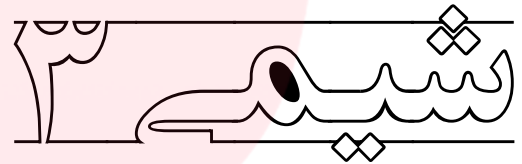




خط به خط فصل اول



مصطفی لک زایی

دبیر شیمی دبیرستان های شهرستان آق قلا

مولکول ها در

خدمت تندرسته

www.my-dars.ir

مولکول ها در خدمت تندرستی

فصل ۱



والله یُحِبُّ الْمُطَهَّرِينَ... (سوره توبه، آیه ۱۰۸)

و خداوند پاکیزگان را دوست دارد.

۱- انسان ها چگونه راهی
برای زدودن آلودگی ها پیدا
کردند؟ در این راه نقش مواد
شوینده چیست؟

هوای پاکیزه، پوشاک، بدن و زمین از جمله موهبت‌های الهی هستند که پیوسته باید برای پاکیزه نگهداشتن 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.

نکته: شوینده‌ها بر اساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند.

www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و آموزش زبان

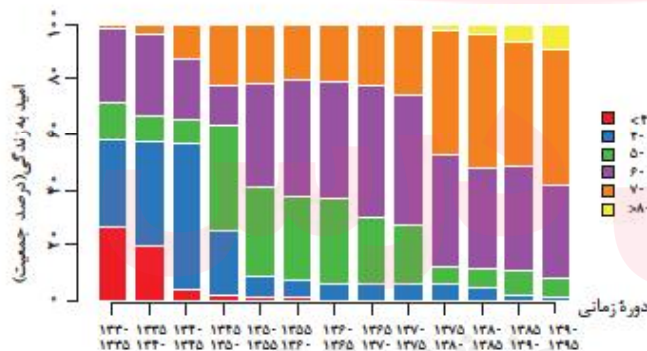
پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی جایگاه و اهمیت شایانی داشته است. یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رود و رودخانه این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و ابزار، ظروف و محیط زندگی خود را تمیز نگاه دارد. حفاری های باستانی از شهر بابل نشان می دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان ها به همراه آب از موادی شبیه صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می کردند. نیاکان ما نیز به تجربه پی بردند که اگر ظرف های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست و شو دهند، آسان تر تمیز می شوند.

در گذشته به دلیل در دسترس نبودن، کمبود یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود، به طوری که بیماری های گوناگون به سادگی در جهان گسترش می یافت. برای نمونه وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می شود. این بیماری در طول تاریخ بارها در جهان همه گیر شد و جان میلیون ها انسان را گرفت. این بیماری هنوز هم می تواند برای هر جامعه تهدید کننده باشد. ساده ترین و مؤثرترین راه پیشگیری این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع گسترش یافت و سبب شد تا میکروب ها، آلودگی ها و عوامل بیماری زا در محیط های فردی و همگانی کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یابد. با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی نیز در جهان افزایش یافته است. شاخصی که نشان می دهد با توجه به خطراتی که انسان ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می کنند.

خود را بیازمایید

نمودار زیر توزیع جمعیت جهان را براساس امید به زندگی آنها در دوره های زمانی گوناگون نشان می دهد.



آیا می دانید

سالانه میلیون ها تن از انواع شوینده ها در جهان مصرف می شود. صنعت شوینده ها و فرآورده های پاک کننده، یکی از صنایع بزرگ و سودآور است که سالانه سود فراوانی را نصیب صاحبان آن می کند.



امروزه، بسته به هر نوع نیاز و کاربرد، شوینده و پاک کننده مناسب در بازار یافت می شود.

۱- یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودخانه ها را بنویسید؟

۲- در گذشته چگونه ظرف های چرب را تمیز می کردند؟

نکته: بیماری وبا به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می شود و ساده ترین و مؤثرترین راه پیشگیری این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

۳- شاخص امید به زندگی را تعریف کنید؟

۴- چرا در حال حاضر شاخص امید به زندگی افزایش یافته است؟

www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی زبان

ا) با توجه به نمودار، جدول زیر را برای گستره سنی ۴۰ تا ۵۰ سالگی کامل کنید.

دوره زمانی	۱۳۳۰-۱۳۳۵	۱۳۶۵-۱۳۷۰	۱۳۹۵-۱۳۹۰
درصد جمعیت			

آیا می دانید

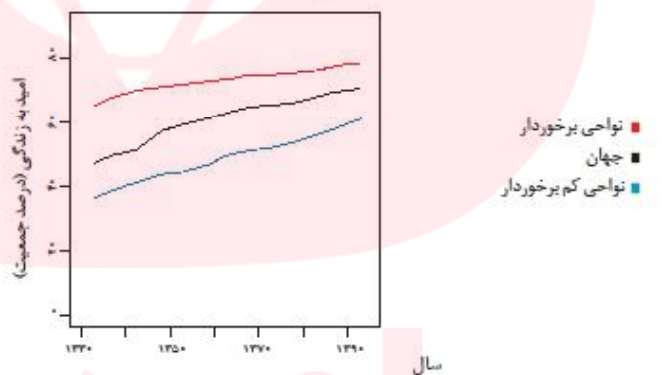
شاخص امید به زندگی به عوامل گوناگونی مانند میزان شادی افراد جامعه، سلامت محیط زیست، سطح آگاهی مردم، میزان ورزش همگانی، نوع تغذیه و نیز شیوه و میزان ارائه خدمات بهداشتی و درمانی وابسته است. براساس آمار سازمان بهداشت جهانی مردم کشور موناکو بیشترین امید به زندگی را با میانگین سنی بیش از ۸۵ سال و مردم کشور سیرالئون کمترین امید به زندگی را با میانگین سنی زیر ۵۰ سال دارند. میانگین سنی امید به زندگی در ایران ۷۴/۵ سال است.

نکته: امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.

نکته: شاخص امید به زندگی به عوامل گوناگونی مانند میزان شادی افراد جامعه، سلامت محیط زیست، سطح آگاهی مردم، میزان ورزش همگانی، نوع تغذیه و نیز شیوه و میزان ارائه خدمات بهداشتی و درمانی وابسته است.

- ب) در دوره زمانی ۱۳۳۰ تا ۱۳۳۵، امید به زندگی برای چند درصد از مردم جهان در بین ۴۰ تا ۵۰ سال بوده است؟
- پ) در دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵ امید به زندگی برای بیشتر مردم دنیا در حدود چند سال است؟
- ت) با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است یا کاهش؟ توضیح دهید.
- ث) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم دنیا، در حدود چند سال است؟

امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد، زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد. نمودار ۱ نشان می دهد که در مناطق توسعه یافته و برخوردار، امید به زندگی در مقایسه با مناطق کم برخوردار بیشتر است.



نمودار ۱- مقایسه امید به زندگی برای مناطق برخوردار و کم برخوردار یا میانگین جهانی

سلامت و بهداشت در امید به زندگی اهمیت بسیاری دارد و در راستای ارتقای آن پاک کننده‌ها و شوینده‌ها نقش پررنگی ایفا می کنند. آیا تاکنون اندیشیده‌اید که شوینده‌ها و پاک کننده‌ها از نظر شیمیایی چه ساختاری دارند؟ چگونه این مواد سبب پاک شدن یا از بین رفتن آلودگی‌ها می شوند؟ رفتار این مواد در محیط‌های شیمیایی چگونه است؟ شوینده‌ها و

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و زبان‌آموزی

پاک کننده‌هایی مانند صابون، شامپو و پودر لباس‌شویی چگونه عمل می‌کنند؟ ورود این مواد به محیط‌زیست چه زیان‌هایی به دنبال دارد؟ تأثیر این مواد روی بدن چیست؟ آگاهی بیشتر از علم شیمی کمک می‌کند تا چگونگی عملکرد این مواد را درک کنیم و با شوینده‌هایی آشنا شویم که آسیب کمتری به محیط‌زیست وارد می‌کنند. همچنین با روش استفاده درست و مصرف مناسب آنها در راستای افزایش سطح بهداشت فردی و همگانی آشنا خواهید شد.

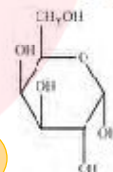
۱- آلاینده‌ها به چه موادی گفته می‌شود؟
مثال بزنید؟

پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

هر یک از افراد جامعه برای انجام فعالیت‌های روزانه خود در هر محیطی، کم و بیش در معرض انواع آلاینده‌هاست، به طوری که بدن، پوشاک و ابزار که با آنها سروکار دارد، آلوده می‌شود. آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند. گل‌ولای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست بدن نمونه‌هایی از انواع آنها هستند. برای داشتن لباس پاکیزه، هوای پاک و محیط بهداشتی باید این آلودگی‌ها را زدود. اکنون فرض کنید هنگام خوردن عسل مقداری از آن روی لباس می‌ریزد و دست‌ها به آن آغشته می‌شود. چگونه می‌توان این عسل را پاک کرد؟ لکه‌های دیگر را چگونه می‌توان زدود؟ برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها باید به بررسی ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلاینده‌ها و مواد شوینده و نیز نیروهای بین مولکولی آنها پرداخت.

آیا می‌دانید؟

عسل به طور عمده حاوی قندهایی مانند گلوکز، فروکتوز، ساکاروز و مالتوز است. مولکول‌های سازنده این قندها شمار زیادی گروه هیدروکسیل دارند. از این رو عسل حاوی قندهای ساده و بسیار قطبی است و لکه‌های باقی‌مانده از آنها روی لباس‌ها در حلال‌های قطبی مانند آب حل شده و شسته می‌شود.



برای کنکور فرمول ترکیب‌های مورد نظر را حفظ کنید.

خود را بیازمایید

بول زیر را کامل کنید و در هر مورد دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضد یخ)	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$		
نمک خوراکی	NaCl		
بنزین	C_6H_6		
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	✓	×
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_2$		
وازلین	$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$		

سوال: شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند. یعنی چه؟

جواب: مواد قطبی (HCl ، NH_3 و ...) و ترکیب‌های یونی (NaCl و KBr و ...) در حلال‌های قطبی (مانند آب) و مواد ناقطبی ید (I_2)، کربن دی‌اکسید (CO_2)، نفتالن و هیدروکربن‌ها (در حلال‌های ناقطبی مثل هگزان (C_6H_{14}))، کربن تتراکلرید (CCl_4) و تولوئن حل می‌شوند.

- هیدروکربن‌ها در حلال‌های ناقطبی (مانند CCl_4 و ...) حل می‌شوند.
- گازهای ناقطبی مانند O_2 ، N_2 و Cl_2 در هیدروکربن‌ها و حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.
- اغلب نمک‌ها در حلال‌های بسیار قطبی مانند آب حل می‌شوند.
- برخی ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار (الکل‌ها، آلدهیدها، اترها، کتون‌ها، استرها) و ترکیب‌های نیتروژن‌دار (مانند آمین‌ها و آمیدها)، آمینواسیدها و کربوهیدرات‌های ساده در آب حل می‌شوند.

مصطفی لک زایی

مولکول‌های آب و حلالیت

۱- چرا عسل در آب حل می‌شود؟

نکته: در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل شونده در حلال حل می‌شود در غیر این صورت ذره‌های حل شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند.

از شیمی ۱ به یاد دارید که مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند. در واقع در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل شونده در حلال حل می‌شود در غیر این صورت ذره‌های حل شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند. برای نمونه دلیل اینکه لکه عسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش می‌شود این است که عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل (-OH) دارند. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند. به این ترتیب، آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت آبلیمو و چای شیرین نیز است. اما اگر دست‌ها به چربی یا گریس آغشته شود یا روی لباس، لکه چربی بر جای بماند، چگونه باید آنها را تمیز کرد؟ در زندگی روزانه دیده‌ایم که با استفاده از صابون و شوینده‌ها می‌توان لکه‌های چربی را شست و پوست یا لباس آغشته به آنها را تمیز کرد. چگونه مولکول‌های صابون سبب پاکیزگی و زدودن لکه‌های چربی می‌شوند؟

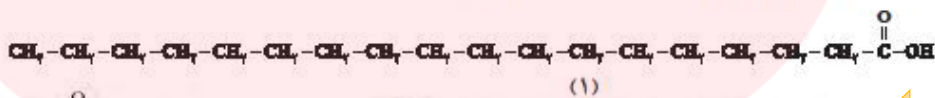
۲- چربی را تعریف کنید؟

با هم ببیندیشیم

تعریف اسید چرب

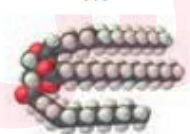
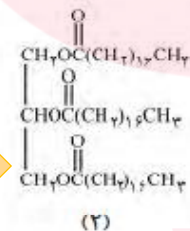
اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.

۱- چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب^۱ و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند. با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.



استئاریک اسید
یک اسید چرب
سیرشده به
فرمول
 $C_{18}H_{36}O_2$

۱ استئارین یک استر
با فرمول
 $C_{57}H_{110}O_6$



آ) کدامیک فرمول ساختاری یک اسید چرب و کدامیک فرمول ساختاری یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد؟ چرا؟
ب) بخش‌های قطبی و ناقطبی هر مولکول را مشخص کنید.

۱-Fatty Acids

www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

www.pdfactory.com

ویژگی های محلول ها

- همگن هستند.
- شفاف هستند.
- پایدار هستند.
- ذره های آن ها از کاغذ صافی عبور می کند.
- پخش نور ندارند.

ویژگی های کلوئیدها

- نا همگن هستند.
- کدر یا مات هستند.
- در حالت عادی پایدار هستند.
- ذره های آن ها از کاغذ صافی عبور می کند.

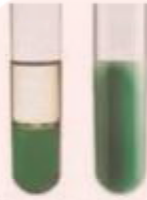
ویژگی های سوسپانسیون ها

- همگن هستند.
- کدر یا مات هستند.
- ناپایدار هستند.
- ذره های آن ها از کاغذ صافی عبور نمی کند.
- پخش نور دارند.

- رنگ های پوششی ، نمونه های اتم طلا در آب ، شیر ، ژله ، کف صابون ، مه ، سس مایونز ، چسب و ... کلوئید هستند.
- خاکشیر ، دوغ و شربت معده نمونه هایی از سوسپانسیون هستند.
- محلول های هوا (گاز در گاز) ، سکه (جامد در جامد) و نوشابه (گاز در مایع) و اتانول در آب (مایع در مایع) و شکر در آب (جامد در مایع) است.

اندازه ذره ها : سوسپانسیون < کلوئید < محلول

نکته: در محلول، حلال و حل شونده و در کلوئید و سوسپانسیون فاز پخش شونده و فاز پخش کننده داریم.



شکل ۱- کلوئید پایدار شده آب و روغن با استفاده از صابون (البته برای نمایش بهتر به آب دو قطره رنگ افزوده شده است).

مخلوط ها خواص متفاوتی دارند. برای نمونه محلول کات کبود در آب، مخلوطی همگن است که نور را عبور می دهد. در حالی که شربت معده یک سوسپانسیون است. مخلوطی ناهمگن که ته نشین می شود و باید پیش از مصرف آن را تکان داد.

مخلوط آب و روغن نیز ناپایدار است زیرا به محض اینکه هم زدن را متوقف کنید، آب و روغن از هم جدا شده و دوباره مجزا تشکیل می دهند. اما اگر مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنید و آن را به هم بزنید یک مخلوط پایدار ایجاد می شود که به ظاهر همگن است. شکل ۱ رفتار این مخلوط را نشان می دهد که همگن نبوده و جاری توده های مولکولی با اندازه های متفاوت است. این نوع مخلوط ها، کلوئید نامیده می شوند. نور در محلول و کلوئید رفتار متفاوتی دارد (شکل ۲). شیر، ژله، سس مایونز و رنگ نمونه هایی از کلوئیدها هستند.



کلوئید

محلول

شکل ۲- مقایسه رفتار نور در یک محلول و کلوئید. ذره های موجود در کلوئید درشت تر از محلول اند و به همین دلیل نور را پخش می کنند.

• رنگ پوششی، نمونه ای از یک کلوئید است.

آیا می دانید

نمونه ای از کلوئید طلا: در این نمونه اتم های طلا به صورت توده های کوچک و بزرگ در آب پخش شده اند اما ته نشین نمی شوند. کلوئیدی که نخستین بار توسط مایکل فارادی تهیه شد.

خود را بیازمایید

۱- در جدول زیر برخی ویژگی های کلوئیدها با مخلوط های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئیدها	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کنند	.....	.....	.....
همگن بودن	ناهمگن	.....	.....	.....
پایداری	پایدار است/ته نشین نمی شود	.....	.....	.....
ذره های سازنده	ذره های ریز ماده	.....	.....	.....

۲- درباره جمله زیر گفت و گو کنید.

«کلوئیدها را می توان همانند پلی بین سوسپانسیون و محلول ها در نظر گرفت.»

Colloid

کلوئید ها: مخلوط ناهمگن است که حداقل دو فاز می باشند و دو فاز می باشند و اجزای آن شامل فاز پخش کننده و فاز پخش شونده است. کلوئید ها ظاهری کدر و مات دارند و مسیر عبور نور در آن قابل دیدن است. اندازه های کلوئید ها از ۱ تا ۱۰۰ نانومتر است.

سوسپانسیون: مخلوط ناهمگن جامد در مایع که حداقل دو فاز است. اندازه ی ذره های آن بزرگتر از ۱۰۰ نانومتر است.

مصطفی لک زایی

مولکول‌های دانه‌ها در خدمت زندگی

۱- صابون چگونه لکه چربی را از روی لباس پاک می‌کند؟

۲- چرا صابون همه لکه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برد؟

عوامل مؤثر در قدرت پاک

کنندگی صابون

• نوع پارچه : قدرت پاک کنندگی صابون، برای پارچه‌های پنبه‌ای و نخی نسبت به پارچه‌های پلی‌استر بیشتر است.

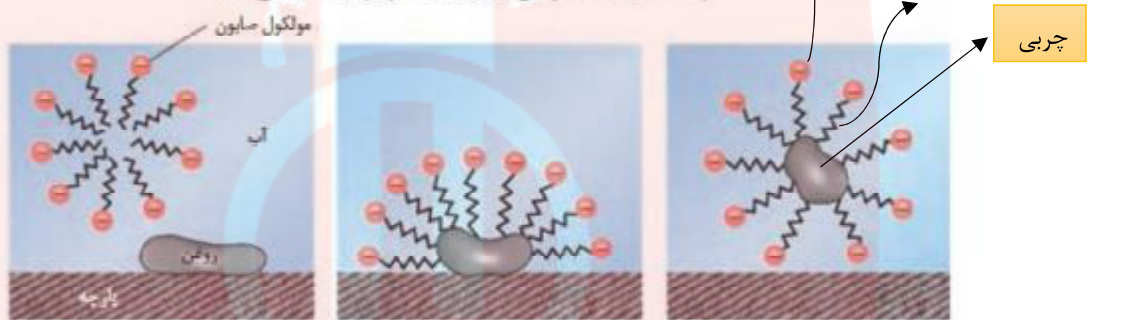
• دمای آب : هر چه دمای محیط بیشتر باشد، قدرت پاک کنندگی صابون بیشتر می‌شود.

• مقدار صابون : افزایش مقدار صابون قدرت پاک کنندگی را بیشتر می‌کند.

• نوع آب : قدرت پاک کنندگی در آب‌هایی که سختی کم‌تری دارند، بیشتر است.

• افزودن آنزیم : در حضور آنزیم با افزایش سرعت پاک کنندگی، قدرت پاک کنندگی بیشتر می‌شود.

دریافتید که مولکول‌های صابون دو بخش قطبی و ناقطبی دارند. بخش قطبی صابون، آب دوست است در حالی که بخش ناقطبی آن چربی دوست بوده و آب‌گریز است. با این توصیف هنگام شست‌وشوی یک لکه چربی با آب و صابون، مولکول‌های صابون، لکه چربی را زدوده و پاک می‌کند. در واقع مولکول‌های صابون، پاک‌کننده مناسبی برای چربی‌ها به‌شمار می‌رود. اکنون باید دید که صابون چگونه سبب پراکنده شدن چربی در آب می‌شود؟ شکل ۳ مراحل پاک شدن یک لکه چربی از روی یک تکه پارچه را نشان می‌دهد.



شکل ۳- مراحل پاک شدن یک لکه چربی یا روغن با صابون - برای پاک کردن لکه‌های چربی از چه مواد یا روش‌های دیگری می‌توان استفاده کرد؟

هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آب دوست خود در آن حل می‌شود. از سوی دیگر، ذره‌های صابون با بخش چربی دوست خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند، گویی مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند. به این ترتیب، ذره‌های چربی کم‌کم از سطح پارچه جدا و در آب پخش می‌شوند. با ادامه این فرایند، همه لکه‌های چربی از روی لباس پاک می‌شود. باید توجه داشت که قدرت پاک کنندگی صابون به عوامل گوناگونی بستگی دارد. هر اندازه صابون بتواند مقدار بیشتری از آلاینده و چربی را بزداید، قدرت پاک کنندگی بیشتری دارد. در واقع صابون همه لکه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برد. زیرا نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون نیز بر روی قدرت پاک کنندگی آن تأثیر دارد.

کاوش کنید ۱

درباره «پاک کنندگی صابون در آب‌های گوناگون» کاوش کنید.

وسایل و مواد مورد نیاز: منیزیم کلرید، کلسیم کلرید، آب مقطر، بشر، قاشقک.

۱- سه بشر ۱۰۰ mL بردارید و آنها را از ۱ تا ۳ شماره گذاری کنید.

۲- درون هر بشر ۵۰ mL آب مقطر و یک قاشق چای‌خوری صابون رنده شده بریزید.

۳- به محتویات بشر شماره ۲، نصف قاشق چای‌خوری منیزیم کلرید و به محتویات بشر شماره ۳،

امولسیون: کلوئید مایع در مایع را گویند به عبارتی دیگر هنگامی که در یک سیستم کلوئیدی هر دو فاز پخش شونده و پخش کننده به حالت مایع باشند، به آن امولسیون می‌گویند. مانند کره و مایونز که امولسیون‌های خوراکی اند یا مخلوط روغن و آب

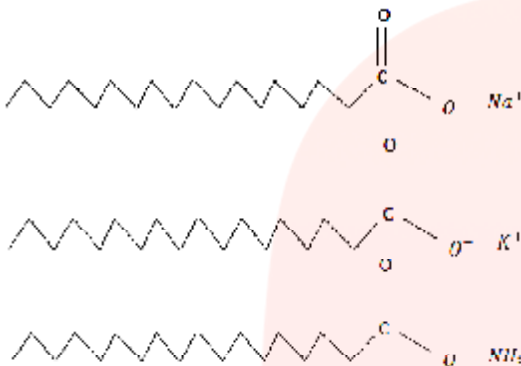
مولکول امولسیون کننده: مولکولی است که دارای یک سر آب‌گریز (ناقطبی) و یک سر آب دوست (قطبی) که در واقع به عنوان یک پلی بین پخش شونده و پخش کننده عمل می‌کند مثل مولکول صابون

www.my-dars.ir

صابون های سدیم (جامد) و صابون های پتاسیم و آمونیم (مایع)

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی



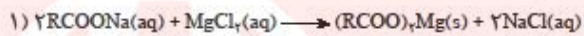
نصف قاشق چای خوری کلسیم کلرید بیفزایید.

۴. محتویات هر بشر را به مدت ۳۰ ثانیه و با سرعتی برابر به هم بزنید. ارتفاع کف ایجاد شده را اندازه گیری و در جدول زیر یادداشت کنید. سپس به پرسش ها پاسخ دهید.

شماره بشر	۱	۲	۳
ارتفاع کف ایجاد شده (cm)			

ا) از این داده ها چه نتیجه ای می گیرید؟

ب) یا توجه به معادله های شیمیایی زیر، توضیح دهید چرا ارتفاع کف در ظرف شماره ۲ و ۳ کمتر از ظرف شماره ۱ است؟



پ) آیا قدرت پاک کنندگی صابون در آب دریا و آب چشمه یکسان است؟ چرا؟

واکنش های مهم

۱- آب سخت را تعریف کنید؟

نکته: هرچه سختی آب بیشتر باشد صابون در آن کم تر کف می کند و قدرت پاک کنندگی آن کاهش می یابد زیرا صابون معمولی در آب سخت با یون های کلسیم و آهن و منیزیم واکنش داده و تبدیل به صابون کلسیم ، منیزیم و آهن می شود که نامحلول در آب است.

۸ آیا می دانید

نیود صابون، کمبود آن یا مصرف نادرست آن سبب ایجاد بیماری و افزایش مرگومیر در جهان می شود. بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی برآورد می شود که سالانه ۱/۵ میلیون کودک در سراسر دنیا به دلیل کمبود بهداشت می میرند. به همین دلیل ۱۵ اکتبر را روز جهانی شستن دست ها نامیده اند تا مردم فراموش نکنند همیشه در شرایط بحرانی و حوادث غیرمترقبه مانند زلزله، سیل و... باید از صابون و شوینده ها برای شستن دست ها استفاده کنند.

۱ آب دریا و آب های مناطق کویری که شور هستند، مقادیر چشمگیری از یون های کلسیم و منیزیم دارند. چنین آب هایی به آب سخت^۱ معروف اند. صابون در این آب ها به خوبی کف نمی کند و قدرت پاک کنندگی آن کاهش می یابد، زیرا صابون با یون های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می دهد. لکه های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آنها برجای می ماند، نشانه ای از تشکیل چنین رسوب هایی است.

خود را بیازمایید

دانش آموزی برای مقایسه قدرت پاک کنندگی دو نوع صابون، کاوشی انجام داد. او از دو نوع صابون برای پاک کردن لکه چربی یکسان از روی دو نوع پارچه استفاده و نتایج آزمایش خود را در جدول زیر یادداشت کرد. با توجه به جدول به پرسش ها پاسخ دهید.

نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	۱۰
صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	۰
صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	۱۵

۱- Hard Water

www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

www.dars.ir

(ا) دما چه اثری بر قدرت پاک کنندگی صابون دارد؟

(ب) قدرت پاک کنندگی صابون با افزودن آنزیم چه تغییری می کند؟

(پ) آیا میزان چسبندگی لکه های چربی روی پارچه های گوناگون یکسان است؟ از کدام داده جدول چنین نتیجه ای به دست می آید؟

انواع پاک کننده ها

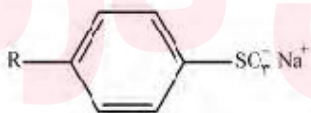
۱. پاک کننده صابونی
۲. پاک کننده غیر صابونی
۳. پاک کننده های خورنده

پاک کننده غیر صابونی: در این

پاک کننده ها به جای گروه کربوکسیلات ($-CO_2^-$) صابون گروه های دیگری از جمله گروه سولفونات ($-SO_3^-$) قرار گرفته است. سدیم دو دسیل بنزن سولفونات نمونه ای از پاک کننده های غیر صابونی است.

در جست و جوی پاک کننده های جدید

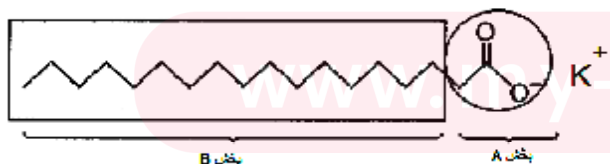
افزایش تقاضای جهانی برای صابون و کاربردهای آن از یک سو و کاهش عرضه این فراورده از سوی دیگر سبب شد تا شیمی دان ها وارد عمل شوند. آنها در جست و جوی موادی بودند که قدرت پاک کنندگی زیادی داشته باشند و بتوان آنها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه بین ساختار و رفتار یک ماده، شیمی دان ها به دنبال تولید موادی بودند که ساختار آنها شبیه صابون باشد. آنها توانستند از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، مواد پاک کننده ای با فرمول همگانی زیر تولید کنند. موادی که به پاک کننده های غیر صابونی^۱ مشهورند.



۱. Detergents

۱۰ حفظ کردن نام و ساختار شوینده ها و پاک کننده ها جزو هدف های آموزشی این کتاب نیست. بنابراین طرح هرگونه پرسش از این موارد در آزمون های نهایی و کنکور ممنوع است.

مثال: با توجه به شکل زیر، پاسخ هر مورد را بنویسید.



(ا) شکل مربوط به کدام نوع

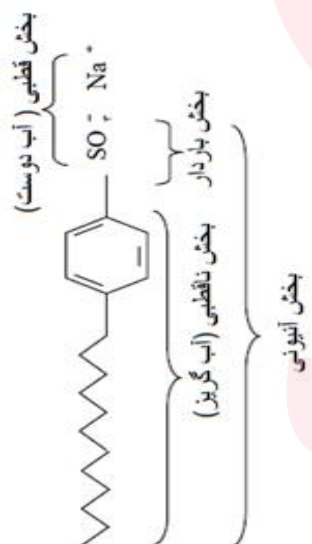
صابون است؟ (مایع یا جامد) چرا؟

(ب) هر یک از بخش های A و B را تعیین کنید.

۱- چه عاملی شیمی دان ها را برای شناسایی و تولید پاک کننده های غیر صابونی ترغیب کرد؟

نکته: چالش بزرگ تولید صابون به روش های سنتی در مقیاس انبوه تامین چربی مورد نیاز است.

نکته: مزایای صابون ها این است که حاوی مشتقات نفتی نیستند ولی عیب بزرگ آنها آن است که در آب سخت به خوبی کف نمی کند.



مصطفی لک زایی

مولکول های در خدمت زندگی

نکته: فرمول مولکولی پاک کننده های غیر صابونی $RC_7H_7SO_3^-Na^+$ است.

۱- مزیت پاک کننده های غیرصابونی بر پاک کننده های صابونی در چیست؟

نکته: معروف ترین صابون سنتی ایران صابون مراغه است.

۲- صابون مراغه را چگونه تهیه می کنند؟

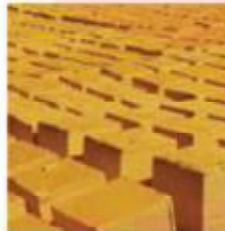
یکی از موارد استفاده صابون مراغه در سنگ پزی های کشور است چرا که خمیرنان سنگ بسیار شل و غیرقابل انعطاف است و به همین علت هنگامی که در تنور قرار میگیرد تا پخته شود مقدار زیادی سنگ به آن می چسبد به همین علت نانوایان سنگی در تمام کشور صابون مراغه را با تخته چوبی در تنور، روی سنگ ها میکشند و این کار باعث میشود تا سنگها لغزنده شوند و خمیر به راحتی به آنها نچسبد و در نتیجه هنگامی که نان از تنور بیرون می آید مقدار کمتری سنگ با خود دارد.

۸ آیا می دانید

دانه برخی درختچه ها و درختان کوچک جنگلی به دانه های صابونی معروفند. این دانه ها را می چینند و بعد از درآوردن هسته، در برابر آفتاب خشک می کنند. این میوه های خشک صابون طبیعی به نام ساینین دارند که بر اثر مخلوط شدن با آب کف ایجاد می کنند و پاک کننده چربی ها و آلودگی ها هستند.



در جنوب ایران نیز گیاهی به نام استان (اشلوئنگ) می رود که در گذشته نه چندان دور، مغز ریشه آن را خشک کرده و به عنوان شوینده استفاده می کردند.

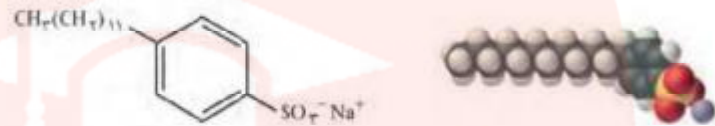


شکل ۴- سالانه حدود ۲۰۰ تن صابون در شهر مراغه تولید می شود و به دست مشتریان می رسد. البته توجه داشته باشید صابون های سنتی در شهرهای دیگری مانند آشتیان، رودبار و ... نیز تولید می شوند.

از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ ها استفاده می شود.

خود را بیازمایید

شکل زیر فرمول ساختاری و مدل فضا پرکن را برای نوعی پاک کننده غیرصابونی نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



- (ا) بخش های آب دوست و آب گریز آن را مشخص کنید.
 (ب) شباهت ها و تفاوت های این ماده را با صابون بنویسید.
 (پ) توضیح دهید که چگونه این ماده لکه های چربی را هنگام شست و شو با آب از بین می برد.

اینک می پذیرید که $RC_7H_7SO_3^-Na^+$ همانند $RCOONa$ یک پاک کننده است یا این تفاوت که از مواد پتروشیمیایی طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می شود. این مواد قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند و در آب های سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند زیرا با یون های موجود در این آب ها رسوب نمی دهند.

پیوند با صنعت

صابون طبیعی معروف به صابون مراغه با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، معروف ترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه این صابون، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ های بزرگ با آب برای چندین ساعت می جوشانند و پس از قالب گیری آنها را در آفتاب خشک می کنند (شکل ۴).



شکل ۴- سالانه حدود ۲۰۰ تن صابون در شهر مراغه تولید می شود و به دست مشتریان می رسد. البته توجه داشته باشید صابون های سنتی در شهرهای دیگری مانند آشتیان، رودبار و ... نیز تولید می شوند.

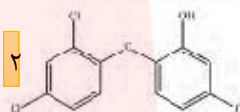
این صابون افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می شود. امروزه صابون ها و شوینده های دیگری تولید می شوند که افزون بر خاصیت پاک کنندگی، خواص ویژه ای نیز دارند. برای نمونه صابون گوگرددار، برای از بین بردن جوش

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی آموزش زبان و مکالمه

آیا می دانید

ترکیب‌های آروماتیک کلردار مانند تریکلوسان خاصیت گندزدایی و میکروب کشی دارند. لازم به یادآوری است که این ماده شیمیایی به تازگی به دلیل عوارض جانبی برای انسان از شوینده‌ها حذف شده است.



آیا می دانید

ورود نمک‌های فسفات ناشی از مصرف شوینده‌ها سبب شدت آفچه مرگیار دریاچه اری (Erie lake) در دهه ۱۹۶۰ میلادی رخ دهد و تعداد زیادی از آبزیان این دریاچه از بین بروند.

نکته: صابون گوگردی برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ های پوستی استفاده می شود.

نکته: شنا ساگر تورنسل با ورود به محیط های اسیدی به رنگ قرمز ، با ورود به محیط های قلیایی به رنگ آبی و با ورود به محیط خنثی به رنگ بنفش در می آید.

نکته: به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون ها به آنها ماده شیمیایی کلر دار اضافه می کنند.

صورت و همچنین قارچ های پوستی استفاده می شود. همچنین به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون ها به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می کنند. از سوی دیگر برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک های فسفات می افزایند، زیرا این نمک ها با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب های سخت واکنش می دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می کنند. باید توجه داشت که هر چه شوینده ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر خواهد بود. به همین دلیل مصرف زیاد شوینده ها و تنفس بخار آنها، عوارض پوستی و بیماری های تنفسی ایجاد می کند. بنابراین برای حفظ سلامت بدن و محیط زیست، استفاده از شوینده های ملایم، طبیعی و مناسب توصیه می شود.

پاک کننده های خورنده

تاکون با پاک کننده هایی آشنا شدید که بر اساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کنند. اما پاک کننده های دیگری هم وجود دارند که افزون بر این برهم کنش ها، با آلاینده ها واکنش می دهند. برای نمونه رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله ها، آب راه ها و دیگر های بخار آن چنان به این سطح ها می چسبند که با صابون و پاک کننده های غیرصابونی زدوده نمی شوند. برای زدودن این رسوب ها به پاک کننده هایی نیاز است که بتوانند با آنها واکنش شیمیایی بدهند و آنها را به فرآورده هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده ها از جمله این پاک کننده ها هستند. این پاک کننده ها از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردندگی نیز دارند. به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند.

با هم بیندیشیم

۱- با توجه به تغییر رنگ کاغذ pH در هر یک از شکل های زیر مشخص کنید که هر پاک کننده چه خاصیتی دارد؟



سرکه سفید

صابون

محلول سود

محلول جوهر نمک

۱- چرا به شوینده ها نمک های فسفات می افزایند؟

۲- مصرف زیاد شوینده ها و تنفس بخار آنها چه عوارضی ایجاد می کند؟

نکته: پاک کننده های صابونی و غیرصابونی بر اساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کنند ولی پاک کننده های خوردنده هم بر اساس برهم کنش میان ذره ها و هم با واکنش شیمیایی با آلاینده ها اثر پاک کنندگی خود را نشان می دهند.

نکته: موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده ها و مخلوط آلومینیم و سود از جمله پاک کننده های خوردنده هستند.

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و آموزش زبان

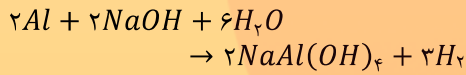
۲- نوعی پاک کننده که به شکل پودر عرضه می شود شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. این پاک کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود. با توجه به الگوی زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



نکته های مخلوط پودری سدیم هیدروکسید و

آلومینیم

- واکنش این مخلوط با آب بسیار گرماده است و این امر سبب می شود که شدت واکنش و قدرت پاک کنندگی افزایش یابد و همچنین افزایش دما باعث ذوب شدن چربی و شناور شدن آن و شسته شدن آن می شود.
- آلومینیم با سود سوزآور (سدیم هیدروکسید) و تولید گاز با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی باز کردن مجاری را تسهیل می کند.



- سدیم هیدروکسید با چربی ها واکنش داده که این فرایند را «صابونی شدن» می گویند.
- این پاک کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود.

۱- نقش هیدروکلریک اسید ترشح شده از یاخته های معده چیست؟

۲- دلیل سوزش معده چیست؟

• یاخته های دواره معده یا پرود مواد غذایی به آن هیدروکلریک اسید ترشح می کنند. این اسید افزون بر فعال کردن آنزیمها برای تجزیه مواد غذایی، جانداران فریبینی موجود در غذا را نیز از بین می برد.

ا) توضیح دهید چرا از این پودر برای باز کردن لوله ها و مسیرهایی استفاده می شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی ها بسته شده اند؟
ب) از آنجا که واکنش این مخلوط با آب گرماده است، توضیح دهید این ویژگی چه اثری بر قدرت پاک کنندگی آن دارد؟
پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک کنندگی این مخلوط را افزایش می دهد؟ توضیح دهید.

تا اینجا با برخی ویژگی ها و رفتارهای مواد شوینده و ساختار برخی از آنها آشنا شدید. اکنون می پرسید که از نظر شیمیایی پاک کننده ها به کدام دسته از مواد تعلق دارند؟ چه واکنش هایی انجام می دهند؟ آیا خاصیت اسیدی و بازی همه آنها یکسان است؟ چرا این مواد سبب تغییر pH محیط می شوند؟ pH یک سامانه نشان دهنده چیست؟ این کمیت چگونه اندازه گیری و محاسبه می شود؟ pH شوینده ها چه اثری روی بدن و محیط زیست دارد؟ برای یافتن پاسخ پرسش هایی از این دست، آشنایی و درک مفاهیمی مانند اسید، باز و قدرت اسیدی و بازی ضروری است.

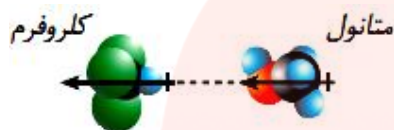
اسیدها و بازها

هر روز در بخش های گوناگون زندگی افزون بر شوینده ها و پاک کننده ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می شود که در اغلب آنها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند. عملکرد بدن ما نیز به میزان مواد اسیدی و بازی موجود در آن وابسته است. اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.

اسیدها با اغلب فلزها واکنش می دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می کنند. برای نمونه دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است. در حالی که بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می کنند اما به آن نیز آسیب می رسانند (شکل ۵).

انواع برهم کنش های بین ذره ای

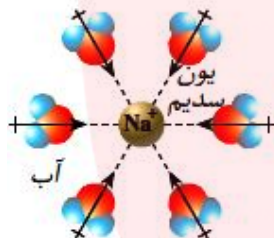
(۱) نیروی جاذبه دو قطبی - دو قطبی: نیروی جاذبه بین مولکول های قطبی



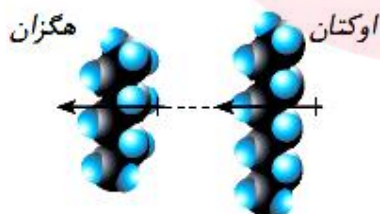
(۲) پیوند هیدروژنی: نوعی جاذبه دو قطبی دو قطبی که یک سر آن H و سر دیگر آن FON می باشد. (البته باید در این مولکول ها H مستقیماً به FON وصل باشد.)



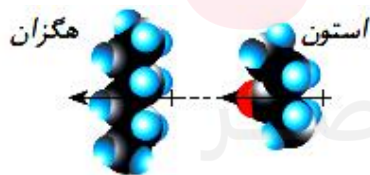
(۳) یون - دو قطبی: نیروی جاذبه بین یک یون و یک مولکول قطبی (مثل آب) در این شکل یون Na^+ از سمت اکسیژن (قطب منفی مولکول های آب) احاطه شده است.



(۴) دو قطبی القایی - دو قطبی القایی: نیروی جاذبه بین مولکولی بین دو مولکول ناقطبی است.



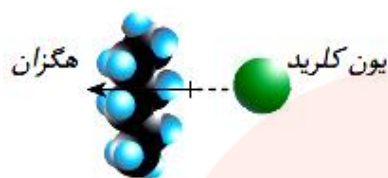
(۵) دو قطبی - دو قطبی القایی: نیروی جاذبه بین یک مولکول قطبی و یک مولکول ناقطبی



(۶) یون - دو قطبی القایی: نیروی جاذبه بین یک یون و یک مولکول ناقطبی

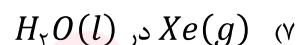
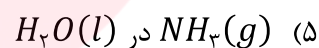
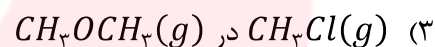
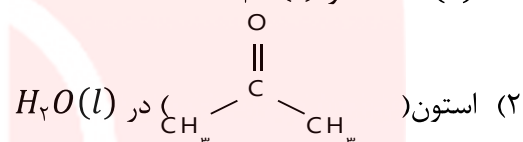
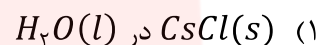
مصطفی لک زایی

مولکول‌ها در خدمت زندگی



● قدرت نیروی جاذبه دو قطبی - دو قطبی (پیوند هیدروژنی نوعی جاذبه دو قطبی - دو قطبی است). کم تر از جاذبه یون - دو قطبی و قدرت نیروی جاذبه یون - دو قطبی از جاذبه یون - یون کم تر است.

مثال: در هر مورد نوع برهم کنش بین ذره ای را معلوم کنید.



مثال: برهم کنش بین ذره ای میان مولکول استون و کلروفرم از نوع بوده و با برهم کنش بین ذره ای میان مولکول پروپان و بوتان است.

(۱) دو قطبی القایی - دو قطبی القایی، متفاوت

(۲) دو قطبی - دو قطبی، یکسان

(۳) دو قطبی القایی - دو قطبی القایی، یکسان

(۴) دو قطبی - دو قطبی، متفاوت

کنکور ۹۶ تجربی

www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

مولکول ها در خدمت دانش آموزان

سوال: چرا $LiCl$ در آب حل می شود؟

سوال: چرا $LiCl$ در تولوئن حل نمی شود؟

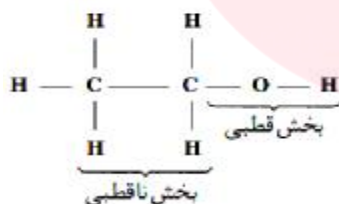
سوال: چرا تولوئن در آب حل نمی شود؟

سوال: چرا نفتالن در تولوئن حل می شود؟

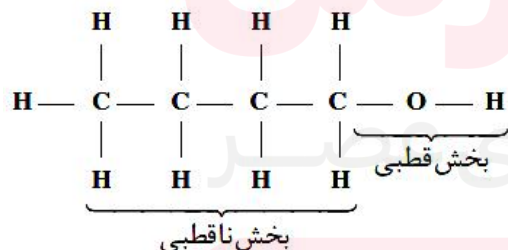
● شاخه $R -$ یعنی گروه آلکیل ، بخش ناقطبی محسوب می شود.

برخی مولکول ها دارای بخش های قطبی و ناقطبی هستند.

(۱) اگر برهم کنش های بخش قطبی بیش تر باشد. (بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه داشته باشد، این ماده در حلال های قطبی (مثل آب) حل می شود، اتانول یکی از این مواد است.



(۲) اگر برهم کنش های بخش ناقطبی بیش تر باشد. (بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه داشته باشد، این ماده در حلال های ناقطبی (مثل چربی، هگزان و...) حل می شود، ۱- بوتانول یکی از این مواد است.

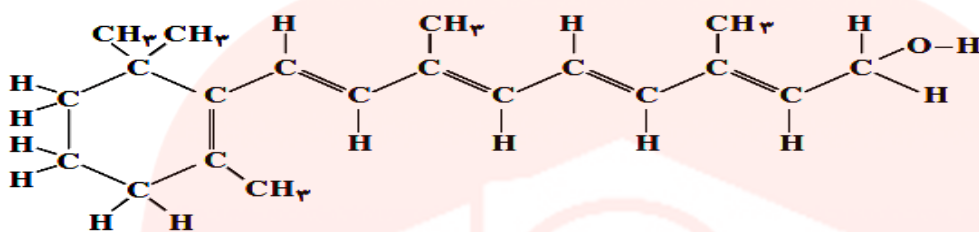


www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

مولکول ها در خدمت زندگی

مثال: کدام بیان درباره ترکیب رو به رو درست است؟



الف) فرمول مولکولی آن $C_{18}H_{29}O$ است.

ب) یک الکل حلقوی سیر نشده با یک حلقه آروماتیک است.

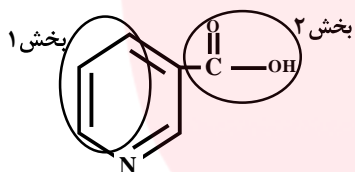
ج) با مخلوط کردن یک مول از آن با یک مول آب، یک مخلوط دو فازی تشکیل می شود.

د) با جذب چهار مولکول هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر مناسب، به یک ترکیب سیر شده زنجیری مبدل می شود.

کنکور تجربی ۹۱

مثال: کمبود ویتامین B_3 در بدن سبب خشکی پوست می شود. با توجه به ساختار این ویتامین به پرسش ها پاسخ

دهید.

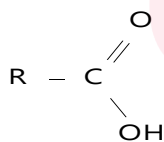


آ) کدام یک از بخش های (۱) یا (۲) ناقصی است؟

ب) این ویتامین در آب بهتر حل می شود یا در چربی؟ چرا؟

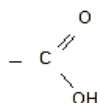
پیوست شماره ۲

اسید های کربوکسیلیک: اسیدهای ضعیف محسوب می شوند و ساختار آنها به شکل $R - COOH$ یا



است که R می تواند H هم باشد؛ گروه عاملی آن کربوکسیل گفته می شود. که به صورت $(-COOH)$ یا

$(-CO_2H)$ یا ساختار زیر است.



www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و آموزش زبان

نام گذاری اسیدهای کربوکسیلیک

I. نام گذاری قدیمی: بر اساس منبع استخراج آنها صورت می گرفت.

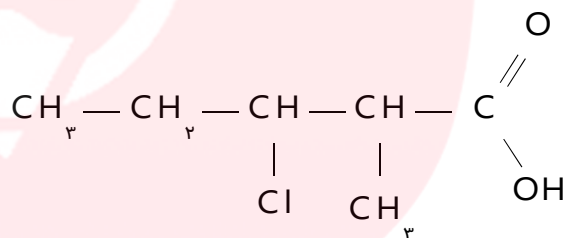
فرمیک اسید HCO_2H یا $HCOOH$

استیک اسید CH_3CO_2H یا CH_3COOH

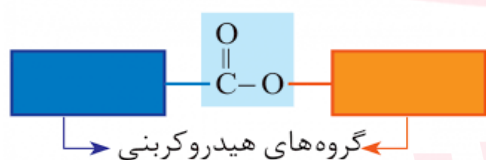
II. نام گذاری آیوپاک: بلندترین زنجیر کربنی را انتخاب و شماره ۱ را به کربن گروه کربوکسیل می دهیم و پس از ذکر شاخه (ها)، نام آلکان زنجیر و پسوند «اویک اسید» را می نویسیم.

$HCOOH$ متانویک اسید
 CH_3COOH اتانویک اسید
 CH_3CH_2COOH پروپانویک اسید

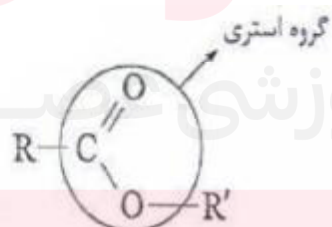
مثال: نام ترکیب زیر را بنویسید.



گروه عاملی استر



استرها: اگر به جای اتم هیدروژن گروه کربوکسیل، آلکیل قرار بگیرد، استر تولید می شود. ساختار آنها به شکل $R - COO - R'$ است. که R می تواند H هم باشد ولی R' نمی تواند H باشد. (چرا؟)، گروه عاملی آن گروه استری گفته می شود. که به صورت $(-COO-)$ یا $(-CO_2-)$ یا ساختار زیر است.



www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات آموزشی

- کربوکسیلیک اسیدهای سبک (حداکثر با پنج اتم کربن) در آب محلول اند، ولی با افزایش طول زنجیر کربنی از انحلال پذیری آنها در آب کاسته می شود،

نام گذاری استرها

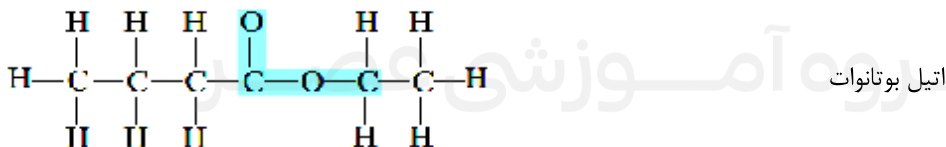
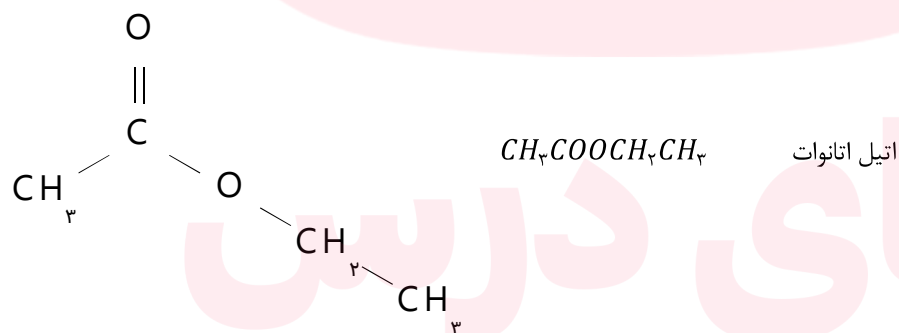
I. نام گذاری قدیمی

$HCOOCH_3$ متیل فرمات

$CH_3COOCH_2CH_3$ اتیل استات

II. نام گذاری آیوپاک : کربن عامل کربونیل را به همراه طویل ترین زنجیر متصل به آن، زنجیر اصلی در نظر

می گیریم و شماره گذاری را از کربن عامل کربونیل شروع می کنیم. پس از ذکر شماره و نام شاخه های فرعی، تعداد کربن زنجیر اصلی و آلکیل متصل به اکسیژن را بر وزن آلکیل آلکانوات می نویسیم.

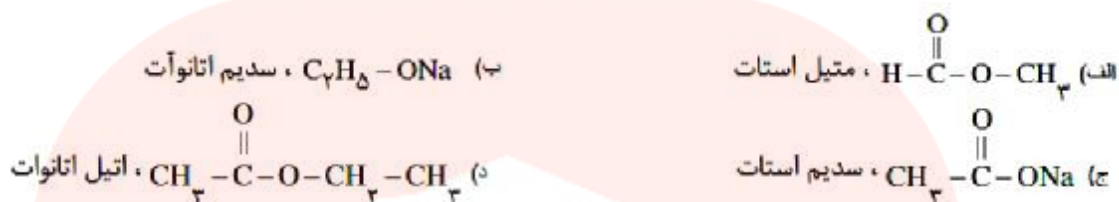


www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

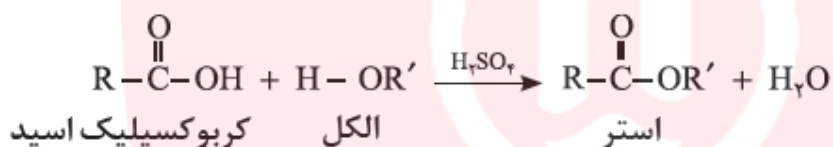
موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی

مثال: کدام فرمول شیمیایی به یک استر مربوط و نام آن درست است؟



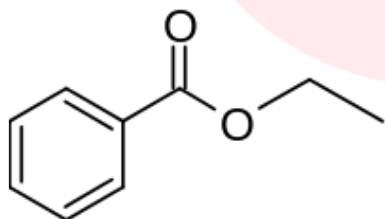
ریاضی ۹۲

واکنش استری شدن: یکی از ویژگی های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل ها، واکنش میان آنهاست. این مواد در شرایط مناسب واکنش می دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می شوند. معادله زیر واکنش شیمیایی انجام شده را توصیف می کند.



● OH اسید و H گروه هیدروکسیل الکل تولید آب می کنند.

مثال: اسید و استر ترکیب زیر را مشخص کنید.



اسید چرب: در واقع یک کربوکسیلیک اسید است. تاکنون بیش از هفتاد اسید چرب از بافت و نسوج گوناگون جدا کرده اند که همگی دارای زنجیره هیدروکربنی طولانی با یک عامل کربوکسیل انتهایی هستند. بعضی از آنها سیرشده و برخی دارای یک ، دو یا سه پیوند دوگانه هستند و گروهی در زنجیر خود دارای شاخه های جانبی نیز می باشند.

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

مولکول‌ها در خنثی‌سازی

- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.
- اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH کم‌تر از ۷ دارند.

نکته: آرنیوس نخستین کسی بود که بیان کرد مولکول‌ها می‌توانند به یون مثبت و منفی شکسته شوند و نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

ویژگی‌های عمومی اسیدها

- اسیدها اغلب ترش مزه‌اند.
- در محلول آبی اسیدها یون $H^+(aq)$ وجود دارد.
- دارای pH کم‌تر از ۷ هستند
- اسیدها رنگ شناساگر تورنسل (لیتموس) را سرخ می‌کنند.
- بازها را خنثی می‌کنند



(آ) برای کاهش میزان اسیدی بودن ب (ب) اغلب داروها ترکیب‌هایی با (ب) تنظیم میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند. خاصیت اسیدی یا بازی هستند. شونده‌ها ضروری است.



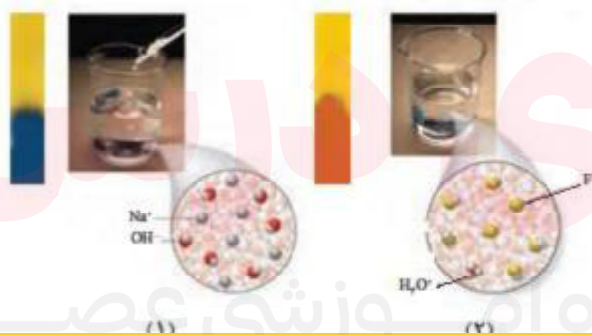
(ت) زندگی بسیاری از آبه‌ها به (ت) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH (ج) ورود فاسل‌های صنعتی به میزان pH آب وابسته است. آنها کمتر از ۷ است. محیط زیست سبب تغییر pH می‌شود.

شکل ۵- نمونه‌هایی از مواد اسیدی و بازی در زندگی

شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند. اما توجیه رفتار اسیدها و بازها به یک مبنای علمی نیاز داشت. سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد. یافته‌های تجربی او نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای جریان الکتریکی هستند، هر چند میزان رسانایی آنها با یکدیگر یکسان نیست.

با هم ببیند بشیم

۱- با حل شدن اسیدها یا بازها در آب، مقدار یون‌های موجود در آب افزایش می‌یابد. شکل‌های زیر نمای ذره‌ای از محلول چند ماده در آب را نشان می‌دهند. با توجه به شکل و تغییر رنگ کاغذ pH به پرسش‌ها پاسخ دهید.



ویژگی‌های عمومی بازها

- بازها اغلب تلخ مزه‌اند.
- در محلول آبی بازها یون $OH^-(aq)$ وجود دارد.
- اسیدها رنگ شناساگر تورنسل (لیتموس) را آبی می‌کنند.
- دارای pH بیش‌تر از ۷ هستند.
- اسیدها را خنثی می‌کنند.

آیا می‌دانید

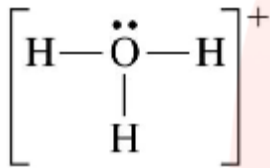
آرنیوس معتقد بود که اسیدها و بازها هنگام حل شدن در آب به طور جزئی یا کامل شکسته می‌شوند و ذره‌هایی باردار به نام یون را پدید می‌آورند. این ایده آرنیوس، در زمان خود یک ایده انقلابی بود. در آن زمان اغلب شیمی‌دان‌ها بر این باور بودند که مولکول‌ها نمی‌توانند به یون‌های مثبت و منفی شکسته شوند. به همین دلیل با دادن کرسی استادی به وی مخالفت کردند. اما شیمی‌دان‌های جوان در پژوهش‌های خود به نتایج دست یافتند که با نظریه آرنیوس همخوانی داشت. این روند ادامه یافت تا اینکه در سال ۱۹۰۳ میلادی، جایزه نوبل شیمی به وی اهدا شد.



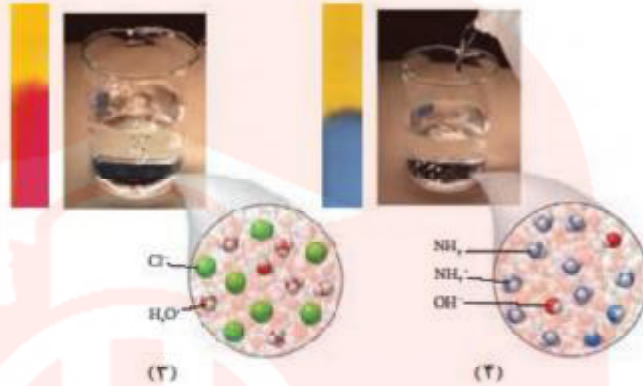
سوانت آرنیوس ۱۸۵۹-۱۹۲۷ شیمی‌دان سوئدی، برنده جایزه نوبل شیمی در سال ۱۹۰۳.

مصطفی لک زایی

www.mylibrarypk.com



یون $\text{H}^+(\text{aq})$ در آب به شکل $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ یافت می‌شود و به یون هیدرونیوم معروف است. برای آسانی در نوشتن در منابع علمی به جای $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ از نماد $\text{H}^+(\text{aq})$ برای نشان دادن یون هیدرونیوم استفاده می‌شود.



تعریف مدل آرنیوس

- آرنیوس اسید را ماده ای معرفی کرد که در آب حل می‌شود و یون هیدروژن ($\text{H}^+(\text{aq})$) یا پروتون پدید می‌آورد. ($\text{HCl}(\text{g})$) اسید آرنیوس است زیرا بر اثر حل شدن در آب یون $\text{H}^+(\text{aq})$ و $\text{Cl}^-(\text{aq})$ تولید می‌کند. محلول آبی که این یون ها را دارد ، هیدروکلریک اسید نامیده می‌شود.

- آرنیوس باز را ماده ای معرفی کرد که در آب حل می‌شود و یون هیدروکسید ($\text{OH}^-(\text{aq})$) پدید می‌آورد. از دید آرنیوس NaOH یک باز است، زیرا بر اثر حل شدن این ترکیب یونی در آب، یون های سازنده آن از هم جدا می‌شود و یون های هیدروکسید را در آب آزاد می‌کند

مزیت تعریف آرنیوس

- اسیدها و بازها را طبقه بندی می‌کند.
- به کمک این مدل می‌توان معیاری برای سنجش قدرت اسیدی و بازی ارایه می‌دهد به عنوان مثال اسیدی قوی تر است که در محیط آبی $\text{H}^+(\text{aq})$ بیشتری تولید کند.

عیب تعریف آرنیوس

محدودیت محیط آبی است یعنی در محیط غیر آبی نمی‌توان طبق این تعریف اسید و باز را مشخص کرد.

۱) کدام محلول‌ها خاصیت اسیدی و کدام‌ها خاصیت بازی دارند؟
 ب) خاصیت اسیدی محلول‌های ۲ و ۳ را به کدام یون نسبت می‌دهید؟ چرا؟
 پ) خاصیت بازی محلول‌های ۱ و ۲ را به کدام یون نسبت می‌دهید؟ چرا؟
 ۲- یافته‌هایی از این دست به آرنیوس کمک کرد تا مدلی برای اسید و باز ارائه کند. اگر اساس مدل آرنیوس افزایش غلظت یون های $\text{H}^+(\text{aq})$ یا $\text{OH}^-(\text{aq})$ باشد، اسید و باز آرنیوس را تعریف کنید.
 ۳- در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، عبارت داده شده را کامل کنید.

۱) گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به‌شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم / هیدروکسید می‌شود.
 ب) سدیم هیدروکسید جامد یک اسید آرنیوس به‌شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم / هیدروکسید می‌شود.

مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند. در واقع رفتار اسید و باز آرنیوس را می‌توان بر اساس غلظت یون های $\text{H}^+(\text{aq})$ و $\text{OH}^-(\text{aq})$ توصیف کرد. بدیهی است هرچه $[\text{H}^+]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر و هر چه $[\text{OH}^-]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی‌تر است. با این توصیف اگر در یک سامانه غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.

۱- "اسید قوی تر" و "باز قوی تر" بر اساس مدل آرنیوس چگونه توجیه می‌شود؟

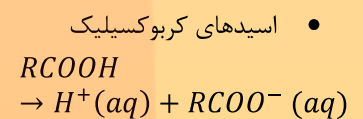
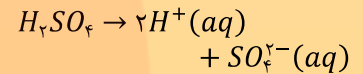
نکته: اگر در سامانه ای غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.

مصطفی لک زایی

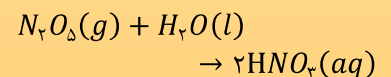
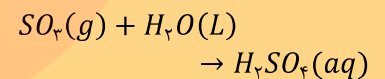
www.mylibrary.ir

اسیدهای آرنیوس

• همه ترکیب هایی که در سمت چپ فرمول خود H داشته باشند به جز H_2O مثل H_2SO_4 ، HNO_3 و



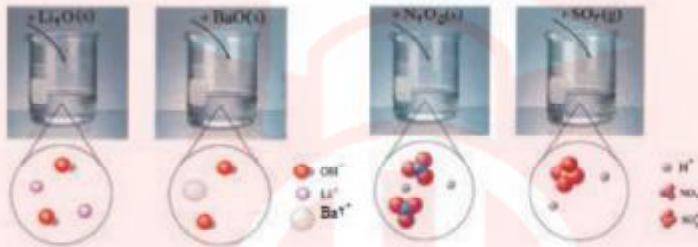
• اسیدهای نافلزلی مثل CO_2 و SO_3 و (به جز CO ، NO و N_2O که اسیدهای خنثی به شمار می روند. که انحلال فیزیکی دارند و یون $H^+(aq)$ تولید نمی کنند)



سولفوریک اسید و نیتریک اسید حاصل در آب یون هیدرونیوم تولید می کنند و در نتیجه $SO_3(g)$ و $N_2O_5(g)$ اسید آرنیوس محسوب می شوند..

خود را بیازمایید

(ا) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟



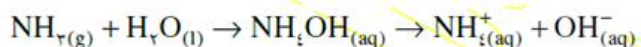
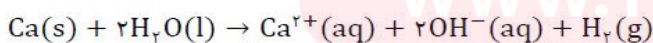
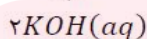
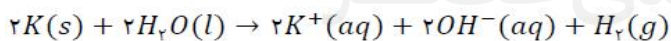
(ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.
(پ) جدول زیر را کامل کنید.

نام ترکیب شیمیایی	نوع اکسید		فرمول شیمیایی
	اسیدی	بازی	
گوگرد تری اکسید			CO_2
کلسیم اکسید			Na_2O

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

رسانایی الکتریکی محلول ها و قدرت اسیدی

خوراکی ها، شوینده ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون هیدرونیوم هستند. غلظت این یون بر روی ماندگاری این مواد و در نتیجه سلامتی تأثیر شایانی دارد. برای نمونه شیر سالم با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، ترش شده به طوری که دیگر قابل نوشیدن نیست. این نمونه نشان می دهد که در فرایند تولید مواد گوناگون اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم نقش مهمی دارد.



بازهای آرنیوس

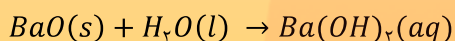
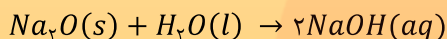
- هیدروکسیدها
- فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی (Be بر آب بی اثر است.)
- آمونیاک $NH_3(aq)$

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و آموزش زبان

ادامه بازهای آرنیوس

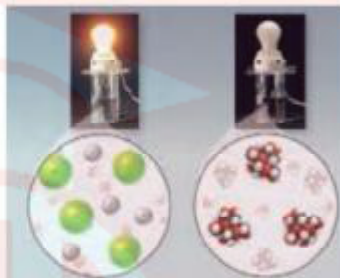
- اکسیدهای فلزی که با آب واکنش می دهند باز آرنیوس هستند زیرا هیدروکسید فلز تولید می کنند که یون های $OH^-(aq)$ را وارد آب می کند.



۱- در محلول الکترولیت بارهای الکتریکی چگونه جابه جا می شود؟

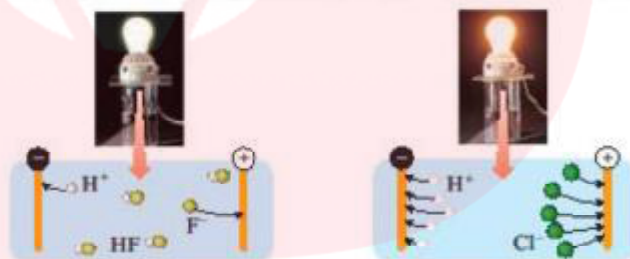
۲- رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید و ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید را با توجه به شکل داده شده توضیح دهید.

۱ در شیمی ۱ آموختید که در محلول های الکترولیت به دلیل وجود یون ها و حرکت آنها، بارهای الکتریکی جابه جا می شوند. به طوری که اگر این محلول ها در یک مدار الکتریکی قرار گیرند یا حرکت یون ها به سوی قطب های ناهمنام، جریان الکتریکی برقرار می شود (شکل ۶).



شکل ۶- مقایسه رسانایی الکتریکی محلول های آبی سدیم کلرید و شکر

به نظر شما اگر محلول الکترولیت های گوناگون در چنین مداری قرار گیرند آیا روشنایی یکسانی در لامپ ایجاد می کنند؟ پاسخ منفی به این پرسش نشان می دهد که رسانایی الکتریکی محلول های الکترولیت یکسان نیست. برای نمونه، شکل ۷ رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید را در مقایسه با محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید در دمای اتاق نشان می دهد.



شکل ۷- رسانایی الکتریکی دو محلول الکترولیت (ا) $HCl(aq)$ (ب) $HF(aq)$

۲ کمتر بودن رسانایی الکتریکی هیدروفلوئوریک اسید نشان می دهد که در شرایط یکسان شمار یون های موجود در این محلول کمتر از محلول هیدروکلریک اسید است. به دیگر سخن غلظت آنیون ها و کاتیون ها (یون های هیدرونیوم) در $HCl(aq)$ بیشتر است. با این توصیف شیمی دان ها به کمک مدل آرنیوس، هیدروکلریک اسید را یک اسید قوی^۱ و هیدروفلوئوریک اسید را یک اسید ضعیف^۲ می نامند. چرا با وجود یکسان بودن غلظت دو محلول، رسانایی الکتریکی و قدرت اسیدی آنها متفاوت است؟

۱- Strong Acid
۲- Weak Acid

www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

مولکول‌ها در محلول ضعیف

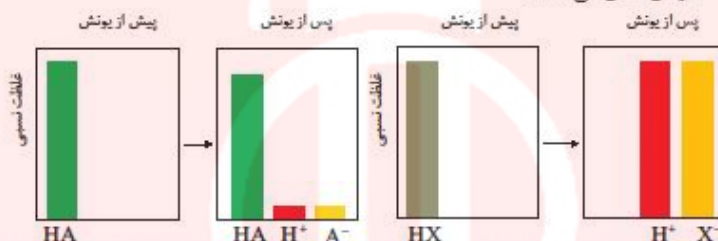
۱- یونش را تعریف کنید؟

۲- اسید تک پروتون دار را تعریف کنید؟

با هم ببیند بشیم

به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون دار^۱ می‌گویند. با این توصیف:

- ۱- معادله یونش را برای اسیدهای تک پروتون دار HCl(aq) و HF(aq) در آب بنویسید.
- ۲- نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول این دو اسید را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند.



به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

- کدام اسید به طور کامل و کدام یک به طور جزئی یونیده شده است؟
- کدام نمودار را می‌توان به هیدروکلریک اسید و کدام نمودار را می‌توان به هیدروفلوئوریک اسید نسبت داد؟ چرا؟

۳- شیمی‌دان‌ها برای بیان میزان یونش اسیدها، از کمیتی به نام درجه یونش (α) استفاده می‌کنند که به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}}$$

در رابطه درجه یونش می‌توان به جای شمار مولکول‌ها، غلظت مولی گونه‌ها را قرار داد.

- پیش‌بینی کنید درجه یونش برای HCl در محلول هیدروکلریک اسید چند است؟ چرا؟
- اگر در محلول هیدروفلوئوریک اسید از هزار مولکول حل شده در دمای اتاق تنها ۲۴ مولکول یونیده شود، درجه یونش آن را حساب کنید.

در منابع علمی معتبر گاهی به جای درجه یونش از درصد یونش ($\alpha \times 100$) استفاده می‌کنند.

۳- اسیدها را بر اساس یونشی که در آب دارند به چند دسته تقسیم می‌کنند؟ توضیح دهید.

اینک می‌توان اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند در دو دسته قوی و ضعیف جای داد. اسیدهایی قوی هستند که می‌توان یونش آنها را در آب کامل در نظر گرفت ($\alpha \approx 1$). اسیدهای ضعیف در آب به میزان جزئی یونیده می‌شوند و شمار یون‌ها در محلول آنها کم است ($\alpha < 1$).

۱. Monoprotic Acid

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌ها}}$$

$$\alpha = \frac{\text{شمار مول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مول‌های حل شده}}$$

$$\alpha = \frac{\text{غلظت مولی گونه یونیده شده}}{\text{غلظت مولی اولیه}}$$

نکته:

$$\% \alpha = \alpha \times 100$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

$$0 \leq \% \alpha \leq 100$$

مصطفی لک زایی

مولکول‌های قوی و ضعیف

اتانویک اسید

خود را بیازمایید

۱- نیتریک اسید، یک اسید قوی است. در محلول ۰/۲ مولار این اسید، غلظت یون‌های هیدرونیوم و نترات را با دلیل پیش‌بینی کنید.

۲- اگر در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید (CH_3COOH)، غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-3} \times 1/35$ باشد:

(ا) معادله یونش استیک اسید را بنویسید.

(ب) درصد یونش آن را حساب کنید.

در زندگی روزانه با انواع اسیدها سر و کار داریم که برخی قوی و اغلب آنها ضعیف هستند. اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست، به طوری که در آنها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود. این در حالی است که در محلول اسیدهای ضعیف افزون بر اندک یون‌های آب پوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند. برای نمونه، در محلول سرکه شمار ناچیزی از یون‌های آب پوشیده هم‌زمان با شمار زیادی از مولکول‌های استیک اسید یونیده نشده حضور دارند. یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که در شرایط معین، غلظت همه گونه‌های موجود در محلول این اسید، همانند دیگر اسیدهای ضعیف ثابت است. آیا می‌دانید حضور هم‌زمان یون‌ها و مولکول‌های یونیده نشده با غلظت ثابت در محلول چنین

اسیدهایی بیانگر چیست؟

ثابت تعادل و قدرت اسیدی

در شیمی ۱ آموختید که حضور هم‌زمان واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش را می‌توان نشانه‌ای از برگشت‌پذیر بودن واکنش‌ها دانست. واکنش‌هایی که در آنها همه واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها تبدیل نمی‌شوند، بلکه در شرایط معین مقدار آنها در سامانه ثابت خواهد ماند. گویی این واکنش‌ها تا حدی پیش می‌روند و پس از آن مقدار فراورده‌ها دیگر تغییر نخواهد کرد.

نکته

• کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آنها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.



• اسیدهای موجود در سرکه سیب، انگور، ریواس و مرکبات مانند پرتقال و لیمو از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

نکته: اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست، به طوری که در آنها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود

نکته: در محلول اسیدهای ضعیف افزون بر اندک یون‌های آب پوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند.

واکنش برگشت نا پذیر:

این واکنش‌ها تا جایی پیش می‌روند که تقریباً همه واکنش دهنده (ها) به فراورده (ها) تبدیل می‌شوند. گویی به طور کامل انجام می‌شوند یا تا مرز کامل شدن پیش می‌روند. مثل واکنش سوختن متان



واکنش برگشت پذیر:

واکنش‌های برگشت پذیر، آنهایی هستند که می‌توانند در هر دو جهت انجام شوند در این نوع واکنش‌ها همه واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها تبدیل نمی‌شوند، بلکه در شرایط معین مقدار آنها در سامانه ثابت خواهد ماند. مثل واکنش گاز هیدروژن و گاز نیتروژن و تولید آمونیاک

نکته: واکنش برگشت ناپذیر را با علامت (→) و واکنش برگشت پذیر را با (⇌) نشان می‌دهند.

پیوست شماره ۳

انواع انحلال مواد در آب

(۱) انحلال مولکولی: مثل حل شدن شکر، اتانول، متانول، استون و

(۲) انحلال یونی: مثل حل شدن پتاسیم برمید (KBr)، سدیم کلرید ($NaCl$)، آمونیم نیترات (NH_4NO_3) و

مواد الکترولیت: به موادی که هنگام حل شدن در آب، یون ایجاد می کنند (به طور کامل یا بخشی از آن ماده به شکل یونی در آب حل شود یعنی یونیده می شود). مثل جامدات یونی (همانند $NaCl$ ، KBr و ..) و برخی ترکیبات کووالانسی (مثل NH_3 ، HF و....) به این مواد، الکترولیت و به محلول حاصل از آن ها محلول الکترولیت می گویند.

مواد الکترولیت به دو دسته تقسیم می شوند.

(۱) الکترولیت قوی: ترکیبات یونی (مثل KOH ، $NaCl$ ، NH_4NO_3 و....) و برخی ترکیبات کووالانسی قطبی (مانند HCl ، HI و....) که در آب به طور کامل یونید می شوند. (به شکل یونی حل می شوند).

● ترکیبات یونی در آب «تفکیک شده» و در حالی که ترکیبات کووالانسی مثل HCl در آب «یونیده» می شوند.

سوال: الکترولیت های قوی به سه دسته زیر تقسیم می شوند؛ در هر مورد معادله تفکیک یونی مواد مورد نظر را در

آب بنویسید؟

I. اغلب نمک ها مثل NaF ، NH_4NO_3

II. باز های قوی مثل KOH ، $Ba(OH)_2$

III. اسید های قوی مثل HCl ، HNO_3

مصطفی لک زایی

مولکول های در خدمت دانشجویان

۲) **الکترولیت ضعیف:** به موادی گفته می شود که در آب به طور عمده به شکل مولکولی در آب حل شده ، تعداد کمی از مولکول های حل شونده آن ها یونیده می شود مثل اسیدهای ضعیف (HF ، CH_3COOH و) و بازهای ضعیف مثل آمونیاک (NH_3)

مواد غیر الکترولیت: به موادی گفته می شود که کاملاً به شکل مولکولی در آب حل شده و یون ایجاد نمی کنند و محلول آن ها رسانای جریان برق نیست، به این مواد همانند اتانول، متانول، شکر ، مواد غیرالکترولیت گفته و به محلول حاصل از آن ها محلول غیر الکترولیت می گوئیم.

درصد تفکیک یونی (α %)

$$\text{درصد تفکیک یونی} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول ها}} \times 100$$

$$\text{درصد تفکیک یونی} = \frac{\text{تعداد مول های تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مول های حل شونده}} \times 100$$

سوال: اگر در یک دمای معین از هر ۱۰۰۰ مولکول HF ، ۹۵۰ مولکول به شکل مولکولی حل شده باشد، درصد تفکیک یونی محلول حاصل را حساب کنید؟

● درصد تفکیک یونی به دما و غلظت بستگی دارد.^۳ هر چه درصد تفکیک یونی الکترولیتی در دما و غلظت مشخص بیش تر باشد، آن الکترولیت قوی تر است

سوال: آیا محلول یک الکترولیت قوی همواره رسانای خوب جریان برق است؟

جواب: رسانایی الکتریکی در محلول به عهده یون هاست. هرچه تعداد یون های مجزا در آب بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آبی بیشتر خواهد بود؛ بنابراین تنها با استفاده از α نمی توان درباره میزان رسانایی یک محلول قضاوت کرد. نمونه بارز این مسئله، $AgCl$ است که دارای α بزرگی است (یعنی هر مقدار از آن که در آب حل می شود تقریباً به یون تفکیک می شود) ولی انحلال پذیری آن در آب کم است. بنابراین تعداد یون ها در محلول ناچیز و رسانایی الکتریکی بسیار کمی دارد. یک محلول رسانای خوب، محلولی است که حل شونده آن هم الکترولیت قوی باشد (α خوبی داشته باشد) و هم، حلالیت مناسبی در آب داشته باشد.

$$0 \leq \alpha \% \leq 100$$

تغییرات درصد تفکیک یونی:

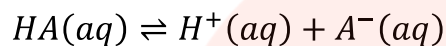
^۳ هرچه دما بالاتر باشد، تفکیک و شکسته شدن پیوند ذره های حل شونده بهتر اتفاق می افتد و درصد تفکیک یونی بزرگ تر می شود و هرچه غلظت کم تر باشد، درصد تفکیک یونی بزرگ تر خواهد شد.

مصطفی لک زایی

مولکول ها در خدمت دانشجوین

● تفکیک یونی اسیدهای ضعیف تک پروتون دار^۴ (مانند CH_3COOH ، $HCOOH$ ، HF و HCN و ...)

بنابراین رابطه زیر برقرار است. چرا؟



$$\text{درصد تفکیک یونی} = \frac{[H^+] \text{ یا } [A^-]}{[HA]} \times 100$$

سوال: در $20^\circ C$ غلظت یون H^+ محلول $0.100 \text{ mol. L}^{-1}$ فرمیک اسید ($HCOOH$) $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$ است. درصد تفکیک یونی این اسید را محاسبه کنید.

سوال: اگر درصد تفکیک یونی محلول 0.05 mol. L^{-1} هیدروفلوئوریک اسید (HF) برابر $2/4$ درصد باشد. غلظت مولی یون H^+ را در این محلول محاسبه کنید.

● در بین الکترولیت های قوی با غلظت برابر، هرچه الکترولیت قوی در آب یون های بیش تری تولید کند، رسانایی الکتریکی محلول آن بیش تر است.

مثال: محلول یک مولار کدام یک رسانای الکتریکی قوی تری است؟

(۱) پتاسیم نیترات (۲) اتانول (۳) هیدروژن برمید (۴) کلسیم کلرید

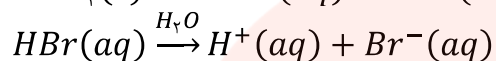
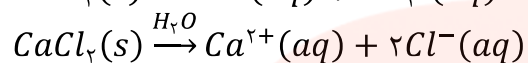
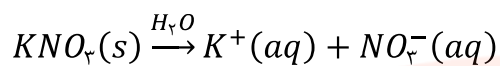
جواب: گزینه «۴» صحیح است. اتانول به شکل مولکولی حل می شود و غیر الکترولیت است. در حالی که پتاسیم نیترات، هیدروژن برمید و کلسیم کلرید الکترولیت قوی هستند و کلسیم کلرید تعداد یون بیش تری تولید می کند.

www.my-dars.ir

^۴ اسید هایی که یک هیدروژن اسیدی دارند.

مصطفی لک زایی

مولکول ها و خدمات تخصصی



سوال: برای سه محلول هم غلظت و رقیق هیدرو کلریک اسید $HCl(aq)$ ، اتانول $C_2H_5OH(aq)$ و فرمیک اسید $HCOOH(aq)$ جدول را کامل کنید.

نام یا فرمول محلول	درصد تفکیک یونی	نحوه حل شدن
	۰٪	
	۴/۲٪	
		یونی

مثال: جرم $3,011 \times 10^{22}$ مولکول از اکسیدی با فرمول عمومی N_mO_n برابر ۵/۴ گرم است. نسبت n به m ، کدام است و محلول این اکسید در آب، چگونه است؟ $(N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$

(۱) ۲/۵ ، الکترولیت قوی
 (۲) ۲/۵ ، الکترولیت ضعیف
 (۳) ۱/۵ ، الکترولیت قوی
 (۴) ۱/۵ ، الکترولیت ضعیف

تجربی ۹۵

مای درس
گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی آموزش و پرورش

کاوش کنید ۲

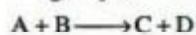
واکنش تعادلی (\rightleftharpoons)

واکنش تعادلی حالت خاصی از واکنش های برگشت پذیر است که در آن سرعت واکنش رفت و برگشت یکسان شده و در سامانه ای بسته انجام می شود.

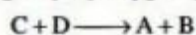
در تعادل شیمیایی



به واکنش



واکنش رفت و به واکنش



واکنش برگشت می گویند.

درباره «فرایند برگشت پذیر تبدیل A به B تا رسیدن به تعادل» کاوش کنید.
ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز: دو ظرف پلاستیکی با حجم حدود ۲ لیتر، دو بشر ۱۰۰ و ۵۰ میلی لیتری، دو استوانه مدرج ۱۰۰ میلی لیتری و حدود یک لیتر آب حاوی رنگ خوراکی.
۱- دو ظرف پلاستیکی دو لیتری را شماره گذاری کنید.
۲- درون ظرف شماره (۱) حدود یک لیتر محلول رنگی بریزید.



۳- با بشر ۱۰۰ میلی لیتری، از محتویات ظرف (۱) بردارید و به ظرف (۲) بریزید، هم زمان با بشر ۵۰ میلی لیتری از محتویات ظرف (۲) بردارید (ظرف خالی) به ظرف (۱) بریزید. محتویات کدام ظرف را می توان به عنوان فرآورده در نظر گرفت؟ چرا؟



۴- جابه جایی محتویات دو ظرف را با همین روند ادامه دهید اما پیش از اینکه هر بار به ظرف منتقل کنید نخست آنها را در دو استوانه مدرج بریزید و پس از مقایسه حجم آنها، محلول ها را با استوانه مدرج جابه جا کنید (دلیل این عمل را توضیح دهید).



ویژگی های سامانه تعادلی

- ۱- سامانه تعادلی بسته بوده و با محیط پیرامونش مبادله جرم ندارد.
- ۲- در حالت تعادل سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است.
- ۳- در یک سامانه تعادلی خواص ماکروسکوپی مانند رنگ، غلظت، دما و ... با گذشت زمان بدون تغییر باقی می ماند.
- ۴- تعادل در مقیاس میکروسکوپی دینامیک یا پویا است، یعنی واکنش های رفت و برگشت در سطح مولکولی دایما در حال انجام هستند، در نتیجه تعادل ها حالت سکون ندارند.

توضیح تشکیل تعادل $A \rightleftharpoons B$: در ابتدای واکنش فقط ماده ی A وجود دارد، با توجه به اینکه در شروع واکنش غلظت ماده A بیشتر است، بنابراین سرعت واکنش رفت بیشتر از سرعت واکنش برگشت است ولی با گذشت زمان به تدریج ماده B تولید شده و غلظت آن افزایش می یابد و رفته رفته احتمال برخورد بین مولکولهای B بیشتر می شود تا واکنش بین آنها منجر به تولید دوباره ی ماده A شود. بنابراین هنگام شروع واکنش، سرعت واکنش رفت بیشتر است اما به تدریج با کاهش غلظت ماده A از سرعت واکنش رفت کاسته می شود و با تولید ماده B سرعت واکنش برگشت بیشتر می شود تا اینکه در نهایت سرعت واکنش رفت و برگشت برابر می شود. در این حالت دو ماده با سرعت یکسانی تولید و مصرف می شوند و به همین دلیل غلظت آنها ثابت می ماند و تعادل برقرار می شود.

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان داری

۵- سرانجام به مرحله‌ای خواهید رسید که حجم محلول‌های جابه‌جا شده میان دو ظرف برابر و مقدار محتویات هر ظرف ثابت خواهد ماند اما مقدار آنها با هم برابر نیست.



۶- درباره درستی نتیجه زیر گفت و گو کنید.

«در یک واکنش برگشت پذیر که هم‌زمان واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌ماند.»

رابطه ثابت تعادل: برای واکنش تعادلی



حاصل ضرب غلظت تعادلی فراورده‌ها به توان ضریب استوکیومتری به حاصلضرب غلظت واکنش دهنده‌ها هر یک به توان ضریب استوکیومتری، همواره مقدار ثابتی است که آن را ثابت تعادل (K) می‌گویند.

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

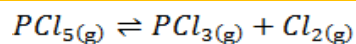
نکته: ثابت تعادل فقط با دما تغییر می‌کند هر تغییری در تعادل به وجود بیاید ولی دما تغییر نکند ثابت تعادل تغییری نخواهد کرد.

واکنش‌های برگشت پذیر، آنهایی هستند که می‌توانند در هر دو جهت انجام شوند. این نوع واکنش‌ها در شرایط مناسب هم‌زمان در هر دو جهت رفت و برگشت انجام می‌شوند تا اینکه سرانجام لحظه‌ای فرا می‌رسد که غلظت واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌ماند. این ویژگی تنها هنگامی رخ می‌دهد که سرعت واکنش رفت با برگشت برابر شود زیرا در این شرایط، هر مقداری از فراورده‌ها که در واحد زمان تولید می‌شود، هم‌زمان به همان مقدار از آنها مصرف می‌شود. برای واکنش دهنده‌ها نیز چنین است. در شیمی به چنین سامانه‌هایی، سامانه تعادلی می‌گویند. واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی به‌طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند و به همین دلیل مقدار مواد شرکت کننده در سامانه ثابت می‌ماند. نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی، محلول اسیدهای ضعیف در آب است. در این محلول‌ها به دلیل یونش ناچیز اسیدهای ضعیف میان اندک یون‌های حاصل از یونش و مولکول‌های یونیده نشده تعادل برقرار می‌شود. برای نمونه در محلول هیدروفلوئوریک اسید تعادل زیر برقرار است.

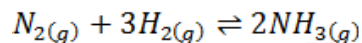


برای این سامانه تعادلی نیز در دمای ثابت، غلظت تعادلی گونه‌های موجود در محلول ثابت می‌ماند زیرا سرعت تولید هر گونه با سرعت مصرف آن برابر است. این سامانه‌ها را می‌توان با کمیتی به نام ثابت تعادل توصیف کرد که در آن تنها غلظت تعادلی گونه‌های شرکت کننده در واکنش آورده می‌شود. مقدار این کمیت در دمای ثابت برای هر تعادل ثابت است.

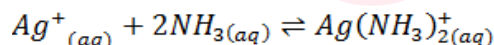
1. Equilibrium Constant



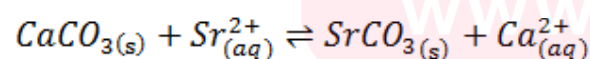
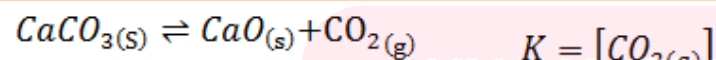
$$K = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$$



$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$



$$K = \frac{[Ag(NH_3)_2^+(aq)]}{[Ag^+][NH_3]^2}$$



$$K = \frac{[Ca^{2+}(aq)]}{[Sr^{2+}(aq)]}$$

نکته: جامدات و مایعات

خالص (s, l) را در رابطه

ثابت تعادل نمی‌نویسیم

چون غلظت آنها ثابت است

و به جای آنها در رابطه

ثابت تعادل ۱ قرار می

دهیم.

مصطفی لک زایی

www.my-dars.com

۱- ثابت یونش اسید (K_a) را تعریف کنید؟

نکته: ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است، به طوری که هر چه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگ تر باشد، آن اسید بیشتر یونیده شده و غلظت یون های موجود در محلول آن بیشتر است. در واقع در دمای معین هر چه ثابت یونش اسیدی (K_a) بزرگ تر باشد، آن اسید قوی تر است.

با هم بیندیشیم

۱- جدول زیر غلظت تعادلی گونه های موجود در سه محلول از هیدروفلوئوریک اسید را در دمای 25°C نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

شماره محلول	غلظت تعادلی گونه های شرکت کننده (مول بر لیتر)		
	$[\text{H}^+]$	$[\text{F}^-]$	$[\text{HF}]$
۱	$1/75 \times 10^{-2}$	$1/75 \times 10^{-2}$	۰/۵۲
۲	$1/31 \times 10^{-2}$	$1/31 \times 10^{-2}$	۰/۲۹
۳	$2/43 \times 10^{-2}$	$2/43 \times 10^{-2}$	۱/۰

(ا) توضیح دهید چرا در هر سه محلول $[\text{H}^+] = [\text{F}^-]$ است؟
 (ب) کسر داده شده در ستون آخر را عبارت ثابت تعادل می نامند و با K نمایش می دهند. مقدار K را حساب کرده و جاهای خالی را پر کنید.
 (پ) توضیح دهید آیا نتیجه گیری زیر درست است؟

« K برای یک واکنش تعادلی در دمای معین، مقداری ثابت است.»

(ت) آیا ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش دهنده ها بستگی دارد؟ توضیح دهید.
 ۲- اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید در دمای معین برابر با $0.0006 \text{ mol L}^{-1}$ باشد:
 (ا) غلظت تعادلی یون استات (CH_3COO^-) را تعیین کنید.
 (ب) اگر غلظت تعادلی استیک اسید در این محلول برابر با 0.2 مولار باشد، ثابت تعادل را در این دما حساب کنید.

آموختید که برای هر واکنش تعادلی، یک ثابت تعادل وجود دارد که ویژه همان واکنش بوده و فقط تابع دما است. ثابت تعادل برای اسیدها به ثابت یونش اسید معروف است. کمیتی که با K_a نشان داده می شود، ثابت یونش یک اسید، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون های موجود در محلول را به غلظت تعادلی آن اسید نشان می دهد. به دیگر سخن، ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است، به طوری که هر چه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگ تر باشد، آن اسید بیشتر یونیده شده و غلظت یون های موجود در محلول آن بیشتر است. در واقع در دمای معین هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگ تر باشد، آن اسید قوی تر است. جدول صفحه بعد ثابت یونش برخی اسیدها را در دمای اتاق نشان می دهد.

مثال: مقداری A_2B در آب می ریزیم، غلظت تعادلی یون A^+ در تعادل زیر برابر $2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ و غلظت تعادلی A_2B برابر 0.4 mol.L^{-1} باشد موارد زیر را معلوم کنید.

الف) غلظت تعادلی یون $B^{2-}(aq)$
 ب) ثابت تعادل
 پ) یکای ثابت تعادل

مصطفی لک زایی

مولکول ها و خدمات آموزشی

نکته: HNO_3 ، H_2SO_4 ، HCl ، HBr ، HI ، HClO_4 و HNO_3 اسیدهای قوی هستند و به طور کامل در آب یونیده می شوند.
نکته: نیترو اسید، هیدروسیانیک اسید، هیدروفلوریک اسید و کربوکسیلیک اسیدها جزو اسیدهای ضعیف محسوب می شوند و بخش عمده ای از آنها به شکل مولکولی حل شده و بخش کمی یونیزه می شود.

جدول ۱- ثابت یونش برخی اسیدها در دمای اتاق

معادله یونش در آب	ثابت یونش	فرمول شیمیایی	نام اسید
$\text{HI(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq})$	بسیار بزرگ	HI	هیدرویدیک اسید
$\text{HBr(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq})$	بسیار بزرگ	HBr	هیدروبرمیک اسید
$\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$	بسیار بزرگ	HCl	هیدروکلریک اسید
$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HSO}_4^-(\text{aq})$	بسیار بزرگ	H_2SO_4	سولفوریک اسید
$\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$	بزرگ	HNO_3	نیتریک اسید
$\text{HNO}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$	$4/5 \times 10^{-2}$	HNO_2	نیترو اسید
$\text{HCOOH(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCOO}^-(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-2}$	HCOOH	فورمیک اسید
$\text{CH}_3\text{COOH(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-5}$	CH_3COOH	استیک اسید
$\text{HCN(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq})$	$4/9 \times 10^{-10}$	HCN	هیدروسیانیک اسید

مهم

$$\log_b(x) = y$$

به شرطی که
 $x = b^y$

$$\log_{10}(1000) = 3$$

$$\log_2\left(\frac{1}{2}\right) = -1,$$

چون

$$2^{-1} = \frac{1}{2^1} = \frac{1}{2}$$

$$\log_b(b) = 1$$

$$\log_b(1) = 0$$

$$\log_b(x^p) = p \log_b(x)$$

$$\log_b \sqrt[p]{x} = \frac{\log_b(x)}{p}$$

$$\log_b(xy) = \log_b(x) + \log_b(y)$$

$$\log_b\left(\frac{x}{y}\right) = \log_b(x) - \log_b(y)$$

$$\log_2(16) = \log_2\left(\frac{64}{4}\right) = \log_2(64) - \log_2(4) = 6 - 2 = 4$$

خود را بیازمایید

۱- شکل های روبرو واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان نشان می دهند.

(ا) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟

(ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟

(پ) اگر ثابت یونش یک اسید، K_a و دیگری K_b باشد، ثابت یونش این دو اسید را با یکدیگر مقایسه کنید و پاسخ خود را توضیح دهید.

۲- باران اسیدی شامل نیتریک اسید و سولفوریک اسید است در حالی که باران معمولی شامل کربنیک اسید است. با مراجعه به جدول توضیح دهید در کدام باران غلظت یون هیدرونیوم بیشتر است؟ چرا؟ ثابت یونش کربنیک اسید را $4/5 \times 10^{-2}$ در نظر بگیرید.

pH، مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن

با کاغذ pH و تغییر رنگ آن در محلول های اسیدی و بازی آشنا هستید. این تغییر رنگ

$$\log_3(243) - \log_3(9 \times 27) - \log_3(9) + \log_3(27) - 2 + 3 - 5$$

$$\log_2(64) - \log_2(2^6) - 6 \log_2(2) - 6$$

$$\log_{10} \sqrt{1000} = \frac{1}{2} \log_{10} 1000 = \frac{3}{2} = 1.5$$

مصطفی لک زایی

www.my-dars.ir

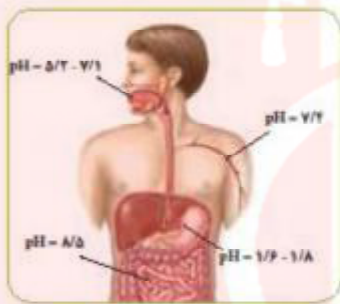
مزیت بزرگ لگاریتم آن است که به کمک آن می توان عددهای بسیار کوچک یا بسیار بزرگ که درک و به کارگیری آنها دشوار است را به عددهایی قابل فهم تبدیل کرد. برای نمونه، به مثال زیر توجه کنید.

$$\begin{aligned} \text{ناپت} &= 6/0.22 \times 10^{-22} \text{ mol}^{-1} \\ \text{آووگادرو} & \\ (\text{عدد آووگادرو}) & \log_{10} \\ = \log(6/0.22 \times 10^{-22}) & \\ = 23/78 & \end{aligned}$$

حفظ کنید

$$\begin{aligned} \log 2 &\cong 0/3 \\ \log 3 &\cong 0/48 \\ \log 5 &\cong 0/7 \\ \log 7 &\cong 0/85 \\ 10^{+0/3} &\cong 2 \\ 10^{+0/48} &\cong 3 \\ 10^{+0/7} &\cong 5 \\ 10^{+0/85} &\cong 7 \end{aligned}$$

معیاری برای تشخیص اسیدی یا بازی بودن محلول ها است. افزون بر این، رنگی که این کاغذ درون یک محلول به خود می گیرد، نشان دهنده pH تقریبی آن محلول است. برخی سامانه ها در شکل ۸ نشان داده شده است. رنگ کاغذ pH در هر یک از آنها را پیش بینی کنید.



شکل ۸. pH محلول موجود در چند سامانه، محلول کدام سامانه اسیدی و کدام سامانه بازی است؟

آیا می دانید چه رابطه ای بین pH و غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول برقرار است؟ برای نمونه برای محلولی با pH=۳/۷ غلظت یون هیدرونیوم چقدر است؟ چگونه باید آن را حساب کرد؟

پیوند با ریاضی

در درس ریاضی با لگاریتم آشنا شدید. تابعی که به صورت زیر بیان می شود:

$$\log_x b = a \leftrightarrow x = a^b$$

$$\log ab = \log a + \log b, \quad \log \frac{a}{b} = \log a - \log b, \quad \log a^n = n \log a$$

(۱) با توجه به رابطه بالا، جاهای خالی زیر را پر کنید.

$$\log 2 = 0/30 \rightarrow 2 = 10^{0/30}$$

$$\log \dots = 0/48 \rightarrow \dots = 10^{0/48}$$

$$\log 7 = \dots \rightarrow \dots = 10^{0/85}$$

(ب) با استفاده از لگاریتم های بالا، بنویسید در هر مورد زیر به جای ؟ چه عددی باید قرار گیرد؟

$$\log 21 = ?$$

$$\log 0/8 = ?$$

$$\log 7 = 1/85$$

۲. شیمی دان ها کمیت pH را با تابع لگاریتم به صورت زیر بیان می کنند.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

۱. مثال ۳. pH یک محلول اسید HCl برابر ۲/۷ است. غلظت یون هیدرونیوم را در این محلول به دست آورید.

جواب:

$$\begin{aligned} [\text{H}_3\text{O}^+] &= 10^{-2/7} = 10^{-(2+0/7)} = (10^{-2}) \times (10^{0/7}) \\ &= 0/002 \text{ M} \end{aligned}$$

$$\log_x^a = \log x^a$$

آیا می دانید

روش بسیار دقیقی برای اندازه گیری غلظت یون هیدرونیوم موجود در یک محلول وجود دارد که به کمک pH سنج های دیجیتال انجام می گیرد. این pH سنج ها با تقویت ولتاژ کوچکی که با وارد کردن الکترولیت دستگاه درون محلول ایجاد می شود و نمایش نتیجه روی صفحه نمایشگر، مقدار pH آن محلول را مشخص می کند.



www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

www.mysolids.com

$$pH = -\log[H^+]$$

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

نکته: در دمای اتاق pH بین ۰ تا ۱۴ تغییر می کند.

نکته: هر چه غلظت H^+ بیشتر باشد pH عدد کوچک تری خواهد شد.



شیر ترش شده به دلیل خاصیت اسیدی، $pH < 7$ دارد.

با توجه به این رابطه، جدول زیر را کامل کنید.

[H ⁺]	pH	خاصیت محلول
3×10^{-6}	.....	.....
.....	۴	.....
$1/8 \times 10^{-2}$	.....	.....

۳- دانش آموزی مطابق روند زیر غلظت یون هیدرونیوم را برای شیر ترش شده با $pH = 2/7$ به درستی حساب کرده است. در این روند هر یک از جاهای خالی را با عدد مناسب پر کنید.

$$pH = -\log[H^+] \rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-2/7} = 10^{-2} \times 10^{-2} = \dots$$

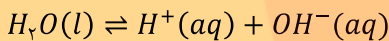
۴- جدول زیر را کامل کنید.

[H ⁺]	pH	خاصیت محلول
.....	۲/۱۵	.....
$3/6 \times 10^{-2}$	.....	.....
.....	۱۱/۴	بازی
.....	۰	.....

نکته: تجربه نشان داده در دمای اتاق در محلول آبی

$$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

تعادل آب به شکل زیر است.



ثابت تعادل آب را به دست می آوریم .

$$K_w = [H^+] \times [OH^-]$$

$$K_w = 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1} \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_w = 1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

نکته: K_w فقط با دما تغییر می کند یعنی اگر در یک محلول

آبی دما تغییر نکند اگر غلظت یکی از H^+ یا OH^-

افزایش یابد قاعدتاً "غلظت دیگری کم می شود تا K_w

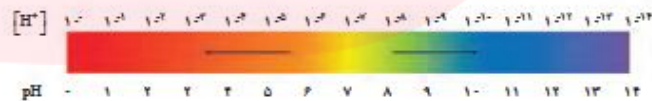
ثابت بماند.

• در سامانه اسیدی $[H^+] > [OH^-]$

• در سامانه بازی $[H^+] < [OH^-]$

• در سامانه های خنثی $[H^+] = [OH^-]$

اینک می پذیرید که برای پرهیز از بیان غلظت های کم و بسیار کم یون هیدرونیوم می توان از کمیت pH استفاده کرد زیرا اعدادی به مراتب ساده تر و قابل فهم تر ارائه می دهد. این کمیت برای محلول های آبی در دمای اتاق با اعدادی در گستره ۰ تا ۱۴ بیان می شود (نمودار ۲).



نمودار ۲- گستره تغییر pH برای محلول های آبی در دمای اتاق

به نظر شما چرا گستره تغییر pH در محلول های آبی و در دمای اتاق از ۰ تا ۱۴ است؟ یافته های تجربی نشان می دهد که آب و همه محلول های آبی، محتوی یون های هیدرونیوم و هیدروکسید هستند. اما کاغذ pH در برخی محلول ها و آب خالص تغییر رنگ نمی دهد، رفتاری که تأیید می کند که غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید در این سامانه ها با یکدیگر برابر است ($[H^+] = [OH^-]$). به همین دلیل چنین سامانه هایی خنثی هستند.

مثال: غلظت یون هیدرونیوم در یک محلول حاوی

اسید HCl برابر $2 \times 10^{-3} M$ است. pH این محلول را

به دست آورید؟

$$pH = -\log 2 \times 10^{-3} = -(\log_1 2 + \log_1 10^{-3})$$

$$pH = -(\frac{3}{10} - 3) = -(-\frac{27}{10}) = 2/7$$

نکته: در دمای اتاق ($25^\circ C$) اسیدها دارای $pH < 7$ و

هر چه pH کوچک تر باشد خاصیت اسیدی بیش تر و بازها

دارای $pH > 7$ است و هر چه به ۱۴ نزدیک تر خاصیت

بازی بیش تر خواهد بود و در حالت خنثی $pH = 7$ است.

مصطفی لک زایی

www.my-dars.ir

$$pOH = -\log[OH^-]$$

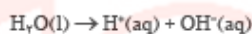
$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

نکته: در دمای اتاق (۲۵°C)

$$pH + pOH = 14$$

با هم ببیند یاشیم

۱- آزمایش‌های دقیق نشان می‌دهند که آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد. این ویژگی بیانگر وجود مقدار بسیار کمی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است. این یون‌ها بر اساس معادله زیر تولید می‌شوند:



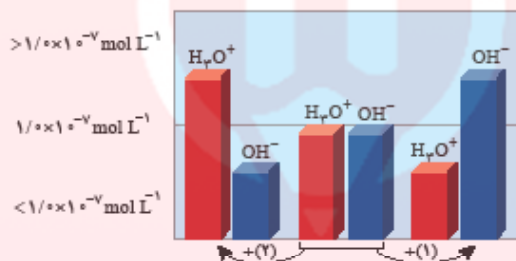
بر اساس اندازه‌گیری‌ها در دمای اتاق برای آب و محلول‌های آبی رابطه زیر برقرار است:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

ا) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در دمای اتاق برای آب خالص حساب کنید.

ب) pH آب خالص و محلول‌های خنثی^۱ را در دمای ۲۵ °C حساب کنید.

۲- شکل زیر تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن هر یک از مواد ۱ و ۲ به آب خالص نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



ا) کدام یک از مواد افزوده شده اسید آرنیوس است؟ چرا؟

ب) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در محلول بازی با یکدیگر مقایسه کنید.

پ) آیا می‌توان گفت در محلول‌های اسیدی، یون هیدروکسید وجود ندارد؟ توضیح دهید.

۳- گروهی از دانش‌آموزان برای نمایش تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در محلول‌های آبی و دمای اتاق الگوی زیر را طراحی کرده‌اند. جاهای خالی را پر کنید و اساس کار آنها را توضیح دهید.

$$[H^+] = \dots \quad [H^+] = 10^{-6} \text{ mol L}^{-1} \quad [H^+] = 10^{-12} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[OH^-] = \dots \quad [OH^-] = \dots \quad [OH^-] = \dots$$

1. Neutral Solutions

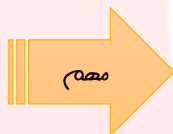
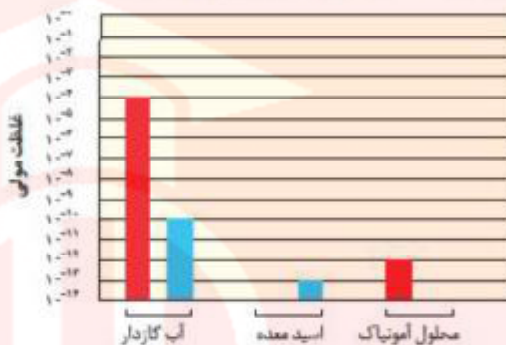
۲۶

مثال: غلظت یون هیدرونیوم در یک نمونه آب در ۲۵ °C برابر $2/5 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است. غلظت یون $OH^-(aq)$ را در این نمونه آب محاسبه کنید. K_w در این دما $1/0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است.

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان

۴. در نمودار زیر، برای محلول آمونیاک، ستون نشان دهنده غلظت یون هیدروکسید و برای اسید معده، ستون نشان دهنده غلظت یون هیدرونیوم را رسم کنید.



پس بردید که هر اندازه غلظت یکی از یون های هیدرونیوم یا هیدروکسید در محلولی بیشتر شود به همان نسبت از دیگری کاسته خواهد شد، تا حاصل ضرب غلظت این یون ها در دمای اتاق برابر 10^{-14} شود. با این توصیف برای محلول $0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ HCl}$ می توان نوشت:

$$[\text{HCl}] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow [\text{H}^+] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

خود را بیازمایید

۱. در دما و غلظت یکسان pH کدام محلول زیر کمتر است؟ چرا؟



مثال: pH محلول $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \times 4\%$ هیدروکلریک اسید را به دست آورید.

مصطفی لک زایی

www.my-dars.ir

۲- جدول زیر را کامل کنید.

نام محلول	غلظت محلول	[H ⁺]	[OH ⁻]	pH	درصد یونش
هیدروکلریک اسید	۰/۰۰۴				
هیدروفلوئوریک اسید	۰/۰۰۴			۲/۵	
نیتریک اسید				۳/۷	
نمونه‌ای از آب یک دریاچه				۱۰/۵۲	

بازها محلول‌هایی با ۱۴ < pH < ۷

بازهای معروفی مانند سود سوزآور (NaOH) و پتاس سوزآور (KOH) بسیار قوی هستند به طوری که موادی خورنده به شمار می‌روند. در محلول آبی این مواد [OH⁻] > [H⁺] و pH محلول آنها در دمای اتاق در گستره ۷ تا ۱۴ خواهد بود. بدیهی است که هر چه غلظت یون هیدروکسید در محلول آنها بیشتر باشد، pHها بزرگ‌تر و به ۱۴ نزدیک‌تر است. برای نمونه pH محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید برابر با ۱۴ است (چرا؟). بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزانه دارند که از جمله آنها می‌توان به شیشه پاک‌کن و لوله بازکن اشاره کرد (شکل ۹).

آیا می‌دانید ۸

واژه قلیا به معنی خاکستر باقی‌مانده از سوختن گیاهان است که چربی‌ها را در خود حل می‌کند. قلیاها، بازهای محلول در آب هستند. فلزهای گروه ۱ در جدول دوره‌ای به فلزهای قلیایی معروف‌اند زیرا اغلب ترکیب‌های آنها در آب خاصیت بازی یا قلیایی دارد.

$$[OH^-] = n \times M$$

$$[OH^-] = 1 \times 1 \times 1 = 1$$

$$K_w = [H^+] \times [OH^-]$$

$$[H^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1} = 10^{-14}$$

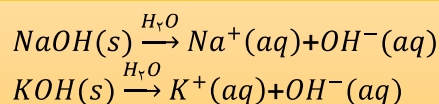
$$pH = -\log[H^+]$$

$$pH = -\log 10^{-14}$$

$$pH = 14$$

به NaOH سود سوزآور و به KOH پتاس می‌گویند.

NaOH و KOH هر دو باز بسیار قوی هستند و بطور کامل در آب تفکیک می‌شوند.



pH = ۱۰/۷



pH = ۱۳/۴

بازها نیز همانند اسیدها ثابت یونش دارند که آن را با K_a نمایش می‌دهند. بدیهی است در دما و غلظت یکسان هر چه K_a بزرگ‌تر باشد، آن باز قوی‌تر است.

آیا می‌دانید ۸

بازهای آلی مانند آمین‌ها، اندکی در آب یونیده می‌شوند و از جمله بازهای ضعیف به‌شمار می‌آیند.

شکل ۹- pH دو نمونه از محلول بازی در دما و غلظت یکسان (آ) حاوی سدیم هیدروکسید (ب) حاوی آمونیاک آمونیاک از جمله بازهای ضعیف^۱ است. به طوری که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون‌های آب پوشیده، شمار بسیاری از مولکول‌های آمونیاک نیز یافت می‌شود (شکل ۱۰).

۱- Weak Bases

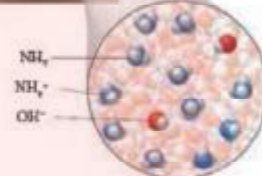
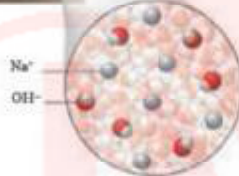
۲۸

مثال: pH محلول ۱/۰ mol.L⁻¹ هیدروفلوئوریک اسید را به دست آورید. درصد یونش این اسید در این محلول ۲/۴ درصد است.

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی زبان

• آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب به طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود و می‌توان برای آن فرمول $NH_4OH(aq)$ را در نظر گرفت. محلولی که یک سامانه تعادلی است.

$$NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$


شکل ۱۰- نمای ذره‌ای از محلول‌های سدیم هیدروکسید و آمونیاک

نکته:

• در اسیدهای قوی تک پروتون دار، غلظت یون هیدرونیوم برابر غلظت اسید است مثلاً "اگر غلظت هیدروبرمیک اسید برابر ۰/۱ مولار باشد غلظت یون هیدرونیوم هم در محلول برابر ۰/۱ مولار است.

(غلظت یون $Br^-(aq)$ چقدر است؟ چرا؟)

• در مورد اسیدهای ضعیف تک پروتون دار (HA)

$$[H^+] = \alpha[HA]$$

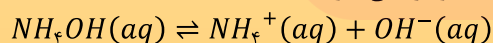
• در بازهای قوی یک ظرفیتی مثل $NaOH$ و KOH غلظت یون هیدروکسید برابر غلظت باز است مثلاً "اگر غلظت سدیم هیدروکسید برابر ۰/۱ مولار باشد غلظت یون هیدروکسید هم در محلول برابر ۰/۱ مولار است. (غلظت یون $Na^+(aq)$ چقدر است؟ چرا؟)

• در مورد بازهای ضعیف یک ظرفیتی (BOH)

$$[OH^-] = \alpha[BOH]$$

• بازهای قوی دارای ثابت یونش بازی (K_b) بسیار بزرگی هستند و در شرایط یکسان، هر چه K_b بزرگ تر باشد باز قوی تر است.

• آمونیاک $NH_4OH(aq)$ یک باز ضعیف است. در آب به طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود. (به دلیل ایجاد پیوند هیدروژنی) و بخش ناچیزی در آب یونیزه می‌شود.



$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]} = 1/8 \times 10^{-5}$$

خود را بیازمایید

۱- شکل‌های زیر رسانایی الکتریکی دو محلول بازی را نشان می‌دهند. با توجه به آن به

پرسش‌ها پاسخ دهید.

(۱)

(۲)

۱) کدام محلول نشان دهنده باز ضعیف تری است؟ چرا؟

۲) پیش بینی کنید کدام محلول می‌تواند به عنوان لوله بازکن استفاده شود؟ چرا؟

۳- اگر در ۱۰۰ میلی لیتر از یک محلول ۰/۰۲ مول از پتاسیم هیدروکسید وجود داشته باشد:

۱) غلظت یون هیدروکسید را در این محلول حساب کنید.

۲) حساب کنید pH سنج دیجیتال چه عددی را برای این محلول نشان می‌دهد؟

www.my-dars.ir

نکته: بازهای قوی هیدروکسیدهای گروه اول، $Ca(OH)_2$ و $Ba(OH)_2$ هستند.

پیوست شماره ۴

سوال: با توجه به شکل های زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



(۲) بطری



(۱) لیوان

الف) در کدام سامانه می توان گفت تنها فرایند تبخیر انجام می شود؟ چرا؟

ب) در کدام سامانه امکان انجام همزمان فرایندهای تبخیر و میعان وجود دارد؟ توضیح دهید.

۲) آزمایش نشان می دهد که پس از مدتی حجم آب و فشار بخار درون سامانه (۲) ثابت می ماند.

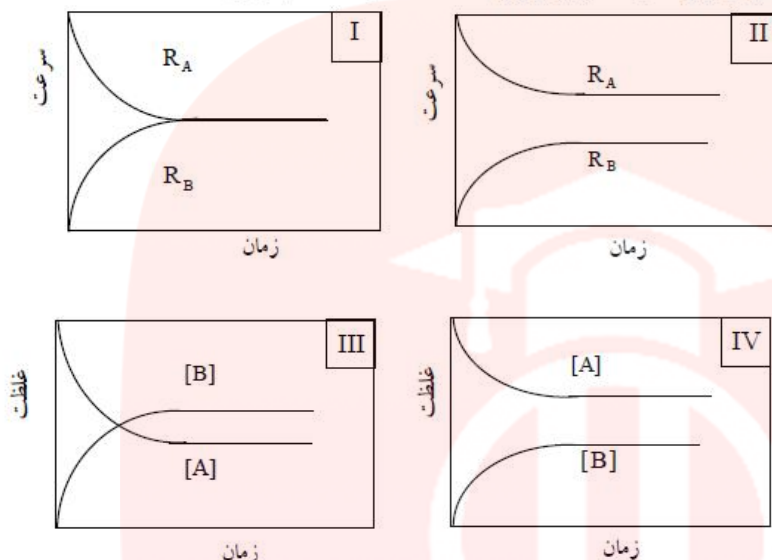
الف) با توجه به اینکه فرایندهای تبخیر و میعان در این سامانه پیوسته انجام می شوند، ثابت ماندن حجم آب و فشار بخار را از دیدگاه مولکولی توجیه کنید.

ب) شیمی دان ها به چنین سامانه ای، سامانه تعادلی می گویند. ویژگی های یک سامانه تعادلی را بیان کنید.

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات آموزشی

مشأ: کدام نمودار یا نمودارها مربوط به واکنش تبدیل A به B و برقراری حالت تعادل است؟ (تالیفی)



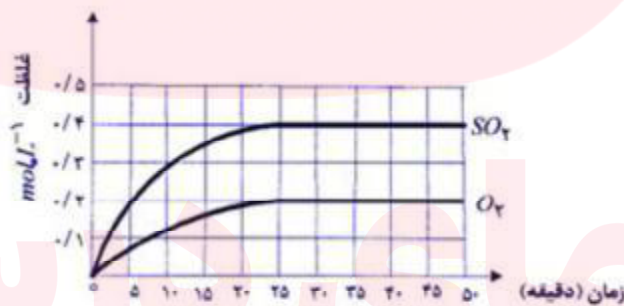
(۴) فقط I و III و IV

(۳) فقط II و IV

(۲) فقط I و II و IV

(۱) فقط I و IV

مشأ: در یک دمای معین تعادل: $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ $K = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ برقرار است. نمودار زیر تغییر غلظت فراورده های این واکنش را با گذشت زمان نشان می دهد. با توجه به نمودار به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



(ا) تعادل در دقیقه ی چند برقرار شده است؟ دلیل پاسخ خود را بنویسید.

(ب) غلظت های تعادلی $SO_3(g)$ و $O_2(g)$ چه قدر است؟

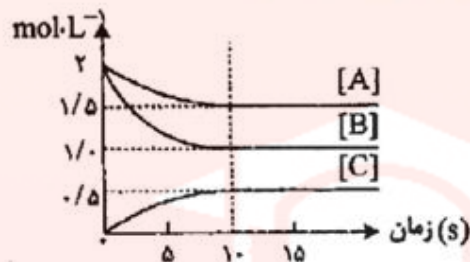
(پ) عبارت ثابت تعادل واکنش را بنویسید و غلظت تعادلی $SO_2(g)$ را محاسبه کنید.

www.my-dars.ir

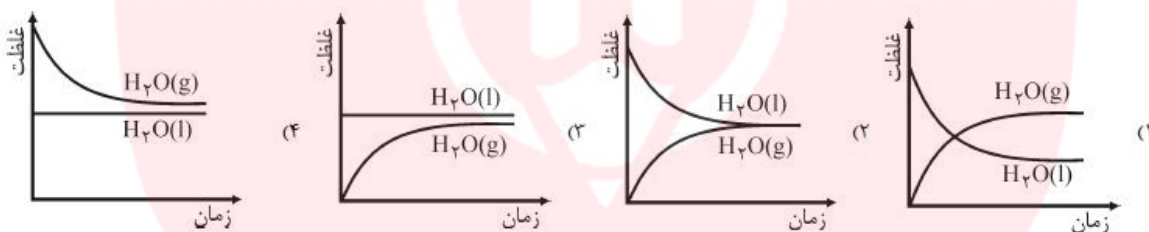
مصطفی لک زایی

www.mylakzai.com

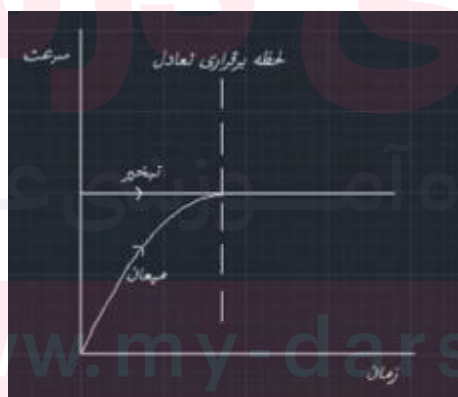
مثال: نمودار زیر تغییر غلظت هر یک از گونه های شرکت کننده در واکنش را حین برقراری تعادل: $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$ در دمای معینی نشان می دهد. هر یک از ضرایب استوکیومتری a ، b ، c را تعیین کنید.



مثال: مقدار معینی آب در ظرف سرپسته قرار می دهیم تا سامانه ی تعادلی $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$ برقرار شود. کدام نمودار تغییرات غلظت - زمان می تواند درست باشد؟



جواب: در فرایند $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$ سرعت واکنش رفت (تبخیر) به غلظت $H_2O(l)$ بستگی دارد. با توجه به این که مواد مایع مانند $H_2O(l)$ غلظت ثابتی دارند، سرعت تبخیر در تمام طول فرایند بدون تغییر است. سرعت واکنش برگشت (میعان) به غلظت $H_2O(g)$ بستگی دارد، با گذشت زمان غلظت $H_2O(g)$ افزایش می یابد، بنابراین سرعت واکنش برگشت (میعان) به تدریج زیاد می شود تا در هنگام تعادل یا سرعت واکنش رفت (تبخیر) برابر شود. خلاصه این که نمودار سرعت - زمان تعادل فیزیکی $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$ به صورت زیر است:



مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی

مثال: اگر در واکنش تعادلی تجزیه آمونیاک، $K = 12$ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ که در یک ظرف دو لیتری در

بسته در دمای معین برقرار است. مقدار $1/2$ مول هیدروژن وجود داشته باشد. مقدار اولیه آمونیاک برابر چند مول بوده است؟ (تقریبی - تاریخ کشور ۹۰)

۰/۵۲(۴)

۰/۶۸(۳)

۰/۸۴(۲)

۰/۹۲(۱)

جواب: ۱- چون هیدروژن $1/2$ مول تولید شده است، پس مولهای نیتروژن برابر $\frac{1}{3}$ آن بوده و برابر $0/4$ مول است. ۲- برای تولید این مقدار از

هیدروژن و نیتروژن با توجه به معادله و ضرایب آنها، $0/8$ مول آمونیاک مصرف شده است. ۳- غلظت و مول باقیمانده آمونیاک در تعادل عبارت است از:

$$K = \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2} \rightarrow 12 = \frac{(\frac{0/4}{2})(\frac{1/2}{2})^3}{(\frac{x}{2})^2} \rightarrow x = 0/12 \text{ mol}$$

بنابراین تعداد مولهای اولیه آمونیاک برابر است با، $\text{mol} NH_3 = 0/12 + 0/8 = 0/92 \text{ mol}$

پیوست شماره ۵

- $[H_3O^+] = 10^{-pH}$
- $pOH = -\log[OH^-]$
- $[OH^-] = 10^{-pOH}$
- $pH + pOH = 14$ (در دمای $25^\circ C$)
- $pK_a = -\log K_a$
- $K_a = 10^{-pK_a}$
- $pK_b = -\log K_b$
- $K_b = 10^{-pK_b}$
- $\alpha \approx 1$ (برای اسیدها و بازهای قوی)
- $[H_3O^+] = \alpha M$

M مولاریته اسید یک ظرفیتی و α درجه یونش است.

- $[OH^-] = n\alpha M$

M مولاریته باز و n تعداد یون هیدروکسید در فرمول باز است.

- $K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \xrightarrow{(\alpha < 0/05)}$ اگر اسید ضعیف باشد، $K_a = M\alpha^2 \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M}}$

مصطفی لک زایی

www.mylab.ir

مثال: pH محلولی از مرفین در دمای $25^{\circ}C$ برابر ۹ است. غلظت $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ را در این محلول محاسبه کنید؟

مثال: pH آب خالص، در دمای معینی برابر ۶/۱ می‌باشد، در این دما:
ا) K_w چقدر است؟
ب) آب چه خاصیتی دارد؟
پ) غلظت OH^- چقدر است؟
ت) اگر در همین دما کمی اسید به آب اضافه کنیم، K_w چه تغییری می‌کند. چرا؟

مثال: هرگاه محلول ۰/۰۱ مولار یک باز دو ظرفیتی کاملاً قوی را ۱۰۰ مرتبه رقیق کنیم، pH محلول چه تغییری می‌کند؟

مثال: درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را تعیین کنید؛ در صورت نادرستی بودن شکل درست و یا علت نادرستی بودن آن را بنویسید.
الف) همه اسیدها در آب به طور کامل یونیزه می‌شوند.
ب) اسیدها برمبنای غلظت، به اسیدهای قوی و ضعیف دسته بندی می‌شوند.

مثال: اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی‌لیتر آن 2.5×10^{-2} مول از آن وجود دارد، برابر ۵ باشد. درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش، کدام است؟

۲ (۴)

۴ (۲)

۰/۲ (۲)

۰/۴ (۱)

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی

ریاضی ۹۵

مشکل: اگر در محلول هیدروکلریک اسید، مولاریته یون هیدرونیوم 4×10^{-8} برابر مولاریته یون هیدروکسید باشد، pH این محلول کدام است؟

۳/۷ (۴)

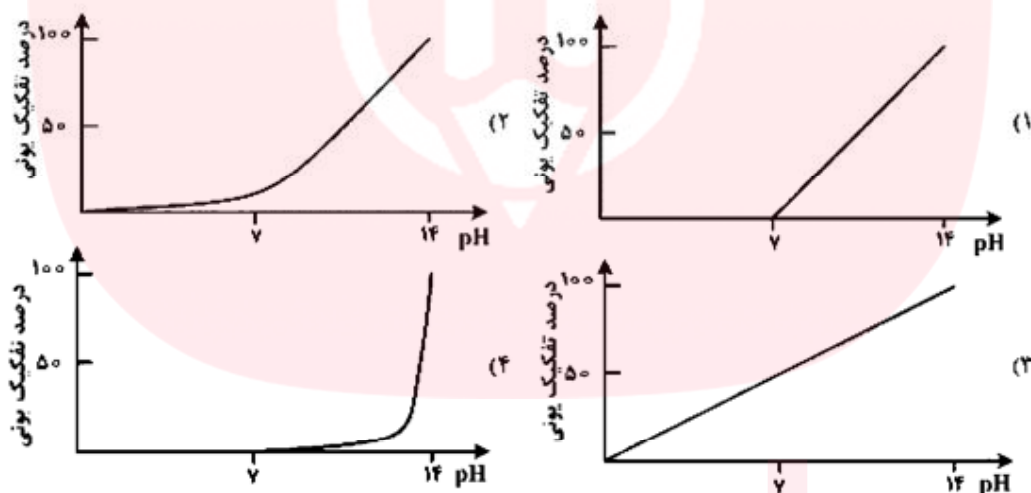
۳/۳ (۳)

۲/۷ (۲)

۲/۳ (۱)

ریاضی ۹۲

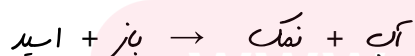
مشکل: نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟



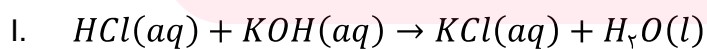
تجربی ۹۵

مای دارس

واکنش خنثی شدن اسید و باز

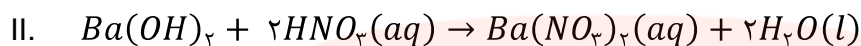


www.my-dars.ir



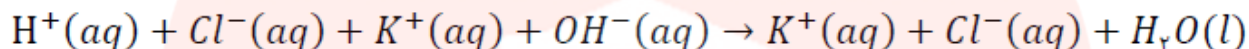
مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی



نگاه دقیق تر به واکنش اول

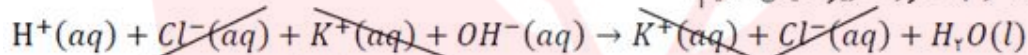
اگر ترکیب های یونی موجود در این واکنش را به صورت تفکیک شده بنویسیم، خواهیم داشت:



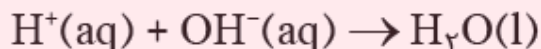
همان طور که مشاهده می کنید، یون های $\text{K}^+(\text{aq})$ و $\text{Cl}^-(\text{aq})$ عیناً در دو طرف واکنش تکرار شده اند و هیچ نقشی در انجام واکنش، نداشته اند. به این گونه یون ها، یون ناظر یا تماشاگر می گویند.

یون ناظر یا تماشاگر: به یونی گفته می شود که عیناً در دو طرف معادله واکنش تکرار شده است و طی واکنش، هیچ گونه پیوند شیمیایی جدیدی ایجاد نکرده است. می توان این یون ها را از دو طرف معادله واکنش حذف کرد.

حال اگر، یون های ناظر $\text{K}^+(\text{aq})$ و $\text{Cl}^-(\text{aq})$ را از معادله واکنش صفحه قبل حذف کنیم، می توانیم واکنش خنثی شدن اسید و باز مربوطه را به صورت زیر نمایش دهیم:



پس معادله اصلی خنثی شدن اسید و باز به شکل زیر خواهد بود.



مثال: معادله واکنش نیتریک اسید (HNO_3) را با باریم هیدروکسید (Ba(OH)_2) نوشته، پس از مشخص

کردن یون های ناظر، معادله واکنش اصلی را بنویسید. چه نتیجه ای می گیرید؟

مثال: pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید 0.1 مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید ($M = 56 \text{ g.mol}^{-1}$) به تقریب

دو برابر می شود؟

۱/۱۱ (۴)

۱/۰۰ (۳)

۰/۵۵ (۲)

۰/۵ (۱)

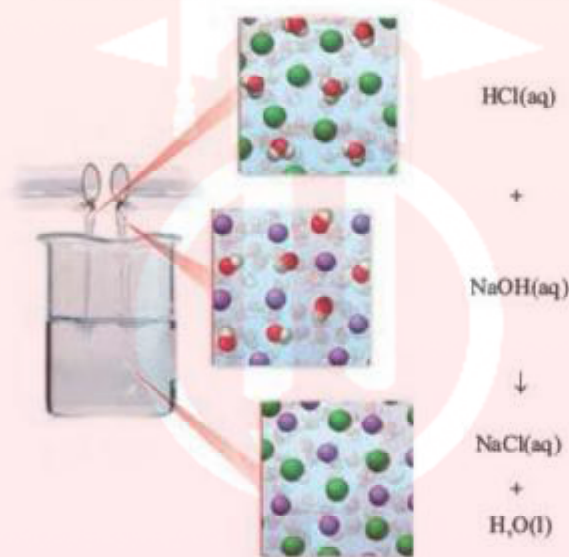
www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و آموزش زبان

شوینده‌های خورنده چگونه عمل می‌کنند؟

با برخی رفتارهای اسیدها و بازها آشنا شدید. یکی از رفتارهای جالب و پرکاربرد آنها واکنش‌های شیمیایی است که بین این دو دسته از مواد انجام می‌شود. برای نمونه به واکنش بین محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروکسید توجه کنید (شکل ۱۱).



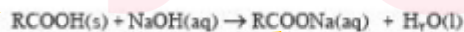
شکل ۱۱- نمای ذره‌ای از یک واکنش اسید-باز

هنگام استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید میتوان لوله‌بازکن، رعایت نکات ایمنی ضروری است، زیرا تماس این محلول با بدن و تنفس بخارات آن آسیب جدی به دنبال دارد.

اگر با دقت این معادله شیمیایی را بررسی کنید در می‌یابید که یون‌های هیدرونیوم در واکنش با یون‌های هیدروکسید به مولکول‌های آب تبدیل می‌شوند در حالی که یون‌های $\text{Cl}^-(\text{aq})$ و $\text{Na}^+(\text{aq})$ دست نخورده باقی می‌مانند. به همین دلیل می‌توان معادله واکنش میان اسید و بازهایی از این دست را به صورت زیر نمایش داد. معادله‌ای که نشان‌دهنده واکنش خنثی شدن اسید و باز است.



این واکنش مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هاست. برای نمونه فرض کنید که مسیر لوله‌ای با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است. برای باز کردن این لوله باید از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده کرد. معادله واکنش‌هایی که انجام می‌شود را می‌توان به شکل کلی زیر نمایش داد.



آیا می‌دانید؟

محلول استیک اسید یک پاک‌کننده بوده و خاصیت ضد عفونی‌کنندگی نیز دارد. استفاده از این اسید و محلول‌های اسیدی دیگر برای پاک کردن سنگ مرمر مناسب نیست زیرا سبب می‌شود لایه‌ای از سنگ مرمر با این اسیدها واکنش داده و سطح سنگ خورده شود.

سوال: با حذف یون‌های تماشاجی واکنش اصلی خنثی شدن اسید و باز را ثابت کنید؟

نکته: علاوه بر NaOH که خاصیت پاک‌کنندگی دارد محصول فرایند یعنی RCOONa هم خود پاک‌کننده است. (چرا؟)

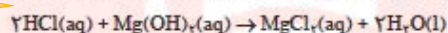
www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی زبان

آسپرین سبب تشدید سوزش معده و خونریزی آن می‌شود. مصرف دیگر داروها همچون آسپرین افزون بر خاصیت درمانی، کم و بیش با عوارض جانبی همراه است. بدیهی است برای کاهش عوارض جانبی داروها باید راهکارهایی یافت. به نظر شما راه درمان و کاهش این ناراحتی‌ها چیست؟

ضداسیدها داروهایی هستند که برای این منظور توسط پزشکان تجویز می‌شود. شیر منیزی یکی از رایج‌ترین آنهاست که شامل منیزیم هیدروکسید است. این دارو با اسید معده به شکل زیر واکنش داده و آن را خنثی می‌کند و سبب کاهش اسید معده می‌شود.



جدول زیر مواد مؤثر موجود در ضداسیدهای گوناگون را نشان می‌دهد.

شماره ضداسید	۱	۲	۳
ماده مؤثر	$\text{Al}(\text{OH})_3, \text{NaHCO}_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3, \text{Mg}(\text{OH})_2$	NaHCO_3

نکته: در واقع طی یک واکنش خنثی شدن اسید و باز، اسید معده خنثی می‌شود و pH شیره معده افزایش می‌یابد.

ماده یا مواد مؤثر هر یک از ضد اسیدها را حفظ کنید!!!!!!

خود را بیازمایید

۱- pH شیره معده را حساب کنید (غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود 0.02 mol L^{-1} است).

۲- در زمان استراحت pH معده برابر با $3/7$ است. غلظت یون هیدرونیوم را در این حالت حساب کنید.

۳- با توجه به ویژگی و کاربرد سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) مطابق جدول بالا:

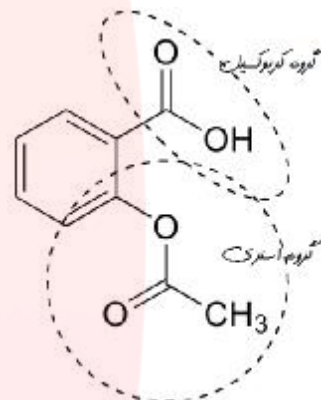
ا) پیش‌بینی کنید که محلول سدیم هیدروژن کربنات چه خاصیتی دارد؟ چرا؟

ب) توضیح دهید چرا برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها، به‌شونده‌ها جوش شیرین می‌افزایند؟

در این فصل آموختید که مصرف مناسب مواد شوینده و پاک‌کننده در پیشگیری از بیماری‌ها مؤثر است. همچنین مصرف درست و به موقع داروها سبب درمان بیماری‌ها می‌شود.

این توصیف نشان می‌دهد که نوع و میزان ارائه خدمات بهداشتی، دارویی و درمانی نقش تعیین‌کننده‌ای در سطح سلامت جامعه دارد. از این رو می‌تواند بر شاخص امید به زندگی اثر داشته باشد.

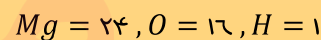
نکته: استیل سالیسیلیک اسید (آسپرین) به فرمول $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ یک ترکیب آروماتیک به حساب می‌آید. (چرا؟)



مثال: pH معده ترش شده یک مریض

برابر ۴ و حجم معده او حاوی یک لیتر مایع است اگر این شخص برای از بین بردن ترشی معده از شیر منیزی استفاده کند (ا) واکنش خنثی شدن را نوشته و موازنه کنید.

(ب) برای خنثی کردن کامل 0.5 لیتر اسید معده چند گرم منیزیم هیدروکسید لازم است؟



۱- Antacids

گروه آموزشی عصر

۲۲

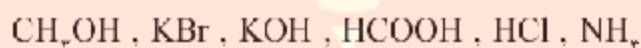
www.my-dars.ir

تمرین های دوره ای

۱- برای هر یک از موارد زیر دلیلی بیاورید.

- (آ) اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می روند.
 (ب) اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده ضعیف هستند.
 (پ) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، $[NO_3^-] = 0.1 \text{ mol l}^{-1}$ است.
 (ت) در محلول ۰/۰۱ مولار از فورمیک اسید $[HCOOH] > [H^+]$ است.

۲- کاغذ pII بر اثر آغشته شدن به نمونه ای از یک محلول، به رنگ سرخ در می آید. همچنین رسانایی الکتریکی این محلول در شرایط یکسان به طور آشکاری از محلول آبی سدیم کلرید کمتر است. این محلول محتوی کدام ماده حل شونده می تواند باشد؟ توضیح دهید.



۳- در دما و غلظت یکسان، هر یک از شکل های زیر به کدام یک از محلول ها تعلق دارد؟ چرا؟

(آ) محلول استیک اسید ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$).

(ب) محلول هیدروبرمیک اسید (K_a بسیار بزرگ).

(پ) محلول هیدروسیانیک اسید ($K_a = 4.9 \times 10^{-10}$).

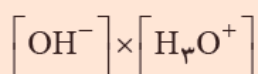


مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی

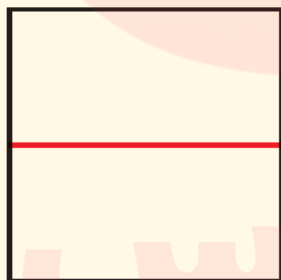
۴- رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن $4 \times 10^{-6} \text{ mol l}^{-1}$ است به رنگ سرخ شکوفا می شود. pIT این دو نوع خاک را حساب کنید.

۵- دانش آموزی برای نشان دادن ارتباط بین حاصل ضرب غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید با حجم محلول، شکل های آ تا پ را پیشنهاد داده است.

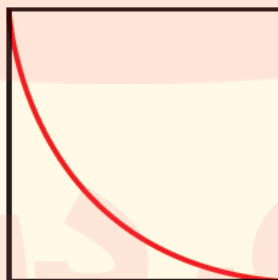


(آ)

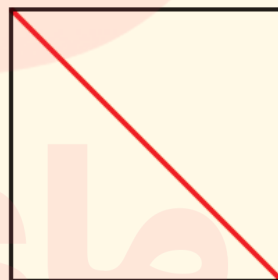
کدام یک از این شکل ها ارتباط بین کمیت های داده شده را به درستی نشان می دهد؟



(ت)



(ب)



(ب)

۶- در نمونه ای از عصاره گوجه فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-6} برابر

غلظت یون هیدروکسید است. pH آن را حساب کنید و در جای خالی بنویسید.

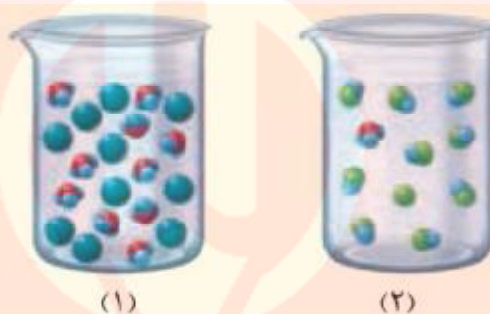
www.my-dars.ir

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و آموزش زبان

۷-pH یک نمونه از آب سیب برابر با ۴/۷ است. نسبت غلظت یون های هیدرونیوم به یون های هیدروکسید را در این نمونه حساب کنید.

۸- هر یک از شکل های زیر 50° میلی لیتر از محلول آبی یک حل شونده را نشان می دهد.



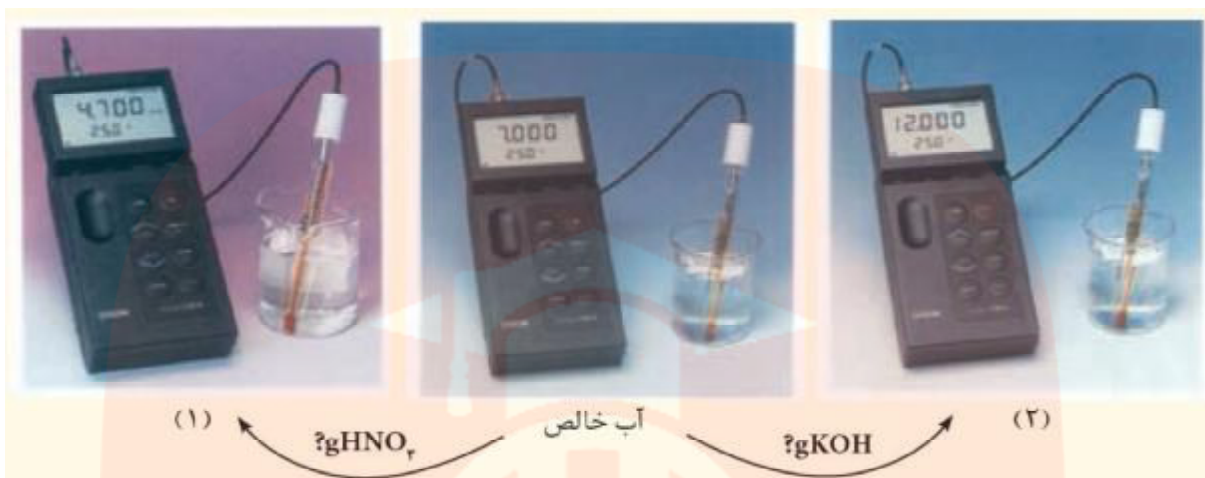
آ) این حل شونده ها اسید آرنیوس هستند یا باز آرنیوس؟ چرا؟
ب) درجه یونش و pH را برای هر یک از آنها حساب کنید (هر ذره را $1/100$ مول از آن گونه در نظر بگیرید).

۹- HX و HY دو اسید ضعیف هستند. اگر 12 گرم از HX و 8 گرم از HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، این دو محلول برابر خواهد شد. با مقایسه درجه یونش آنها مشخص کنید کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟
($1 \text{ mol } HX = 150 \text{ g}$ ، $1 \text{ mol } HY = 50 \text{ g}$)

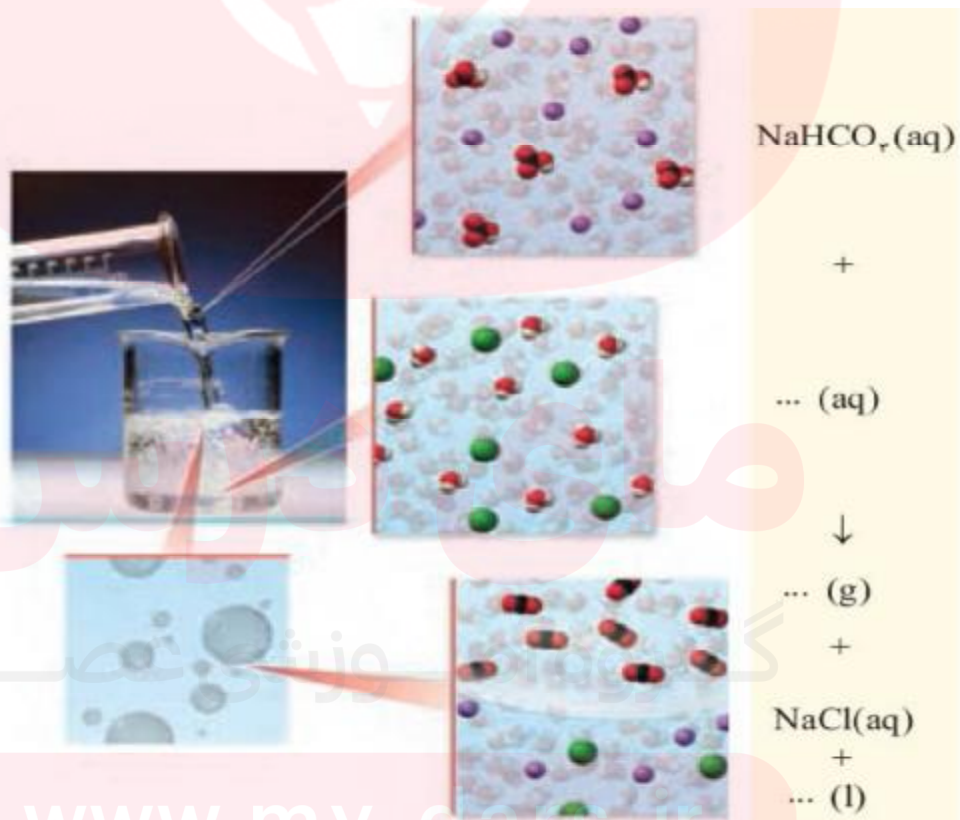
۱۰- با توجه به شکل حساب کنید، چه جرمی از هر ماده حل شونده به 200 لیتر آب افزوده شده است؟ (از تغییر حجم چشم پوشی کنید).

مصطفی لک زایی

www.mylab.ir



۱۱- با توجه به شکل زیر که نمای ذره‌ای از یک واکنش را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



www.mylab.ir

مصطفی لک زایی

موسسه تخصصی زبان و خدمات تخصصی

آ) هر یک از جاهای خالی را با فرمول شیمیایی مناسب پر کنید.
ب) از واکنش ۱۰۰ میلی لیتر از محلول هیدروکلریک اسید ۱٪ مول بر لیتر با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات چند لیتر گاز کربن دی اکسید در STP تولید می شود؟

مای درس
گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

« ورود به سایت

بانک جزوات
دیجی کنکور



وبسایت دیجی کنکور بزرگترین مرجع جزوات از ابتدایی تا کنکور

گروه آموزشی عصر

www.my-dars.ir

دیجی کنکور

رسانه دانش آموزان موفق

DigiKonkur.com