فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

۱) **حفظ پاکیزگی و بهداشت** یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رود و رودخانه بود.
دسترسی به آب ← شست و شوی بدن و تمیز نگه داشتن ظروف و محیط زندگی

۲) **حفاری‌های** باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که انسان‌ها **چند هزار سال پیش از میلاد** به همراه آب از موادی شبیه صابون‌های امروزی برای نظافت و تمیزی بهره می‌بردند.

۳) نیاکان ما به تجربه پی بردند که با انجام دو کار ظرف‌های چرب آسان‌تر تمیز می‌شوند:
- آغشته کردن آنها به **خاکستر**
- شستشو با **آب گرم**

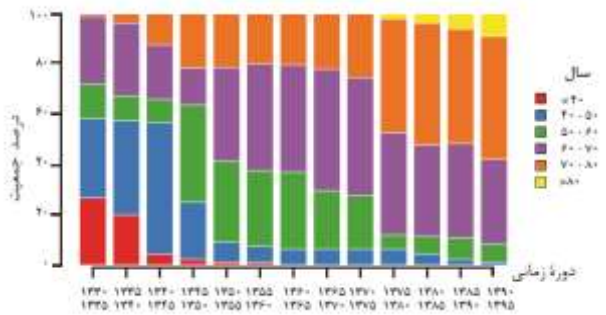
۴) نتایج استفاده از صابون و شوینده‌های دیگر عبارت است از:
- کاهش میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط فردی و همگانی
- افزایش سطح بهداشت جامعه
- بهبود شاخص امید به زندگی

۵) نبود، کمبود یا عدم استفاده از شوینده‌ها در زمان‌های گذشته باعث موارد زیر می‌شده است:
- پایین بودن سطح بهداشت فردی و همگانی
- گسترش بیماری‌های گوناگون در میان مردم کشورهای دنیا نظیر وبا

۶) نکات مهم درباره بیماری **وبا**:
- یک بیماری **واگیردار** است.
- منبع: **آب** آلوده و نبود بهداشت
- در طول تاریخ چندین‌بار همه‌گیر شده و جان میلیون‌ها انسان را گرفته است.
- خطر و تهدیدکنندگی آن هنوز در جوامع وجود دارد.
- ساده‌ترین و موثرترین راه پیشگیری: **رعایت بهداشت فردی و همگانی**

۷) نکات مهم در ارتباط با شاخص **امید به زندگی:**
- شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، **به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند**.
- با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان **افزایش** یافته است.
- امروزه امید به زندگی برای بیش‌تر مردم دنیا در حدود **۷۰ تا ۸۰ سال** است.
- طی سالیان اخیر، با افزایش سطح بهداشت و رفاه و سایر عوامل درگیر، **فراوانی جمعیت مسن با کاهش مرگ و میر آن‌ها شاهد روند افزایشی بوده است**. در نمودار توزیع جمعیت براساس امید به زندگی شاهد آن هستیم که با گذشت زمان گروه سنی غالب(پرجمعیت)، از جمعیت بزرگسال(بین ۴۰ تا ۶۰ سال) به جمعیت مسن(بیش‌تر از ۶۰ سال) تغییر کرده است.

- در بازه زمانی ۱۳۳۵-۱۳۳۰، گروه‌های سنی **بالاتر از ۷۰ سال** و در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۹۰، گروه‌های سنی **زیر ۵۰ سال** درصد جمعیتی بسیار کمی را به خود اختصاص می‌دهند.



- امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی شهرهای یک کشور نیز **متفاوت** است، زیرا این شاخص به **عوامل گوناگونی** بستگی دارد. به عنوان مثال، **سلامت و بهداشت** در امید به زندگی اهمیت بسیاری دارد و در راستای ارتقای آن **پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها** نقش پررنگی ایفا می‌کنند.
- به‌طور معمول امید به زندگی در کشورها و مناطق **برخوردار** از میانگین جهانی و میانگین جهانی از نواحی **کم برخوردار** بیش‌تر است.
- **درصد(شیب) افزایش** امید به زندگی در کشورها و مناطق **کم برخوردار** بیش‌تر بوده است.

۸) **آلاینده‌ها** موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند.

۹) **مثال آلاینده‌ها:** گل و لای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس و پوست بدن

۱۰) مواد مختلف زمانی در هم حل می‌شوند که **جاذبه بین ذره‌ای** آن‌ها **شبیه** هم باشند. به بیان دیگر مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

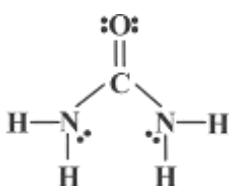
۱۱) **آب** یک حلال **قطبی** است و میان مولکول‌های آن، **جاذبه‌های قوی هیدروژنی** وجود دارد. بسیاری از ترکیبات یونی و مواد قطبی به آسانی در آب حل می‌شوند.

۱۲) هگزان یک حلال ناقطبی شامل مولکول‌های **ناقطبی** C_6H_{14} است که میان مولکول‌های آن، **جاذبه‌های ضعیف وان‌دروالسی** وجود دارد. مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی نظیر هگزان به خوبی حل می‌شوند.

۱۳) **عسل** دارای مولکول‌های قطبی است و در ساختار خود شمار زیادی **گروه هیدروکسیل** (-OH) دارد. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب **پیوند هیدروژنی** برقرار می‌کنند و در سرتاسر آن پخش می‌شوند.(**محلول در آب**) به این ترتیب، آب پاک کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت آبلیمو و چای شیرین است.

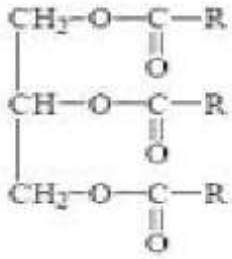
۱۴) نام دیگر **ضدیخ**، اتیلن گلیکول است، الکلی دو عاملی با فرمول $C_2H_4(OH)_2$: **محلول در آب**

۱۵) فرمول شیمیایی **اوره،** $CO(NH_2)_2$ است و ساختار لوویس آن به‌صورت زیر است:



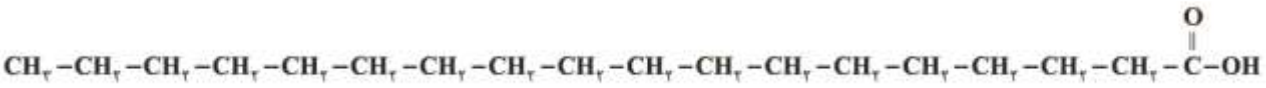
مولکول‌های اوره قطبی است و در حلال‌های قطبی نظیر آب به خوبی حل می‌شود.

۱۶) فرمول شیمیایی **روغن زیتون** $C_{57}H_{104}O_6$ است؛ یک چربی سیر نشده که دارای ۶ پیوند دوگانه است که ۳ تای آن مربوط به گروه‌های عاملی استری و ۳ تای دیگر مربوط به زنجیره‌های طویل کربنی(R) است در ساختار آن دیده می‌شوند. در روغن زیتون و سایر چربی‌ها، به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی **محلول در هگزان** محسوب می‌شوند.

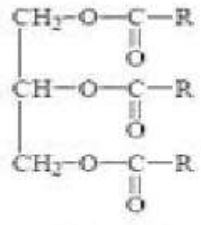


۱۷) **وازلین**، آلکانی با فرمول $C_{25}H_{52}$ است. آلکان‌ها و سایر هیدروکربن‌ها همگی ترکیباتی ناقطبی و محلول در هگزان هستند.

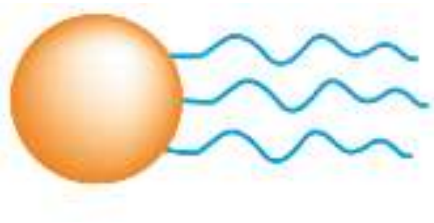
۱۸) **اسیدهای چرب**، کربوکسیلیک اسیدهایی با **زنجیر بلند کربنی** هستند و در آب **نامحلول** هستند. بخش قطبی آن‌ها، گروه کربوکسیل(-COOH) است.



۱۹) **چربی‌ها** موادی هستند که از **اسیدهای چرب** یا **استرهای سنگین** تشکیل شده‌اند.



فرمول عمومی چربی‌ها



الگویی برای نمایش بخش قطبی و ناقطبی چربی‌ها

۲۰) در چربی‌ها بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد و جاذبه بین مولکولی غالب میان آن‌ها از نوع **نیروهای وان‌دروالسی** است.

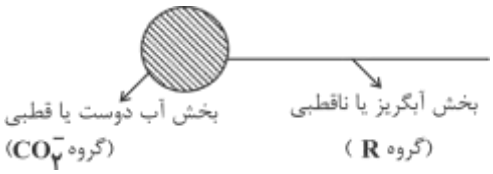
۲۱) ویژگی مشترک همه چربی‌ها **عدم انحلال در آب** است.

۲۲) برای زدودن لکه‌های چربی و گریس روی دست یا لباس، استفاده از آب به عنوان حلال به تنهایی کافی نیست و باید از شوینده‌هایی مثل صابون استفاده کرد.

۲۳) صابون یک ترکیب یونی است که از اسید چرب به دست می‌آید. بخش آنیونی صابون، شامل زنجیره طویل هیدروکربنی و گروه کربوکسیلات(گروه کربوکسیل بدون هیدروژن یا $-COO^-$) است و بخش کاتیونی آن، بسته به نوع صابون متفاوت است.

۲۴) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با **سدیم هیدروکسید** تهیه می‌کنند. فرمول عمومی صابون‌های جامد RCOONa است.

$$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-Na^+$$

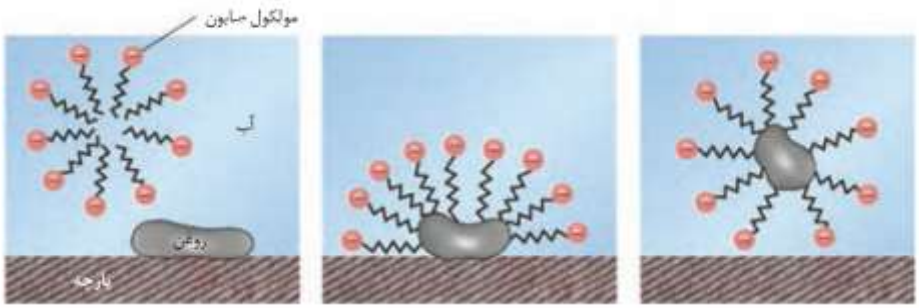


۲۵) صابون مایع، نمک **پتاسیم** یا **آمونیوم** اسیدهای چرب است.

۲۶) صابون ماده ای با خاصیت **بازی** است.

۲۷) صابون ماده‌ای است که هم در چربی و هم در آب حل می‌شود.

۲۸) مکانیسم شست‌وشو توسط صابون: صابون دارای بخش قطبی یا **آب دوست** و بخش ناقطبی یا **آب‌گریز (چربی‌دوست)** است. بخش آب‌گریز یعنی همان زنجیره بلند هیدروکربنی، درچربی‌ها حل شود و بخش آب‌دوست، یعنی گروه کربوکسیلات، با آب واکنش می‌دهد و به این ترتیب صابون همانند پلی، محلول آب و چربی را کنار هم پایدار نگه می‌دارد.



۲۹) مواد به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

- مواد خالص شامل عناصر و ترکیب‌ها
- مواد ناخالص یا مخلوط‌ها؛ مثل آب دریا، هوا، نوشیدنی‌ها، انواع رنگ‌ها، سرامیک‌ها، چسب‌ها، شوینده‌ها، داروها و...

۳۰) **اغلب** موادی که در زندگی روزانه با آنها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده است.

۳۱) مخلوط‌ها به سه دسته کلی تقسیم می‌شوند:

- **محلول‌ها:**

مخلوط‌هایی **همگن** و **پایدار** هستند که از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده‌اند(**مولکول‌ها یا یون‌ها**). محلول‌ها نور را **عبور** می‌دهند.

- **کلوییدها:**

رفتار این دسته از مخلوط‌ها را می‌توان رفتاری **بین** محلول و سوسپانسیون دانست؛ کلوئیدها مانند سوسپانسیون‌ها **ناهمگن** اند و حاوی **مولکول‌های بزرگ** یا **توده‌های مولکولی** با اندازه‌های متفاوتند اما در مقابل، همانند محلول‌ها **پایدارند** و اجزای آنها پی از مدتی ته نشین نمی‌شوند. ذره‌های موجود در کلوئیدها درشت‌تر از ذرات سازنده محلول‌ها و ریزتر از ذرات موجود در سوسپانسیون‌ها هستند و می‌توانند همانند سوسپانسیون‌ها (اما به مقدار کمتر از آنها) نور را **پخش** کنند؛ شیر، ژله، سس مایونز و رنگ‌های پوششی نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند. مخلوط آب و روغن و صابون مخلوطی کلوییدی است.

- **سوسپانسیون‌ها:**

مخلوط‌هایی **ناهمگن** هستند که از **ذره‌های ریز ماده** تشکیل شده‌اند. سوسپانسیون‌ها **ناپایدارند** و به محض توقف هم زدن و تکان دادن، اجزای مخلوط ته نشین می‌شوند. سوسپانسیون‌ها نور را **پخش** می‌کنند. شربت معده یک سوسپانسیون است.

۳۲) در جدول زیر عوامل موثر در قدرت پاک‌کنندگی صابون ذکر شده است:

آنزیم	نوع پارچه	دمای آب	نوع آب
افزودن آنزیم مناسب به صابون باعث **افزایش** قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود.	در شرایط یکسان، درصد لکه باقیمانده روی پارچه نخی کمتر از پارچه پلی‌استر است، یعنی **اثر پاک‌کنندگی صابون روی پارچه نخی بهتر از پلی‌استر است.**	با **افزایش دمای آب**، قدرت پاک‌کنندگی صابون **افزایش** می‌یابد.	**صابون در آب سخت به خوبی کف نمی‌کند.** در واقع، وجود یون‌های منیزیم و کلسیم در آب سخت باعث کاهش قدرت پاک‌کنندگی آن می‌شود.

۳۳) آب **دریا و مناطق کویری** شور هستند و سختی بالایی دارند. آب سخت حاوی کاتیون‌هایی نظیر Mg^{2+} و Ca^{2+} است. این یون‌ها با صابون واکنش می‌دهند و **رسوب**هایی با فرمول‌های شیمیایی $(RCOO)_2Ca$ و $(RCOO)_2Mg$ به‌وجود می‌آورند که به‌صورت **لکه‌های سفید رنگ** بر جای می‌مانند و قدرت پاک کنندگی صابون را کاهش می‌دهد.

$$2RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \longrightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2NaCl(aq)$$

$$2RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \longrightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$$

۳۴) هرچه قدرت پاک‌کنندگی صابون بیشتر باشد، درصد لکه باقی‌مانده روی پارچه **کمتر** خواهد بود.

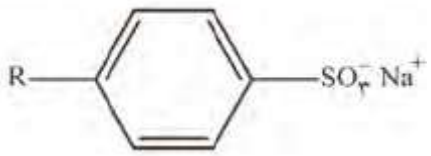
۳۵) در شرایطی که از **صابون آنزیم‌دار** و **پارچه نخی** در **دمای ۴۰ درجه سلسیوس** استفاده شود، درصد لکه باقی‌مانده به **صفر** می‌رسد.

۳۶) هرچه قدرت پاک‌کنندگی صابون بیش‌تر باشد، **کف** بیش‌تری به‌وجود می‌آید.

۳۷) در شرایط یکسان، ارتفاع کف ایجاد شده توسط صابون در **آب خالص** بیشتر از **آب حاوی یون کلسیم** و آب حاوی یون کلسیم بیشتر از **آب حاوی یون منیزیم** است.

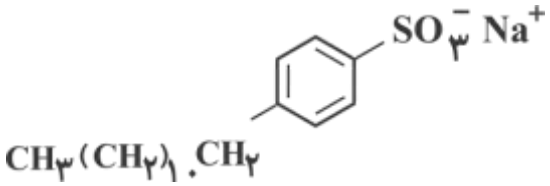
۳۸) عواملی نظیر **افزایش جمعیت جهان** و **کافی نبودن منابع چربی** برای تولید صابون در مقیاس انبوه و **کارآیی پایین صابون‌ها** در شرایط و محیط‌های خاصی نظیر سفرهای دریایی و صنایع مرتبط با آب شور، دانشمندان را برای شناسایی و تولید پاک‌کننده‌های غیر صابونی ترغیب کرد.

۳۹) **پاک کننده‌های غیر صابونی** موادی با فرمول کلی RSO_3Na هستند که ساختاری مشابه صابون دارند و افزون بر **قدرت پاک کنندگی مناسب**، **قابلیت تولید در مقیاس انبوه** و **قیمتی مناسب** دارند. R زنجیره **بلند** هیدروکربنی است.



۴۰) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی گروه سولفونات($-SO_3^-$) و بخش غیرقطبی شامل حلقه بنزنی و گروه R است.

۴۱)سدیم دو دسیل بنزن سولفونات نوعی پاک‌کننده غیر صابونی است:



۴۲) پاک‌کننده‌های غیرصابون در مقایسه با صابون‌ها:

- از واکنش **مواد پتروشیمیایی** در صنعت تولید می‌شوند.
- قدرت پاک‌کنندگی **بیش‌تری** دارند.
- با یون‌های سخت کننده آب واکنش نمی‌دهند و در نتیجه در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

۴۳) صابون طبیعی معروف به **صابون مراغه** با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، معروف‌ترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه این صابون، **پیه گوسفند** و **سود سوزآور** را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری آنها را در آفتاب خشک می‌کنند. این صابون افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۴۴) از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.

۴۵)صابون گوگرددار برای **از بین بردن جوش صورت** و همچنین **قارچ‌های پوستی** استفاده می‌شود.

۴۶) به منظور افزایش خاصیت **ضدعفونی کنندگی** و **میکروب کشی** صابون‌ها به آنها **ماده شیمیایی کلردار** اضافه می‌کنند.

۴۷) برای **افزایش قدرت پاک‌کنندگی** مواد شوینده، به آنها **نمک‌های فسفات** می‌افزایند، زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.

۴۸) هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر خواهد بود. به همین دلیل مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آنها **عوارض پوستی** و **بیماری‌های تنفسی** ایجاد می‌کند.

۴۹) برای حفظ سلامتی بدن و محیط زیست استفاده از شوینده‌های ملایم، طبیعی و مناسب توصیه می‌شود.

۵۰) **پاک‌کننده‌های خورنده** شامل موادی مانند جوهر نمک(HCl)، سود(NaOH) و سفیدکننده‌ها (NaOCl) هستند که با رسوب آلودگی‌ها و کثیفی‌ها (چسبیده در سطوح گوناگون مثل دیواره کتری یا در لوله‌ها وآبراه‌ها و دیگ‌های بخار که با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زدوده نمی‌شوند) واکنش می‌دهند و آن‌ها را در آب حل می‌کنند و از برخی از آن‌ها برای از بین بردن میکروب‌های همراه کثیفی‌ها نیز استفاده می‌شود. این پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی **فعال** اند و دارای خاصیت **خورندگی** هستند.

۵۱) نمونه‌ای از پاک کننده‌های خورنده، **پودری** شامل مخلوط **سود** و مقدار کمی **آلومینیوم** است که حاصل واکنش آن‌ها با آب تولید **گاز هیدروژن** و فرآورده‌های محلول دیگر افزون بر آزاد شدن **گرما** است. از این پودر برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی که در اثر ایجاد رسوب و تجمع کثیفی‌ها و چربی‌ها بسته شده‌اند، استفاده می‌شود.

۵۲) هر چه مقدار **فرآورده گازی** بیش‌تر باشد، قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط افزایش می‌یابد.

۵۳) هر چه مقدار **گرمای آزاد شده** در واکنش پاک کننده‌ها بیش‌تر باشد، قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.

Q۴) مکانیسم عمل شوینده‌های خورنده:

- ریختن **محلول سدیم هیدروکسید** در لوله‌ها سبب می‌شود اسید چرب با آن واکنش داده و در آب حل شود. این واکنش در واقع یک **واکنش اسید-باز** است که با انتقال پروتون همراه است. در این حالت، فرآورده ضمن این که در آب حل می‌شود، خودش یک نوع پاک‌کننده است.

$$RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(l)$$

- برای باز کردن برخی لوله‌ها و مجاری از **محلول غلیظ هیدروکلریک اسید** استفاده می‌شود. زیرا موادی که سبب گرفتگی این لوله‌ها و مجاری می‌شوند خاصیت بازی دارند و به صورت رسوب برجای مانده‌اند. در این حالت، لوله بازکن در واکنش با این رسوب‌ها، فرآورده‌های محلول در آب یا گازی تولید می کنند و از این راه سبب جرم‌گیری در آنها می‌شوند.

Q۵) پاک‌کننده‌ها بر حسب ساختار، رفتار و ویژگی‌هایشان می‌توانند اسید، باز یا خنثی باشند. به‌طور کلی پاک‌کننده‌هایی که pH خیلی بالا یا خیلی پایین دارند، اثرات زیان باری در بدن و محیط زیست بر جای می‌گذارند.

Q۶) عملکرد بدن ما به میزان **مواد اسیدی و بازی** موجود در آن وابسته است.

Q۷) اسیدهای خوراکی مزه **ترش** و بازها مزه **تلخ** دارند.

Q۸)اسیدها با **اغلب** فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند. برای نمونه دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است.

Q۹) یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، **هیدروکلریک اسید** ترشح می‌کنند. نقش‌های اسید معده عبارت است از:

- فعال کردن آنزیم‌های تجزیه کننده
- از بین بردن جانداران ذره‌بینی موجود در غذا

۶۰) بازها در سطح پوست همانند صابون، **احساس لیزی** ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند.

۶۱) آهک (CaO) یک **باز** است. برای **کاهش** میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

۶۲) اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت **اسیدی یا بازی** هستند.

۶۳) تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضروری است.

۶۴) زندگی بسیاری از آبزیان به pH آب وابسته است.

۶۵) **اغلب** میوه‌ها دارای **اسیدند** و pH آنها **کمتر از ۷** است.

۶۶) فاضلاب‌های صنعتی با ورود به محیط زیست سبب تغییر pH می‌شوند. (فاضلاب‌های صنعتی حاوی کاتیون‌های فلزات واسطه‌اند که با حل شدن در آب، pH آن را **کاهش** می‌دهند.)

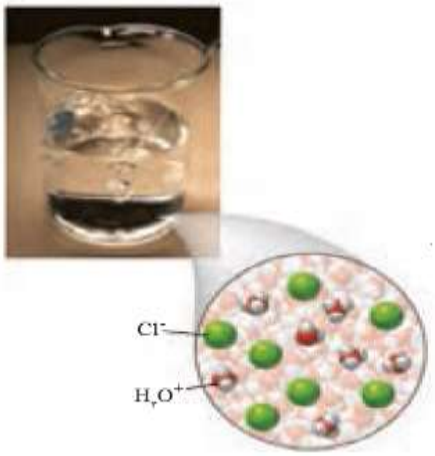
۶۷) طبق شواهد بسیاری در تاریخ علم، شیمی‌دان‌ها پیش از شناخت ساختار اسیدها وبازها با ویژگی‌ها و برخی از واکنش‌های میان آنها آشنا بودند اما توجیه رفتار اسیدها و بازها به یک مبنای علمی نیاز داشت.

۶۸) **سوانت آرنیوس** نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بریک مبنای علمی توصیف کرد. یافته‌های او منجر به ارائه **مدل آرنیوس** برای اسیدها و بازها شد.

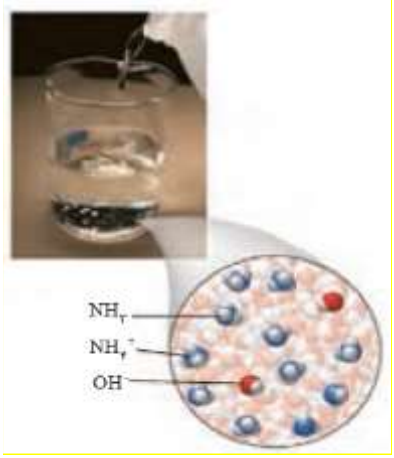
۶۹) او بر روی **رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی** کار می‌کرد. یافته‌های تجربی او نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای جریان برق هستند، هر چند میزان رسانایی آنها با یکدیگر یکسان نیست.

۷۰) با حل شدن اسیدها یا بازها در آب، مقدار یون‌های موجود در آب افزایش می‌یابد.

۷۱) بر اساس مدل آرنیوس:



- **اسید آرنیوس** ماده‌ای است که ضمن حل شدن در آب **یون هیدرونیوم** (H_3O^+) پدید آورد و غلظت این یون را در محلول افزایش دهد؛ مثل گاز هیدروژن کلرید (که محلول آبی آن هیدروکلریک اسید نام دارد.)



- **باز آرنیوس** ماده‌ای است که ضمن حل شدن در آب **یون هیدروکسید** (OH^-) پدید آورد و غلظت این یون را در محلول افزایش دهد؛ مثل آمونیاک که ضمن تولید کاتیون آمونیوم (NH_4^+) غلظت یون OH^- را افزایش می‌دهد.

۷۲) یون$H^+(aq)$ در آب به شکل$H_3O^+(aq)$ یافت می‌شود و به **یون هیدرونیوم** معروف است. برای آسانی در نوشتن در منابع علمی به جای $H_3O^+(aq)$ از نماد $H^+(aq)$ برای نشان دادن یون هیدرونیوم استفاده می‌شود.

۷۳) اگر در یک سامانه غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر باشد، آن سامانه حالت **خنثی** دارد.

۷۴) در **اغلب** موارد، **اکسید فلزها خاصیت بازی و اکسید نافلزها خاصیت اسیدی دارند.**

۷۵) توجه کنید بعضی اکسیدها نامحلولند و اسید و باز آرنیوس به شمار نمی‌روند و بعضی اکسیدها مثل کربن مونوکسید خاصیت اسیدی یا بازی ندارند.

۷۶) اسیدها کاغذ pH را **قرمز** و بازها کاغذ pH را **آبی** می‌کند.

۷۷) غلظت یون‌ها به ویژه یون هیدرونیوم بر روی **ماندگاری مواد** و در نتیجه **سلامتی** تاثیر شایانی دارد. در فرآیند تولید مواد گوناگون اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم نقش مهمی دارد.

۷۸) شیر ماده‌ای با خاصیت اسیدی ضعیف است. شیر سالم با افزایش غلظت هیدرونیوم، **ترش** می‌شود.

۷۹) انواع مواد رسانا:

- **رسانای الکترونی**: این نوع رسانایی به‌وسیله **الکترون‌ها** ایجاد می‌شود. مثل فلزها و گرافیت
- **رسانای یونی**: این نوع رسانایی به‌وسیله **یون‌های** آزادی ایجاد می‌شود که توانایی جابه‌جا شدن در محیط را دارند. جابه‌جایی یون‌ها نشان‌دهنده جابه‌جایی بارهای الکتریکی و در نتیجه رسانایی الکتریکی است. رسانایی الکتریکی یک محلول، به **تعداد** یون‌های آزاد در آن محلول بستگی دارد.

۸۰) به موادی مثل **اتانول** و **شکر** که انحلال آنها در آب کاملا به صورت **مولکولی** است، **غیرالکترولیت** و به محلول آنها **محلول غیرالکترولیت** می‌گویند.

۸۱) موادی مانند NaCl(s) که ضمن انحلال در آب **یون** تولید می‌کنند **الکترولیت** و محلول آنها، **محلول الکترولیت** نامیده می‌شوند.

۸۲) محلول‌های الکترولیت برخلاف محلول‌های غیرالکترولیت رسانای جریان برق هستند.

۸۳)اسیدها و بازها ضمن انحلال در آب یونیده می‌شوند و برهمین اساس، اسیدها و بازها الکترولیت هستند.

۸۴) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، **یونش** می گویند.

۸۵) واکنش کلی یونش اسیدها و بازها به شکل زیر است:

$$HA(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + A^-(aq)$$

$$BOH(aq) \rightarrow B^+(aq) + OH^-(aq)$$

۸۶) واکنش های **برگشت پذیر**، آنهایی هستند که می توانند در **هر دو جهت** انجام شوند. این نوع واکنش‌ها در شرایط مناسب هم زمان در هر دو جهت رفت و برگشت انجام می شوند تا اینکه سرانجام لحظه ای فرا می رسد که:

- غلظت واکنش دهنده ها و فراورده ها **ثابت**(نه برابر) می‌ماند اما واکنش در دو جهت متوقف **نمی‌شود**.
- سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت **برابر** می شود. به عبارتی دیگر، سرعت تولید هر گونه با سرعت مصرف آن برابر می‌شود.

به چنین سامانه‌ای، **سامانه تعادلی** گفته می‌شود.

۸۷) هر سامانه تعادلی، دارای یک **ثابت تعادل**(K) است. مقدار عددی ثابت تعادل با توجه به غلظت تعادلی گونه‌های **گاز** و **محلول** و ضرایب استوکیومتری آنها، طبق رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$aA(g)+bB(g)\rightleftharpoons cC(g)+dD(g)$$

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

۸۸) مقدار عددی ثابت تعادل فقط به **دما** بستگی دارد.

۸۹) اسیدها و بازها براساس میزان یونش به دو دسته **قوی** و **ضعیف** تقسیم می‌شوند.

۹۰) فرآیند یونش در اسیدها و بازهای قوی **برگشت‌ناپذیر و یک طرفه** است، یعنی **تمامی** مولکول‌های اسید یا باز ضمن حل شدن در آب، به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شوند. اسیدها و بازهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست.

- اسیدهای قوی(به ترتیب قدرت) عبارت اند از: $HClO_4$، HI، HBr، HCl، H_2SO_4، HNO_3 و $HClO_3$ (و اکسید مربوط به آنها)
- بازهای قوی عبارت اند از: اکسید و هیدروکسید فلزات قلیایی و قلیایی خاکی به جز Mg و Be.

۹۱) فرآیند یونش در اسیدها و بازهای ضعیف **برگشت‌پذیر و دوطرفه** است، یعنی **شمار اندکی** از مولکول‌های اسید یا باز ضمن حل شدن در آب، به صورت جزئی یونیده شده و به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شوند و باقی آنها به صورت مولکولی حل می‌شوند.

۹۲) **اغلب** اسیدها و بازها، ضعیف هستند و واکنش یونش آنها، تعادلی درنظر گرفته می‌شود.

۹۳) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آنها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود. اسید های موجود در سیب، انگور، ریواس و مرکبات مانند پرتقال و لیمو و نیز انواع سرکه از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

۹۴) شیمی دان ها برای بیان میزان یونش اسیدها، از کمیتی به نام **درجه یونش**(α) استفاده می‌کنند که به صورت زیر بیان می شود:

$$\text{درجهٔ یونش}=\frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \longrightarrow \alpha=\frac{[H^+]}{M}$$

۹۵) در اسیدهای قوی درجه یونش برابر یک و در اسیدهای ضعیف درجه یونش کوچکتر از یک است.

۹۶) **درصد یونش**($\alpha\%$) حاصل‌ضرب درجه یونش در عدد ۱۰۰ می‌باشد.

۹۷) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، **اسید تک پروتون دار** می گویند.

۹۸) رسانایی الکتریکی محلول اسیدها، به غلظت یون‌های موجود در آنها بستگی دارد که در اسیدهای تک پروتون دار طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$HA(aq)+H_2O(l)\rightleftharpoons H_3O^+(aq)+A^-(aq)$$

غلظت آنیون حاصل از یونش اسید + غلظت یون هیدرونیوم = غلظت یون‌های موجود در محلول

غلظت آنیون حاصل از یونش اسید = غلظت یون هیدرونیوم

→ غلظت یون‌های موجود در محلول = غلظت یون هیدرونیوم × ۲ = $2M\alpha$

۹۹) فرآیند یونش در اسیدها و بازهای ضعیف تعادلی است و ثابت تعادل آن، **ثابت یونش اسیدی**(K_a) و **ثابت یونش بازی**(K_b) نام دارد.

۱۰۰) فرمول‌های مورد نیاز در محاسبات مربوط به درجه یونش، ثابت یونش و غلظت یون هیدرونیوم(M غلظت اولیه اسید است):

$$HA(aq)+H_2O(l)\rightleftharpoons H_3O^+(aq)+A^-(aq)$$

$$K_a=\frac{[H^+][A^-]}{[HA]}=\frac{[H^+]^2}{M-[H^+]}=\frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$$

۱۰۱) در برخی سوالات، می‌توان از تقریب استفاده نمود و فرمول‌های بالا را به شکل ساده‌شده زیر استفاده کرد:

$$K_a=\frac{[H^+]^2}{M}=M\alpha^2$$

۱۰۲) در دمای معین، هرچه ثابت یونش مقدار عددی بزرگتری داشته باشد، آن ماده بیشتر یونیده می‌شود و اسید یا باز موردنظر **قوی‌تر** است.

۱۰۳) قدرت اسیدها و بازها به میزان یونش آنها(مقدار ثابت یونش) بستگی دارد اما **خاصیت** اسیدی یا بازی، به غلظت یون هیدرونیوم یا هیدروکسید وابسته است که علاوه بر میزان یونش، به **غلظت اولیه** اسید یا باز بستگی دارد.

۱۰۴) اغلب فلزها(با توجه به سری الکتروشیمیایی، فلزاتی که E^0 منفی دارند) می‌توانند با اسید طبق معادله زیر واکنش دهند و گاز هیدروژن تولید نمایند:

$$M(s)+HA(aq)\rightarrow MA_X(aq)+H_2(g)$$

۱۰۵) مقدار نهایی فرآورده به نوع اسید بستگی **ندارد** و فقط به مول اولیه آن وابسته است اما **سرعت** پیشروی این واکنش به **غلظت یون هیدرونیوم اسید** بستگی دارد.

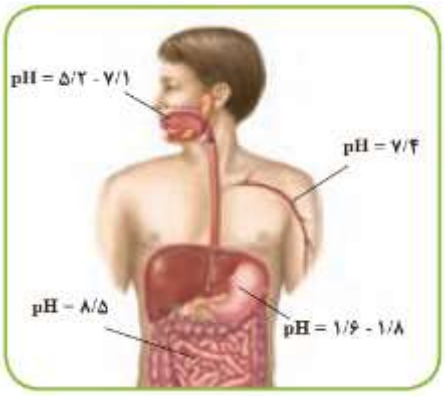
۱۰۶) باران اسیدی حاوی **نیتریک اسید** و **سولفوریک اسید** است که دو اسید قوی به شمار می‌روند، در حالی که **باران معمولی** حاوی **کربنیک اسید** است که اسیدی ضعیف است.

۱۰۷) pH مقیاسی برای برای بیان میزان اسیدی بودن ترکیبات است. در دمای اتاق(۲۵ درجه سلسیوس)، این مقیاس مقادیر ۰ تا ۱۴ را اختیار می‌کند که ۰ مربوط به قوی‌ترین اسید(با غلظت ۱ مولار) و ۱۴ مربوط

به قوی‌ترین باز(با غلظت ۱ مولار) است و ماده خنثی دارای pH=۷ است($[H^+]=[OH^-]$). pH طبق رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

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

۱۰۸) شکل زیر، pH طبیعی بعضی از ارگان‌های بدن را نمایش می‌دهد:



۱۰۹) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد. این ویژگی بیانگر وجود مقدار بسیار کمی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است. در واقع در یک نمونه از آب خالص، شمار بسیار ناچیزی از مولکول های آب یونیده می شوند. به این فرآیند **خودیونش** آب گفته می‌شود.

$$2H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

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

۱۱۰) در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، حاصل‌ضرب غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم در همه محلول‌های آبی همواره برابر 10^{-14} است.

۱۱۱) آب گازدار و عصاره گوجه فرنگی موادی با خاصیت اسیدی است.

۱۱۲) رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاک **اسیدی** به رنگ **آبی** و در خاک **بازی** به رنگ **سرخ** شکوفا می‌شود.

۱۱۳) بازهای معروفی مانند سود سوزآور(NaOH) و پتاس سوزآور(KOH) بسیار قوی هستند، به طوری که مواد خورنده به شمار می‌روند و از آنها به عنوان لوله بازکن استفاده می‌شود.

۱۱۴) آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است. به طوری که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون های آب پوشیده، شمار بسیاری از مولکول های آمونیاک نیز یافت می شود. از آمونیاک در شیشه پاک کن‌ها استفاده می‌شود.

۱۱۵) به واکنش میان اسیدها و بازها **واکنش خنثی شدن** گفته می‌شود. معادله کلی واکنش خنثی شدن به صورت زیر است:

$$H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$$

۱۱۶) در واکنش خنثی شدن، درجه یونش و ثابت یونش اهمیتی ندارد و اسید و باز بسته به مول اولیه و ظرفیت همدیگر را خنثی می‌کنند(M غلظت مولی، V حجم، n تعداد گروه اسیدی یا بازی):

$$n_a M_a V_a = n_b M_b V_b$$

۱۱۷) خوردن غذا سبب می شود که غده های موجود در دیواره معده، **هیدروکلریک اسید** ترشح کنند. در بدن انسان بالغ روزانه بین **دو تا سه لیتر** شیره معده تولید می شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود ۰/۰۳ مولار است. محیط معده به قدری اسیدی است که می تواند فلز **روی** را در خود حل کند.

۱۱۸) دیواره داخلی معده به طور طبیعی مقدار کمی از یون های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند. این جذب سبب نابودی سلول های سازنده دیواره معده می شود. حال اگر مقدار اسید معده به هر دلیل بیش از اندازه باشد، شمار یون های جذب شده افزایش یافته و سبب درد، التهاب و گاهی خونریزی معده می شود.

۱۱۹) مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری های معده خواهد شد.

۱۲۰) **ضداسیدها** داروهایی هستند که برای این منظور توسط پزشکان تجویز می شود. **شیر منیزی** یکی از رایج ترین آنهاست که شامل **منیزیم هیدروکسید** است. این دارو اسید معده را مطابق معادلهٔ زیر خنثی می‌کند و سبب **کاهش مقدار اسید معده** می شود.

$$2HCl(aq) + Mg(OH)_2(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O(l)$$

۱۲۱) جدول زیر، مواد موثر موجود در ضداسیدهای گوناگون را نشان می‌دهد.

شماره ضداسید	۱	۲	۳
ماده مؤثر	$Al(OH)_3$ ، $NaHCO_3$	$Al(OH)_3$ ، $Mg(OH)_2$	$NaHCO_3$

۱۲۲) **سدیم هیدروژن کربنات(جوش شیرین)**، ماده‌ای با فرمول $NaHCO_3$ است، یک **باز** بوده و جزو مواد موثر موجود در ضداسیدهاست. برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین می‌افزایند.

نام و نام خانوادگی: konkorilife

نام آزمون: konkorilife

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۰۳/۰۵

زمان برگزاری: ۳۰دقیقه

۱ کدام گزینه نادرست است؟ (n: تعداد کل کربن‌ها، n': تعداد کربن‌های زنجیر آلکیل)

($H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Na=۲۳ : g \cdot mol^{-۱}$)

۱) جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیلی برابر $۱۴n+۳۲$ است.

۲) جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیلی برابر $۱۴n'+۴۶$ است.

۳) جرم مولی اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی با یک پیوند دوگانه برابر $(۱۴n+۴۴)$ است.

۴) جرم مولی صابون جامد با زنجیر آلکیلی برابر $(۱۴n+۵۴)$ است.

۲ کدام عبارت نادرست است؟

۱) شیمی‌دان‌ها برای بیان میزان یونش اسیدها، از کمیتی به نام درجهٔ یونش (α) استفاده می‌کنند.

۲) درجهٔ یونش به میزان انحلال‌پذیری اسیدها مرتبط نیست.

۳) برای اسید ضعیف HA، درجهٔ یونش را به صورت $\alpha = \frac{\text{پس از یونش } [A^-]}{\text{پیش از یونش } [HA]}$ نیز می‌توان تعریف کرد.

۴) کربوکسیلیک اسیدها، اسیدهای ضعیفی هستند که یکی از هیدروژن‌های متصل به کربن آن‌ها در آب به یون هیدرونیوم تبدیل می‌شود.

۳ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(Na=۲۳, C=۱۲, H=۱, O=۱۶ : g : mol^{-۱})$

الف) برای افزایش قدرت پاک‌کردن چربی‌ها، جوش‌شیرین به شوینده‌ها اضافه می‌کنند که در هر واحد فرمولی آن ۶ اتم وجود دارد.

ب) اگر در ساختار یک صابون جامد، شمار اتم‌های هیدروژن ۱۵٫۵ برابر شمار اتم‌های اکسیژن باشد، جرم مولی این پاک‌کننده برابر با $۲۶۶ g \cdot mol^{-۱}$ است.

ج) تمام ترکیب‌هایی که پس از حل‌شدن در آب، باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شوند، در ساختار خود دارای اتم هیدروژن هستند.

د) دو قطعه نوار منیزیم یکسان را در شرایط مشابه وارد دو ظرف (آ) و (ب) که حاوی محلول دو اسید متفاوت تک‌پروتون‌دار هستند، می‌کنیم. رسانایی الکتریکی محلول ظرف (آ) و جرم نهایی $H_۲(g)$ تولیدشده در آن بیشتر از ظرف (ب) است.

(ب) (آ)

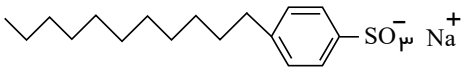
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۴ شکل زیر، ساختار یک پاک کنندهٔ ..... را نشان می‌دهد که ذره‌های چربی به بخش ..... آن می چسبند و گروه ..... آن که قسمت آب‌دوست آن را تشکیل می‌دهد، سبب حل شدن چربی در آب می‌شود.



۱) غیر صابونی - بدون بار - $SO_۳^-$ ۲) غیر صابونی - باردار - $SO_۳^-$ ۳) صابونی - بدون بار - حلقهٔ بنزن ۴) صابونی - باردار - حلقهٔ بنزن

۵ کدام گزینه نادرست است؟

۱) یک مول باریم اکسید همانند یک مول دی‌نیتروژن پنتا اکسید در واکنش با مقدار کافی آب، چهار مول یون تولید می‌نماید.

۲) خوراکی‌ها، شوینده‌ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون هیدرونیوم هستند.

۳) در شرایط یکسان، مجموع غلظت آنیون‌ها و کاتیون‌ها در محلول ۱ مولار استیک‌اسید از محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید کمتر است.

۴) مواد و ترکیب‌هایی که حل‌شدن در آب، غلظت‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

۶ کدام گزینه نادرست است؟

۱) با گذشت زمان و افزایش سطح بهداشت جامعه، امید به زندگی در سطح جهان روند صعودی داشته است.

۲) امید به زندگی در کشورهای گوناگون متفاوت بوده و در سال‌های اخیر میزان رشد آن در نواحی کم‌برخوردار بیشتر از نواحی توسعه‌یافته بوده است.

۳) به موادی مانند گل و لای آب که به میزان بیشتر از مقدار طبیعی خود در یک محیط وجود دارند، آلاینده می‌گویند.

۴) جهت زدودن آلاینده‌ها تنها کافی است، ساختار ذره‌های سازندهٔ آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

۷ در صورتی که pH محلول $۰/۰۰۲mol \cdot L^{-۱}$ باز ضعیف BOH برابر با $۱۰/۸$ باشد، درجهٔ یونش BOH کدام است؟ $(\log ۳ = ۰/۵)$

۱) $۰/۲$ ۲) $۰/۳$ ۳) $۰/۰۲$ ۴) $۰/۰۳$

۸ درصد جرمی یون هیدرونیوم و اسید HA یونیده نشده در محلول $۰/۰۰۲$ مول بر لیتر HA با $pH = ۳/۲$ به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (چگالی محلول برابر با $۱/۲$ گرم بر میلی‌لیتر است.) $(A = ۵۹, H = ۱g \cdot mol^{-۱}, \log ۳ = ۰/۵)$

۱) $۰/۰۹۵$ ،$۰/۰۱$ ۲) $۰/۰۰۰۹۵$ ،$۰/۰۱$ ۳) $۰/۰۰۹۵$ ،$۰/۰۰۷$ ۴) $۰/۰۰۰۰۹۵$ ،$۰/۰۰۷$

۹ دو قطعهٔ آهنی یکسان را در دو ظرف جداگانه یکی حاوی یک لیتر محلول ۱ مولار اسید HA و دیگری حاوی یک لیتر محلول ۱ مولار اسید HX قرار داده‌ایم. اگر شدت تشکیل حباب‌های گاز هیدروژن در ظرف HX بیشتر باشد، کدام گزینه زیر درست است؟

۱) شمار یون‌های موجود در محلول HA بیشتر از محلول HX است.

۲) در دمای یکسان HA، ثابت یونش اسیدی بزرگتری نسبت به HX دارد.

۳) مولکول‌های HA بیشتر از مولکول‌های HX یونیده می‌شوند.

۴) غلظت مولکول‌های یونیده نشده HX کمتر از مولکول‌های یونیده نشدهٔ HA است.

۱۰ برای واکنش کامل ۶۴ گرم اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، به ۲۵ گرم محلول $NaOH$ با درصد جرمی ۴۰% نیاز است. جرم مولی صابون تولیدشده چند گرم است؟ $(C = ۱۲ , H = ۱ , O = ۱۶ , Na = ۲۳ \ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) ۲۵۰ ۲) ۲۶۴ ۳) ۲۹۲ ۴) ۲۷۸

۱۱ کدام گزینه درست است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$

۱) اتیلن گلیکول برخلاف اتانول، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را ندارد.

۲) در فرمول پیوند - خط وازلین $(C_{۲۵}H_{۵۲})$، ۲۵ خط وجود دارد.

۳) عسل از مولکول‌هایی قطبی تشکیل شده است که در ساختار آن‌ها گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

۴) بیش از یک چهارم جرم یک مولکول اوره را اتم‌های کربن موجود در آن تشکیل داده‌اند.

۱۲ درصد جرمی یون هیدرونیوم در محلول اسید HA با $pH = ۱/۲$ و چگالی $۱/۲g \cdot mL^{-۱}$، کدام است؟ $(O = ۱۶, H = ۱g \cdot mol^{-۱}$ و $\log ۳ = ۰/۵)$

۱) $۰/۰۱۱۴$ ۲) $۹/۵$ ۳) $۰/۰۹۵$ ۴) $۰/۱۱۴$

۱۳ کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

..... برخلاف ..... ، ..... .

۱) ذرات سازندهٔ کلوئیدها - ذرات سازندهٔ سوسپانسیون‌ها - بعد از مدتی ته‌نشین می‌شود.

۲) کلوئیدها - محلول‌ها - همگن هستند.

۳) سوسپانسیون‌ها - محلول‌ها - ناپایدارند.

۴) کلوئیدها - سوسپانسیون‌ها - نور را پخش می‌کنند.

۱۴ در محلول ..... در آب، غلظت یون ..... از غلظت یون ..... بیشتر است.

۱) $OH^- - H^+ - NaOH$ ۲) $H_۳O^+ - OH^- - HNO_۳$ ۳) $OH^- - H_۳O^+ - KOH$ ۴) $OH^- - H_۳O^+ - HCl$

konkorilife

۱۵) با توجه به جدول زیر، به جای A، B و C به‌ترتیب از راست به چپ، کدام مورد را می‌توان قرار داد؟

نوع مخلوط / ویژگی	سوسپانسیون	کلوئیدها	محلول
رفتار در برابر نور	A	نور را پخش می‌کند	نور را عبور می‌دهد
همگن بودن	ناهمگن	B	همگن
پایداری	ناپایدار	C	پایدار

۱) نور را پخش می‌کند – همگن – ناپایدار
۲) نور را پخش می‌کند – ناهمگن – پایدار
۳) نور را عبور می‌دهد – همگن – پایدار
۴) نور را عبور می‌دهد – ناهمگن – ناپایدار

۱۶) کدام گزینه درست است؟

۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوره دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در استیک اسید است.

۲) بین مولکول‌های اتیلن گلیکول و مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود که از میانگین پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب و پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های اتیلن گلیکول قوی‌تر است.

۳) اسیدهای چرب به دلیل داشتن گروه کربوکسیل $(COOH)$ با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در آب حل می‌شوند.

۴) مولکول‌های بنزین، به دلیل داشتن جرم مولی زیاد بین مولکول‌های آب پخش نمی‌شوند و در آب نامحلول هستند.

۱۷) اغلب فلزها با محلول اسیدها واکنش می‌دهند و گاز ..... آزاد می‌کنند. تفاوت سرعت این واکنش با یک فلز معین در دما و غلظت یکسان اسیدها، تابع ..... اسید است. بنابراین، سرعت واکنش دو قطعهٔ مشابه آهنی در دو ظرف جداگانه که یکی دارای محلول یک مولار HBr و دیگری دارای محلول یک مولار HCl (با حجم یکسان) باشد، ..... است.

۱) اکسیژن – ظرفیت – به تقریب یکسان
۲) هیدروژن – قدرت – به تقریب یکسان
۳) اکسیژن – قدرت – به‌طور چشم‌گیری متفاوت
۴) هیدروژن – ظرفیت – به‌طور چشم‌گیری متفاوت

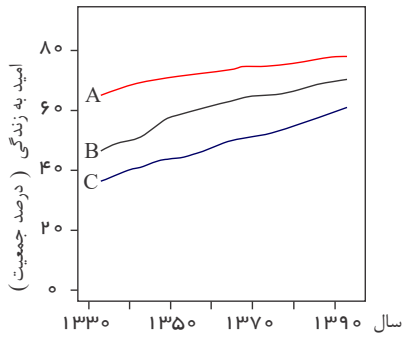
۱۸) تفاوت جرم مولی یک صابون جامد ۱۶ کربنه که زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده است، با یک صابون جامد که بخش هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه و ۱۹ اتم کربن دارد، تقریباً چند برابر تعداد هیدروژن‌های یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با مجموع ۲۱ اتم کربن است؟ (زنجیر هیدروکربنی در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی سیرشده است.) $(H=1, C=12 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱٫۴۵
۲) ۱٫۵۰
۳) ۱٫۵۵
۴) ۱٫۶۰

۱۹) pH محلول ۰٫۱ مول بر لیتر اسید HA که درجهٔ یونش آن ۰٫۰۲ است، کدام است؟

۱) ۳٫۳
۲) ۲٫۳
۳) ۲٫۷
۴) ۳٫۷

۲۰) روی نمودار زیر، منحنی‌های A، B و C به ترتیب نشان‌دهندهٔ کدام است؟



۱) نواحی کم برخوردار – جهان – نواحی برخوردار
۲) نواحی برخوردار – جهان – نواحی کم برخوردار
۳) جهان – نواحی برخوردار – نواحی کم برخوردار
۴) جهان – نواحی کم برخوردار – نواحی برخوردار

konkorilife

۲۱ همهٔ گزینه‌های زیر نادرست‌اند، به‌جز .....

۱) قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های صابونی، در آب سخت حفظ می‌شود.

۲) پاک‌کننده غیرصابونی در بخش قطبی خود گروه سولفات دارد که با آب جاذبه یون - دو قطبی ایجاد می‌کند.

۳) پس از انحلال پاک‌کنندهٔ غیرصابونی در آب، بخش قطبی و ناقطبی آن از هم جدا می‌شوند.

۴) در ساختار پاک‌کنندهٔ غیرصابونی همانند پاک‌کننده‌های صابونی، پیوند دوگانه وجود دارد.

۲۲ غلظت یون هیدرونیوم در ۳ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید برابر با ۰٫۲ مول بر لیتر است. pH این محلول کدام است و با چند گرم منیزیم هیدروکسید به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ ($Mg = ۲۴, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$) ($log۲ \simeq ۰٫۳$)

$$Mg(OH)_۲(aq) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_۲(aq) + H_۲O(l)$$ (واکنش موازنه شود)

۱) ۰٫۰۱۷۴، ۰٫۷ ۲) ۰٫۰۱۷۴، ۰٫۳ ۳) ۰٫۰۳۴۸، ۰٫۷ ۴) ۰٫۰۳۴۸، ۰٫۳

۲۳ pH محلول ۰٫۰۰۱ مولار هیدرویدیک اسید ..... واحد از pH محلول ۰٫۰۲ مول بر لیتر اسید ضعیف HA ($\alpha = ۰٫۵$)، ..... است.

۱) یک - بیشتر ۲) ۰٫۳ - بیشتر ۳) یک - کمتر ۴) ۰٫۳ - کمتر

۲۴ هر چه ثابت یونش در دمای معین اسیدی بزرگتر باشد، غلظت یون‌ها در محلول آن ..... است و آن اسید، اسید ..... است.

۱) بیشتر - ضعیف‌تر ۲) کمتر - ضعیف‌تر ۳) بیشتر - قوی‌تر ۴) کمتر - قوی‌تر

۲۵ چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) اسید موجود در ریواس و لیمو از جمله اسیدهای خوراکی و قوی هستند.

ب) هر مولکول کربوکسیلیک اسید می‌تواند چند یون هیدرونیوم در آب تولید کند.

پ) در محلول اسیدهای قوی تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود.

ت) استیک اسید یک اسید قوی است.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۲۶ کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) از میان بنزین، اوره، وازلین، نمک خوراکی و استون، دو مورد در آب حل می‌شوند.

۲) مولکول‌های سازنده عسل همانند اتیلن گلیکول، در ساختار خود گروه عاملی کربوکسیل دارند.

۳) اوره برخلاف استون، قطبی است.

۴) نیروهای غالب بین مولکولی در روغن زیتون، از نوع واندروالسی است.

۲۷ به ۱۵۰mL محلول یک باز قوی با $pH = ۹$، ۳۵۰mL آب مقطر افزوده‌ایم، pH محلول جدید کدام است؟

۱) ۸٫۵ ۲) ۹٫۵ ۳) ۵٫۵ ۴) ۴٫۵

۲۸ یک میلی‌لیتر از محلول آبی آمونیاک با درصد جرمی ۱۶٫۷٪ و چگالی ۰٫۷۱۵ گرم بر میلی‌لیتر، به ۱۳ میلی‌لیتر آب افزوده شده است. pH محلول نهایی به تقریب کدام است؟

$$(K_b = ۱٫۸ \times ۱۰^{-۵}, NH_۳ = ۱۷ \frac{g}{mol}, log۳ = ۵)$$

$$NH_۳(aq) + H_۲O(l) \rightarrow NH_۴^+(aq) + OH^-(aq)$$

۱) ۱۱ ۲) ۱۱٫۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲٫۵

konkorilife

۲۹) چند مورد از مطالب زیر صحیح نمی‌باشند؟

آ) آرنیوس نظریهٔ خود را به هنگام کار بر روی رسانایی الکتریکی و بر مبنای انحلال‌پذیری در حلال ارائه کرد.

ب) جهت کاهش pH خاک به آن آهک اضافه می‌کنند.

پ) بر اثر حل شدن یک مول N_2O_5 در آب، ۲ مول H^+ و ۲ مول NO_3^- تولید می‌شود.

ت) BaO یکی باز قوی آرنیوس است و بر اثر حل شدن هر مول آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌کند.

ث) رنگ کاغذ pH در محلول‌های SO_3 و N_2O_5 تقریباً مشابه است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۰) در دمای ثابت، چه تعداد از موارد زیر به غلظت اولیهٔ اسید وابسته نیست؟

- ثابت یونش اسید (K_a)
- درجهٔ یونش (α)
- غلظت H^+ در محلول
- رنگ کاغذ pH
- pH محلول
- سرعت واکنش با یک فلز فعال

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

konkorilife

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه های «۱» و «۲»: فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر آلکیلی به دو صورت زیر است:

$C_nH_{۲n}O_۲ \Rightarrow$ جرم مولی $= (۱۲ \times n) + (۱ \times ۲n) + (۲ \times ۱۶) = \boxed{۱۴n + ۳۲}$

$C_{n'}H_{۲n'+۱}COOH \Rightarrow$ جرم مولی $= (۱۲ \times n') + (۱ \times (۲n' + ۱)) + (۱۲ \times ۱) + (۱۶ \times ۲) + (۱ \times ۱) = \boxed{۱۴n' + ۴۶}$

گزینهٔ (۳): چون زنجیر هیدروکربنی دارای یک پیوند دوگانه است، شمار اتم‌های H در آن ۲ واحد کمتر از حالتی است که زنجیر هیدروکربنی خطی و سیرشده باشد:

$C_nH_{۲n-۲}O_۲ \Rightarrow$ جرم مولی $= ۱۴n + ۳۰$

$C_{n'}H_{۲n'-۱}COOH$ جرم مولی $= ۱۴n' + ۴۴$

گزینهٔ (۴): فرمول عمومی صابون جامد به‌صورت زیر است:

$C_nH_{۲n-۱}O_۲Na$ جرم مولی $= (۱۲ \times n) + (۱ \times (۲n - ۱)) + (۱۶ \times ۲) + (۲۳ \times ۱) = \boxed{۱۴n + ۵۴}$

۲ ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی موارد:

۱) شیمیدان‌ها برای بیان میزان یونش اسیدها از کمیتی به نام درجهٔ یونش استفاده می‌کنند.

۲) میزان انحلال‌پذیری بر درجهٔ یونش اثر ندارد.

۳) درست.

$$\text{درجهٔ یونش} = \frac{[H^+]\ \text{پس از یونش}}{[HA]\ \text{پیش از یونش}} = \frac{[A^-]\ \text{پس از یونش}}{[HA]\ \text{پیش از یونش}}$$

۴) هیدروژن گروه کربوکسیل در آب به یون هیدرونیوم تبدیل می‌شود که این هیدروژن به اتم اکسیژن متصل است.

۳ ۱ ۲ ۳ ۴

فقط عبارت (الف) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین با فرمول شیمیایی $NaHCO_۳$ را اضافه می‌کنند که در هر واحد فرمولی آن ۶ اتم وجود دارد.

عبارت (ب): فرمول عمومی صابون‌های جامد به‌صورت $C_nH_{۲n-۱}O_۲Na$ است.

$۲n - ۱ = ۱۵٫۵ \times ۲ = ۳۱ \Rightarrow n = ۱۶$

فرمول صابون $= C_{۱۶}H_{۳۱}O_۲Na$

جرم مولی این صابون برابر است با:

$۱۶(۱۲) + ۳۱(۱) + ۲(۱۶) + ۱(۲۳) = ۲۷۸ g \cdot mol^{-۱}$

عبارت (ج): برخی ترکیب‌ها مثل اکسیدهای نافلزی در ساختار خود اتم هیدروژن ندارند، اما با حل‌شدن در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم و تولید یک محلول اسیدی می‌شوند.

عبارت (د): اسید موجود در ظرف (آ) قوی‌تر از اسید موجود در ظرف (ب) است و تعداد یون‌های هیدرونیوم در محلول ظرف (آ) بیشتر است؛ بنابراین این محلول رسانایی الکتریکی بیشتری دارد، اما درصورتی‌که هر دو اسید، تک‌پروتون‌دار باشند و تعداد مول‌های برابر داشته باشند، جرم گاز $H_۲$ تولیدشده در هر دو ظرف یکسان می‌شود؛ چون جرم منیزیم واردشده به هر دو ظرف یکسان است. تفاوتی که وجود دارد این است که این مقدار گاز $H_۲$ در مدت زمان کوتاه‌تری در ظرف (آ) تولید می‌شود.

۴ ۱ ۲ ۳ ۴

شکل ساختار یک پاک کنندهٔ غیر صابونی را نشان می‌دهد که ذره‌های چربی به بخش بدون بار آن می چسبند و گروه سولفونات آن که قسمت آبدوست آن را تشکیل می‌دهد، سبب حل شدن چربی در آب می‌شود.

۵ ۱ ۲ ۳ ۴

یک مول $N_۲O_۵$ برخلاف یک مول $SO_۳$ در واکنش با مقدار کافی آب ۴ مول یون تولید می‌نماید.

$N_۲O_۵ + H_۲O \rightarrow ۲H^+ + ۲NO_۳^-$

$BaO + H_۲O \rightarrow Ba^{۲+} + ۲OH^-$

بررسی گزینهٔ «۳»: زیرا استیک اسید برخلاف هیدروکلریک اسید، اسید ضعیفی است.

۶ ۱ ۲ ۳ ۴

جهت زدودن آلاینده‌ها باید به بررسی ساختار و رفتار ذره‌های سازندهٔ آلاینده‌ها و مواد شوینده و نیز نیروهای بین‌مولکولی آن‌ها پرداخت.

۷ ۱ ۲ ۳ ۴

$pH = ۱۰٫۸ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۰٫۸} mol \cdot L^{-۱} \Rightarrow [H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۱۰^{-۱۰٫۸} \times [OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۳٫۲}$

$[OH^-] = ۱۰^{-۳٫۲} = ۱۰^{-۴+۰٫۸} = ۱۰^{-۴+۰٫۵+۰٫۳} = ۱۰^{-۴} \times ۱۰^{۰٫۵} \times ۱۰^{۰٫۳} = ۶ \times ۱۰^{-۴} mol \cdot L^{-۱}$

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{[BOH]_{\text{اولیه}}} = \frac{۶ \times ۱۰^{-۴}}{۲ \times ۱۰^{-۳}} = ۰٫۳$$

۸ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم را تعیین می‌کنیم:

$[H^+] = ۱۰^{-۳٫۲} = ۱۰^{-۴+۰٫۵+۰٫۳} = ۱۰^{-۴} \times ۱۰^{۰٫۵} \times ۱۰^{۰٫۳} = ۶ \times ۱۰^{-۴} mol \cdot L^{-۱}$

konkorilife

یک لیتر محلول را به عنوان مبنا در نظر می‌گیریم:

$$[H_3O^+] = \frac{\text{مول } H_3O^+}{\text{حجم محلول } (L)} \Rightarrow ۶ \times ۱۰^{-۴}\ mol \cdot L^{-1} = \frac{\text{مول } H_3O^+}{۱(L)}$$

$$\Rightarrow \text{مول } H_3O^+ = ۶ \times ۱۰^{-۴} mol$$

$$?gH_3O^+ = ۶ \times ۱۰^{-۴} molH_3O^+ \times \frac{۱۹gH_3O^+}{۱molH_3O^+} = ۶ \times ۱۹ \times ۱۰^{-۵} gH_3O^+$$

جرم محلول برابر است با:

$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow ۱/۲ = \frac{\text{جرم محلول}}{۱۰۰۰(mL)} \Rightarrow \text{جرم محلول} = ۱۲۰۰g$$

درصد جرمی H_3O^+ برابر است با:

$$\text{درصد جرمی } H_3O^+ = \frac{\text{جرم } H_3O^+}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۶ \times ۱۹ \times ۱۰^{-۴}}{۱۲۰۰} \times ۱۰۰ \simeq ۹/۵ \times ۱۰^{-۴}$$

شمار مول اسید یونیده نشده برابر است با:

$$\text{مول یونیده نشده } HA = \text{مول اولیه } HA - \text{مول یونیده شده } HA = ۲ \times ۱۰^{-۳} - ۶ \times ۱۰^{-۴} = ۱/۴ \times ۱۰^{-۳} mol$$

جرم اسید HA یونیده نشده برابر است با:

$$?gHA = ۱/۴ \times ۱۰^{-۳} molHA \times \frac{۶۰gHA}{۱molHA} = ۰/۰۸۴gHA$$

درصد جرمی اسید HA یونیده نشده برابر است با:

$$\text{درصد جرمی } HA = \frac{\text{جرم } HA}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۰۸۴(g)}{۱۲۰۰(g)} \times ۱۰۰ = ۰/۰۰۷$$

۹ ۱ ۲ ۳ **۴** هرچه سرعت واکنش یک فلز با یک اسید بیشتر باشد، آن اسید قوی‌تر است.

قدرت اسیدی : $HX > HA$

هرچه یک اسید قوی‌تر باشد، در شرایط یکسان دما و غلظت، بیشتر یونیده می‌شود و غلظت یون‌ها در محلول آن زیادتر و غلظت مولکول‌ها در محلول آن کمتر می‌شود. هرچه یک اسید قوی‌تر باشد، درجهٔ یونش و ثابت یونش اسیدی آن بزرگتر است.

۱۰ ۱ ۲ ۳ **۴** واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است. جرم مولی بخش R را x در نظر می‌گیریم.

$$RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O$$

$$۲۵g\ NaOH \times \frac{۴۰}{۱۰۰} \times \frac{۱mol\ NaOH}{۴۰g\ NaOH} \times \frac{۱mol \text{ اسید}}{۱mol\ NaOH} \times \frac{(x+۴۵)g \text{ اسید}}{۱mol \text{ اسید}} = ۶۴g \text{ اسید} \Rightarrow x = ۲۱۱ \rightarrow \text{فرمول صابون} : RCOONa$$

$$\text{جرم مولی صابون} = x + ۶۷ = ۲۱۱ + ۶۷ = ۲۷۸$$

۱۱ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: اتیلن گلیکول و اتانول هر دو امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند.

گزینهٔ «۲»: فرمول مولکولی وازلین $C_{۲۵}H_{۵۲}$ بوده و یک آلکان به شمار می‌رود که در فرمول پیوند - خط آن از ۲۴ خط (مربوط به پیوندهای $C-C$) استفاده می‌شود. (پیوندهای $C-H$ نشان داده نمی‌شود.)

گزینهٔ «۴»: ۲۰ درصد جرمی اوره با فرمول $CO(NH_2)_2$ از کربن تشکیل شده است:

$$\%C = \frac{(۱ \times ۱۲)gC}{\text{اوره } ۶۰g} \times ۱۰۰ = \%۲۰$$

۱۲ ۱ ۲ **۳** ۴ ابتدا غلظت مولی یون هیدرونیوم را تعیین می‌کنیم:

$$[H_3O^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱/۲} = ۱۰^{-۲+۰/۳+۰/۵} = ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{۰/۳} \times ۱۰^{۰/۵}$$

$$= ۱۰^{-۲} \times ۲ \times ۳ = ۰/۰۶ mol \cdot L^{-۱}$$

حجم محلول را برابر یک لیتر فرض کرده و درصد جرمی یون H_3O^+ را محاسبه می‌کنیم:

$$[H_3O^+] = \frac{\text{مول } H_3O^+}{\text{حجم محلول } (L)} \Rightarrow ۰/۰۶ = \frac{\text{مول } H_3O^+}{۱(L)} \Rightarrow \text{مول } H_3O^+ = ۰/۰۶mol$$

$$?gH_3O^+ = ۰/۰۶molH_3O^+ \times \frac{۱۹gH_3O^+}{۱molH_3O^+} = ۱/۱۴gH_3O^+$$

جرم محلول برابر است با:

$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow ۱/۲ = \frac{\text{جرم محلول}}{۱۰۰۰(mL)} \Rightarrow \text{جرم محلول} = ۱۲۰۰g$$

$$\text{درصد جرمی } H_3O^+ = \frac{\text{جرم } H_3O^+}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{درصد جرمی } H_3O^+ = \frac{۱/۱۴(g)}{۱۲۰۰(g)} \times ۱۰۰ = ۰/۰۹۵$$

۱۳ ۱ ۲ **۳** ۴ نادرستی گزینه‌های دیگر:

konkorilife

گزینهٔ «۱»: ذرات سازندهٔ کلوئید ته‌نشین نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: کلوئیدها ناهمگن هستند.

گزینهٔ «۴»: هم کلوئیدها و هم سوسپانسیون‌ها قادر به پخش نور هستند و مسیر عبور نور در آن‌ها، قابل رؤیت است.

۱۴ ۱ ۲ ۳ **۴** در محلول‌های اسیدی غلظت یون H^+ (H_3O^+) بیشتر از غلظت یون OH^- است.

در محلول‌های بازی غلظت یون OH^- بیشتر از غلظت یون H^+ (H_3O^+) است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

OH^- آزاد کرده پس یک باز آرنیوس است و $[H^+] < [OH^-]$.

گزینهٔ «۲»:

$$HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

H^+ تولید کرده پس یک اسید آرنیوس است و $[H^+] > [OH^-]$.

گزینهٔ «۳»:

$$KOH(aq) \rightarrow K^+(aq) + OH^-(aq)$$

OH^- آزاد کرده پس یک باز آرنیوس است و $[H^+] < [OH^-]$.

گزینهٔ «۴»:

$$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

H^+ تولید کرده پس اسید آرنیوس است و $[H^+] > [OH^-]$.

۱۵ ۱ **۲** ۳ ۴ کلوئیدها همانند سوسپانسیون ناهمگن بوده و نور را پخش می‌کنند و همانند محلول پایدار هستند.

۱۶ ۱ **۲** ۳ ۴ گزینهٔ «۱»: با توجه به ساختار اوره و استیک اسید، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر دو برابر ۴ است.

$$H_2\ddot{N} - \underset{\text{اوره}}{\overset{:O:}{\overset{\|}{C}}} - \ddot{N}H_2 \quad , \quad CH_3 - \underset{\text{استیک اسید}}{\overset{:O:}{\overset{\|}{C}}} - \ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}} - H$$

گزینهٔ «۲»: اتیلن گلیکول یک مادهٔ محلول در آب است. فرایند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می‌شود که:

میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شوندهٔ خالص $>$ جاذبه‌های حل‌شونده با حلال در محلول

گزینهٔ «۳»: در اسیدهای چرب به دلیل وجود زنجیر بلند هیدروکربنی، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غالب است و این مواد در آب حل نمی‌شوند.

گزینهٔ «۴»: مولکول‌های بنزین ناقطبی هستند و به دلیل ناقطبی بودن در آب حل نمی‌شوند.

۱۷ ۱ **۲** ۳ ۴ در واکنش فلزها با اسیدها اغلب گاز H_2 آزاد می‌شود. اگر دما و غلظت اسیدها یکسان باشد، سرعت واکنش به قدرت اسید بستگی دارد. سرعت واکنش دو قطعهٔ مشابه آهنی در دو ظرف جداگانه که یکی دارای محلول یک مولار HBr دیگری دارای محلول یک مولار HCl (با حجم یکسان) باشد، به تقریب یکسان است زیرا هردو اسید قوی هستند و قدرت اسیدی تقریبا یکسانی دارند.

۱۸ ۱ ۲ **۳** ۴

$$\left.\begin{array}{l} C_{15}H_{31}COONa : \text{پاک‌کنندهٔ صابونی ۱۶کربنه} \\ C_{19}H_{37}COONa : \text{پاک‌کنندهٔ صابونی سیر نشده با ۱۹اتم کربن در زنجیر هیدروکربنی} \end{array}\right\} \rightarrow \text{تفاوت جرم مولی} = ۵۴\ g \cdot mol^{-1}$$

$C_{15}H_{31}C_6H_4SO_3Na \rightarrow$ تعداد هیدروژن $= ۳۵$: پاک‌کنندهٔ غیرصابونی ۲۱کربنه

$$\frac{۵۴}{۳۵} \simeq ۱/۵۵$$

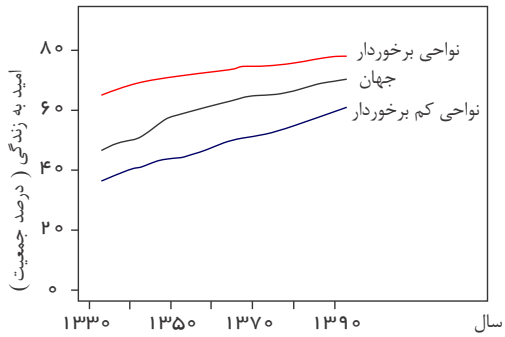
۱۹ ۱ ۲ **۳** ۴ با استفاده از رابطه درجه یونش داریم:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow ۰/۰۲ = \frac{[H^+]}{۰/۱(mol \cdot L^{-1})} \Rightarrow [H^+] = ۰/۰۰۲ mol \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log ۰/۰۰۲ = -[\log ۲ + log ۰/۰۰۱] = ۲/۷$$

۲۰ ۱ **۲** ۳ ۴

konkorilife



۲۱ ۱ ۲ ۳ **۴** در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی پیوندهای دوگانه $C=C$ وجود دارد همچنین در ساختار پاک‌کننده‌های صابونی هم پیوند دوگانه $\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ در گروه عاملی کربوکسیلات وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت حفظ نمی‌شود. ولی در پاک‌کننده‌های غیرصابونی حفظ می‌گردد.

۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در بخش قطبی خود گروه سولفونات $(-SO_3^-)$ دارند.

۳) پس از انحلال پاک‌کنندهٔ غیر صابونی جزء آنیونی و کاتیونی آن از هم جدا می‌شوند اما، در جز آنیونی، بخش‌های قطبی و ناقطبی آن همچنان به هم متصل می‌باشند.

۲۲ **۱** ۲ ۳ ۴ قسمت اول مسئله: $pH=-log[H^+]=-log۰/۲=۱-log۲=۰/۷$

قسمت دوم مسئله: معادلهٔ موازنه‌شده به‌صورت زیر است:

$$Mg(OH)_۲ + ۲HCl \rightarrow MgCl_۲ + ۲H_۲O$$

$$?gMg(OH)_۲ = ۳\times۱۰^{-۳}L\ \text{محلول} \times \frac{۰/۲molH_۳O^+}{۱L\ \text{محلول}} \times \frac{۱molHCl}{۱molH_۲O^+} \times \frac{۱molMg(OH)_۲}{۲molHCl} \times \frac{۵۸gMg(OH)_۲}{۱molMg(OH)_۲} = ۰/۰۱۷۴gMg(OH_۲)$$

۲۳ **۱** ۲ ۳ ۴

هیدرویدیک اسید یک اسید قوی است $\Leftarrow \alpha=۱$

$$\alpha=\frac{[H^+]}{[HI]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow [H^+]=۰/۰۰۱\ mol\cdot L^{-۱}$$

$$pH=-\log[H^+] \Rightarrow pH=-\log ۰/۰۰۱=۳$$

برای محلول HA می‌توان نوشت:

$$\alpha=\frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow ۰/۵=\frac{[H^+]}{۰/۰۲\ mol\cdot L^{-۱}} \Rightarrow [H^+]=۰/۰۱\ mol\cdot L^{-۱}$$

$$pH=-\log[H^+] \Rightarrow pH=-\log ۰/۰۰۱=۲$$

۲۴ ۱ ۲ **۳** ۴ هرچه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگتر باشد، آن اسید بیشتر یونیده می‌شود و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیشتر است و آن اسید قوی‌تر است.

۲۵ ۱ **۲** ۳ ۴ تنها عبارت (پ) درست است.

بررسی سایر موارد:

«الف»: اسید موجود در سرکه سیب، انگور، ریواس و مرکبات مانند پرتغال و لیمو از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

«ب»: تنها هیدروژن گروه کربوکسیل در مولکول کربوکسیلیک اسید می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود. پس هر مولکول از کربوکسیلیک اسیدها ضمن یونش فقط می‌تواند یک یون H^+ تولید کند.

«ت»: تمام کربوکسیلیک اسیدها، اسیدهای ضعیف به‌شمار می‌روند.

۲۶ ۱ ۲ ۳ **۴** گزینهٔ «۱»: اوره، نمک خوراکی و استون در آب حل می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: اوره و استون هر دو قطبی اند.

گزینهٔ «۲»: عسل و اتیلن گلیکول در ساختار خود گروه هیدروکسیل دارند.

گزینهٔ «۴»: درست.

۲۷ **۱** ۲ ۳ ۴ ابتدا غلظت یون هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+]=۱۰^{-pH}=۱۰^{-۹} \Rightarrow [H^+][OH^-]=۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-]_۱=\frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۹}}=۱۰^{-۵}mol\cdot L^{-۱}$$

سپس شمار مول‌های یون هیدروکسید را در محلول اولیه به‌دست می‌آوریم:

$$M=\frac{n}{V} \Rightarrow ۱۰^{-۵}mol\cdot L^{-۱}=\frac{n}{۰/۱۵L} \Rightarrow n=۱/۵\times۱۰^{-۶}molOH^-$$

konkorilife

درنهایت غلظت یون هیدروکسید در محلول نهایی پس از رقیق شدن را محاسبه کرده و pH را به‌دست می‌آوریم:

$$[OH^-]_۲ = \frac{n}{V} \Rightarrow M_{OH^-} = \frac{۱٫۵ \times ۱۰^{-۶} mol}{(۰٫۱۵ + ۰٫۳۵)L} \Rightarrow [OH^-]_۲ = ۳ \times ۱۰^{-۶} mol \cdot L^{-۱}$$

$$\Rightarrow [H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+]_۲ = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۳ \times ۱۰^{-۶}} = \frac{۱}{۳} \times ۱۰^{-۸} mol \cdot L^{-۱} \Rightarrow pH_۲ = -log\frac{۱}{۳} \times ۱۰^{-۸} \Rightarrow pH_۲ = -(log۱ - log۳ + log۱۰^{-۸}) = ۸٫۵$$

روش تستی:

در محلول بازهای قوی می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\Delta pH = log\frac{V_۲}{V_۱} = log\frac{۵۰۰}{۱۵۰} = log\frac{۱۰}{۳} = log۱۰ - log۳ = ۱ - ۰٫۵ = ۰٫۵ \quad , \quad pH_۱ = -log[H^+] = -log\frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۵}} = ۹ \Rightarrow pH_۲ = ۹ - ۰٫۵ = ۸٫۵$$

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{غلظت مولی آمونیاک} = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times ۱۰}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱۰ \times ۱۶٫۷ \times ۰٫۷۱۵}{۱۷} \simeq ۷ mol \cdot L^{-۱}$$

$$M_۱V_۱ = M_۲V_۲ \rightarrow ۷ \times ۱ = M_۲ \times ۱۴ \rightarrow M_۲ = ۰٫۵ \frac{mol}{L}$$

$$\frac{[NH_۴^+][OH^-]}{[NH_۳]} = K_b \rightarrow \frac{[OH^-][OH^-]}{۰٫۵} = ۱٫۸ \times ۱۰^{-۵} \rightarrow [OH^-]^۲ = ۹ \times ۱۰^{-۶}$$

$$[OH^-] = ۳ \times ۱۰^{-۳} \frac{mol}{L} \xrightarrow{۱۰^{-۱۴} = [OH^-][H_۳O^+]} [H^+] = ۳ \times ۱۰^{-۱۲} \frac{mol}{L} \rightarrow pH = ۱۲ - \log ۳ = ۱۱٫۵$$

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد «آ»: نادرست. زیرا آرنیوس بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد نه هر حلال دیگری.

مورد «ب»: نادرست. زیرا برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک و درنتیجه افزایش pH، به آن آهک (CaO) اضافه می‌کنند.

مورد «پ»: نادرست. زیرا:

$$N_۲O_۵ + H_۲O \rightarrow ۲HNO_۳ \rightarrow ۲H^+ + ۲NO_۳^-$$

طبق واکنش ۲ مول H^+ و ۲ مول $NO_۳^-$ تولید می‌کند.

مورد «ت»: نادرست. زیرا هر مول BaO در اثر حل شدن و واکنش با آب، ۳ مول یون تولید می‌کند.

$$BaO + H_۲O \rightarrow Ba(OH)_۲ \rightarrow Ba^{۲+} + ۲OH^-$$

مورد «ث»: درست. زیرا $N_۲O_۵$ و $SO_۳$ هر دو اکسید نافلزی هستند و خاصیت اسیدی دارند و رنگ کاغذ pH در محلول هر دو قرمز است.

$$N_۲O_۵ + H_۲O \rightarrow ۲HNO_۳ \rightarrow ۲H^+ + ۲NO_۳^-$$

$$SO_۳ + H_۲O \rightarrow H_۲SO_۴ \rightarrow H^+ + HSO_۴^-$$

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ در دمای ثابت، فقط ثابت یونش اسید (K_a) مقدار معینی بوده و مستقل از غلظت اولیهٔ اسید است. دقت کنید که سایر مواد به غلظت اولیهٔ اسید نیز بستگی دارد.

konkorilife

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۳	۹	۴	۱۷	۲	۲۵	۲
۲	۴	۱۰	۴	۱۸	۳	۲۶	۴
۳	۱	۱۱	۳	۱۹	۳	۲۷	۱
۴	۱	۱۲	۳	۲۰	۲	۲۸	۲
۵	۱	۱۳	۳	۲۱	۴	۲۹	۱
۶	۴	۱۴	۴	۲۲	۱	۳۰	۱
۷	۲	۱۵	۲	۲۳	۱		
۸	۴	۱۶	۲	۲۴	۳		