این محلول، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

- ریاضی خارج ۹۲
- (۱) 10^{-4} ، ۱۰ (۲) 12 ، 10^{-2} (۳) 10^{-2} ، ۱۰ (۴) 12 ، 10^{-4}

۹۱ محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA ($K_a = 10^{-7}$) با اضافه کردن سدیم هیدروکسید جامد در حال خنثی شدن است. pH این محلول، از آغاز واکنش تا خنثی شدن ۵۰ درصد از مقدار اسید، به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟

- ریاضی خارج ۹۲
- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۱۵

۹۲ pH محلول 0.2 mol.L^{-1} اسید HA که K_a آن برابر 0.1 می‌باشد، کدام است؟

- تجربی داخل ۹۱
- (۱) 0.7 (۲) 1 (۳) $1/25$ (۴) $1/7$

۹۳ برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $K_a = 5 \times 10^{-5}$ که pH آن با pH محلول 0.1 مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، مولاریته آن تقریباً باید چند برابر مولاریته محلول هیدروکلریک اسید باشد؟

- تجربی داخل ۹۰
- (۱) 40 (۲) 50 (۳) 100 (۴) 200

۹۴ به پنج لیتر آب خالص 25°C ، چند مول اسید HA اضافه کنیم تا $\text{pH} = 2$ شود؟ (از تغییر حجم ناشی از افزایش اسید چشم‌پوشی شود و $K_a(\text{HA}) = 2 \times 10^{-2}$)

- (۱) 0.075 (۲) 0.75 (۳) 0.67 (۴) 0.67

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

- ریاضی خارج ۹۵
- (۱) $\text{HF} (K_a = 6/5 \times 10^{-4})$ (۲) $\text{HClO} (K_a = 2/9 \times 10^{-8})$
(۳) $\text{HBrO} (K_a = 2/0.2 \times 10^{-9})$ (۴) $\text{HCN} (K_a = 6/2 \times 10^{-10})$

۹۶ اگر pH دو محلول جداگانه از اتانویک اسید ($K_a \approx 2 \times 10^{-5}$) و کلرواتانویک اسید ($K_a \approx 2 \times 10^{-3}$) برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار محلول اسید قوی به غلظت مولار محلول اسید ضعیف، به تقریب کدام است؟

- تجربی خارج ۹۵
- (۱) 0.1 (۲) 0.03 (۳) 0.1 (۴) 0.3

۹۷ چند گرم تری کلرواتانویک اسید ($K_a \approx 2/5 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$) را باید در یک لیتر آب حل کرد تا pH محلول به ۱ برسد؟ ($\text{Cl} = 35/5, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $6/54$ (۲) $8/17$ (۳) $16/35$ (۴) $22/89$

۹۸ به 10 میلی‌لیتر محلول 2 مولار HCl، آب مقطر اضافه می‌کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد. 100 میلی‌لیتر از این محلول، با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات خنثی می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40; \text{g.mol}^{-1}$)

- تجربی خارج ۹۵
- (۱) 10 (۲) 20 (۳) 100 (۴) 200

۹۹ یک نوع ماهی می‌تواند در pH بین ۶ تا ۸ زنده بماند. اگر حجم آب آکواریوم نگهداری این ماهی، 20 L بوده و در حالت خنثی باشد، افزودن کدام مورد، سبب مرگ ماهی می‌شود؟

- ریاضی داخل ۹۷ با تغییر
- (۱) 10^{-3} میلی‌مول منیزیم هیدروکسید
(۲) 100 میلی‌لیتر محلول 10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید
(۳) 100 میلی‌لیتر محلول 0.1 مولار سدیم هیدروکسید
(۴) 50 میلی‌لیتر محلول 10^{-2} مولار آمونیاک ($K_b = 1/8 \times 10^{-5}$)