

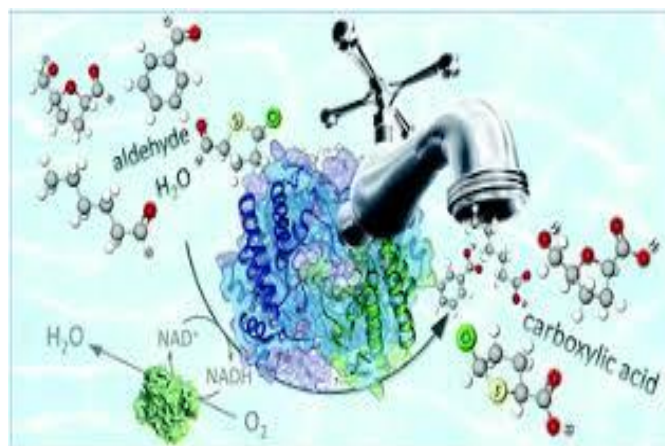
نام خداوند جان آفرین

شامل مجموعه پاسخ پرسشهای جزوه شیمی دوازدهم

۱۳۹۷

بخش یک

مولکول ها در خدمت تندرستی



«پاکیزگی از نشانه های ایمان است.»

### قسمت اول

قسمت اول که از صفحه های ۱ تا ۶ کتاب درسی را شامل می شود.

• مقدمه

• پاکیزگی محیط با مولکول ها

جای خالی

۱. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد دو بار استفاده می شود).

ناقطبی-بابل - ناشبیه - کاهش - استرهای چرب- صابون های - گوگرد دی اکسید - ساختار - رفتار ذره - قطبی - شبیه -  
اسیدهای چرب - افزایش - مصر

۱. حفاری های باستانی از شهر **بابل** ..... نشان می دهد که انسان چند هزار سال پیش از میلاد از موادی شبیه به ..... **صابون های** ..... امروزی برای نظافت و تمیزی بهره می بردند.
- ب. نمونه هایی از انواع آلودگی ها و کثیفی های موجود در هواکره، **گوگرد دی اکسید** ..... است.
- ج. کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند را **اسیدهای چرب** ..... می گویند
- د. لازمه شناختن نوع شوینده برای برطرف کردن آلودگی دانستن اطلاعاتی از نوع ذرات آلودگی و ..... **ساختار** ..... و ..... **رفتار ذره** ..... آن ها است.
- ه. تولوئن ( $C_7H_8$ ) یک هیدروکربن **ناقطبی** ..... است که می تواند مواد **ناقطبی** ..... را در خود حل کند، زیرا شبیه در **شبيهه** ..... حل می شود.
- و. الکل ها دو بخش قطبی و ناقطبی دارد. زنجیر هیدروکربنی، بخش **ناقطبی** ..... مولکول و گروه عاملی هیدروکسیل، بخش **قطبی** ..... مولکول را تشکیل می دهد.
- ز. با ..... **افزایش** ..... طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، نیروی وان دروالس بر هیدروژنی غلبه می کند.

### درست یا نادرست

۲. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:
- ا. استفاده از صابون و شوینده های دیگر، سبب می شود، سطح بهداشت جامعه افزایش یابد. **درست**
- ب. امید به زندگی در همه کشورهای گوناگون یکسان است. **نادرست**
- ج. در فرایند انحلال، اگر ذره های سازنده حل شونده با مولکول های حلال جاذبه قوی برقرار کنند، حل شونده در حلال حل می شود. **درست**
- د. در مخلوط های ناهمگن به حالت مایع، مواد به هیچ عنوان در هم حل نمی شوند. **نادرست با افزودن صابون در هم حل می شوند.**
- ه. هر حلالی که بتواند چربی ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است. **نادرست مثل الکل هم در چربی و هم در آب حل می شود.**
- و. مخلوط بنزین و آب، یک محلول آبی است. **نادرست محلول تشکیل نمی شود.**
- ز. آب همه ترکیب های یونی و مولکولی را در خود حل می کند. **نادرست نمی کند**
- ح. بنزین مورد استفاده در خودروها را با ۸ اتم کربن و با فرمول مولکولی  $C_8H_{18}$  است و **نمی تواند** قیر را در خود حل کند. **نادرست - می تواند**
- ط. فرمول مولکولی اوره  $(NH_2)_2CO$  است. **درست**
- ی. عسل یک ترکیب قطبی است، لکه های باقی مانده از آنها روی لباس ها در حلال های قطبی مانند آب حل شده و شسته می شوند.
- ک. با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، نیروی وان دروالس بر هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی **قطبی** الکل افزایش می یابد. **نادرست - ناقطبی**
- ل. الکل های کوچک و تا پنج کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد. **درست**

### انتخاب کنید

۳. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.
- ا. هگزان از مولکول های **ناقطبی** تشکیل شده و در آب **نامحلول** است.
- ب. میان مولکول های اتانول **پیوند هیدروژنی** وجود دارد. هنگامی که اتانول در آب قرار می گیرد نیروی بین مولکولی میان آب و اتانول **قوی تر** از میانگین پیوند هیدروژنی، حلال های آب و اتانول به حالت خالص است.

- ج. تینر (هگزان) در آب نامحلول است به همین دلیل میانگین جاذبه مولکولی هگزان و پیوندهای هیدروژنی آب **ضعیف تر** از نیروی جاذبه مولکول‌ها آب با مولکول‌های تینراست.
- د. وازلین با فرمول مولکولی  $C_{25}H_{52}$  از مولکول‌های **ناقطبی** تشکیل شده و در بنزین **محلول** است.
- ه. صابون با بخش **قطبی** به مولکول‌های **قطبی** می‌چسبد و به این قسمت، بخش **آب دوست** می‌گویند. و بخش **ناقطبی** آن با مولکول‌های **ناقطبی** جاذبه برقرار می‌کند، و به آن بخش **آب گریز** گفته می‌شود.
- و. هرچه شمار اتم‌های کربن الکل‌ها **بیشتر** شود، ویژگی **آب‌گریزی** آنها افزایش می‌یابد.
- ز. با **کاهش** طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی **هیدروژنی** بر **وان‌دروالس** غلبه می‌کند و ویژگی **قطبی** الکل افزایش می‌یابد.

### برقراری ارتباط

۴. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است.

این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون A	ستون B
ا. اولین شوینده استفاده شده توسط انسان‌های نخستین <b>d</b>	a. رعایت بهداشت شخصی و همگانی
ب. شاخص امید به زندگی <b>e</b>	b. آب
ج. ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری انواع بیماری، <b>a</b>	c. آلاینده
د. موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، وجود دارند. <b>c</b>	d. خاکستر
ه. لازمه شناختن نوع شوینده برای برطرف کردن آلودگی <b>f</b>	e. سطح سلامت و بهداشت
و. مولکول‌های این مواد فقط حلال پاک‌کننده چربی است. <b>h</b>	f. نوع، ساختار و رفتار ذره
ز. ماده‌ای که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود. <b>j</b>	g. مواد قطبی
ح. نمک خوراکی در این ماده حل می‌شود. <b>b</b>	h. اکتانول
ط. الکی که در آب نامحلول است <b>h</b>	i. مواد ناقطبی
	j. صابون
	k. بوتانول

### مهارتی

۵. یک نقاش ساختمان از دو رنگ متفاوت (پلاستیک و روغنی) برای رنگ‌کاری استفاده کرده است. با توجه به اطلاعات زیر، کدام حلال را برای

پاک کردن لکه‌های رنگ باقی مانده بر بدن و پوشاک نقاش، انتخاب می‌کنید؟ **رنگ پلاستیکی با آب و رنگ روغنی با تینر یا**

**هگزان مایع پاک می‌شود.**

نوع رنگ	به رنگ .....	$\mu(D)$
پلاستیک	سفید	۱/۹۴
روغنی	سبز کم رنگ	صفر

۶. انحلال پذیری اتانول در آب بیش تر است یا انحلال پذیری هگزان در آب؟ چرا؟ اتانول در آب چون نیروی بین مولکولی هر دو پیوند هیدروژنی است.

۷. تأثیر فراورده‌های پاک کننده بر شاخص امید زندگی چگونه است؟ با از بین رفتن میکروب ها، آلودگی ها و عوامل بیماری زا و افزایش سطح بهداشت جامعه باعث افزایش سلامتی و تندرستی مردم و در نهایت افزایش امید به زندگی می شود.

۸. با نوشتن دلیل مشخص کنید که در هر مورد، انحلال پذیری کدام ماده در آب بیش تر است؟ (شرایط را یکسان فرض کنید)

آ) سدیم کلرید چون جاذبه یون دو قطبی قوی تر از نیروی بین مولکولی هر کدام به تنهایی است. (ب) اتانول زیرا بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد. و خاصیت آبدوستی بیشتری دارد.

۹. با توجه به فرمول صابون داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید:  $CH_3(CH_2)_{10}COO^-K^+$

ا. صابون جامد است یا مایع؟ مایع

ب. بخش‌های قطبی و ناقطبی صابون زیر را مشخص کنید

ج. علت پاک شدن لکه‌ی چربی را در محلول صابون بنویسید. مولکولهای صابون از طرفی قابلیت انحلال در آب و از طرف دیگر قابلیت حل نمودن چربیها را دارند.

۱۰. با توجه به جدول داده شده:

ا. با گذاشتن علامت، مناسب‌ترین حلال برای هر حل شونده را مشخص کنید.

ب. دلیل انتخاب مناسب‌ترین حلال برای ید را بنویسید.

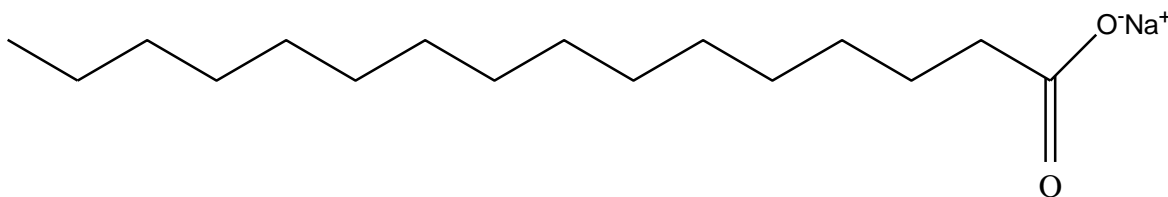
ج. نیروی جاذبه‌ی بین حلال و حل شونده در کدام مورد از بقیه بیش تر است؟ پتاسیم کلرید با آب به دلیل برقراری جاذبه‌ی های یون دو قطبی

شکر	پتاسیم کلرید (KCl(s))	نفتالن ( $C_{10}H_8(s)$ )	ید ( $I_2(S)$ )	حل شونده
				حلال
*	*			آب
		*	*	تولون ( $C_7H_8(l)$ )

۱۱. با ذکر دلیل هر یک از مخلوط‌های زیر به دو دسته همگن و ناهمگن تقسیم کنید.

(۱) ید در هگزان همگن (۲) هگزان در آب ناهمگن (۳) استون در آب همگن (۴) استون در اتانول همگن

۱۲. فرمول مولکولی صابونی را بنویسید، که بخش زنجیری آن ۱۵ کربن داشته باشد.

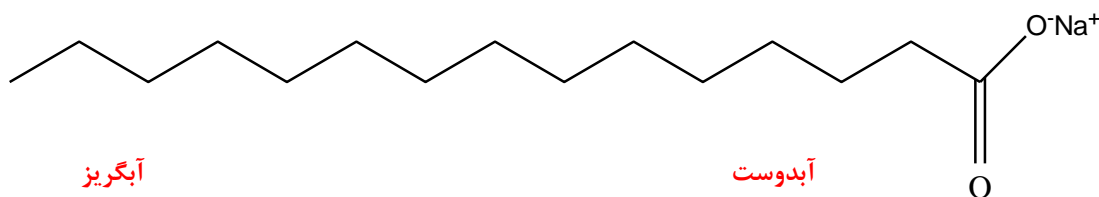


۱۳. آگاهی بیشتر از علم شیمی در مورد چگونگی عملکرد شوینده‌ها و پاک کننده‌ها چه کمکی به دوست‌داران طبیعت می‌کند. نوع، ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلودگی‌ها و کثیفی‌ها، مشخص می‌کند که سراغ چه نوعی از پاک کننده و شوینده‌ها برویم.

۱۴. آلاینده و کثیفی چه موادی هستند؟ و مثالی از آلودگی آب‌ها و هوا بنویسید. آلاینده و کثیفی موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند.

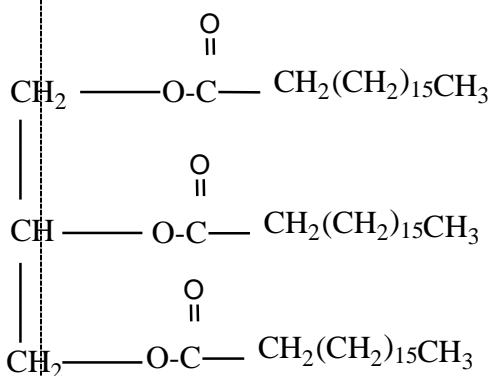
۱۵. انسان‌ها چگونه توانستند راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کنند؟ انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آنها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند

۱۶. با توجه به ساختار داده شده زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

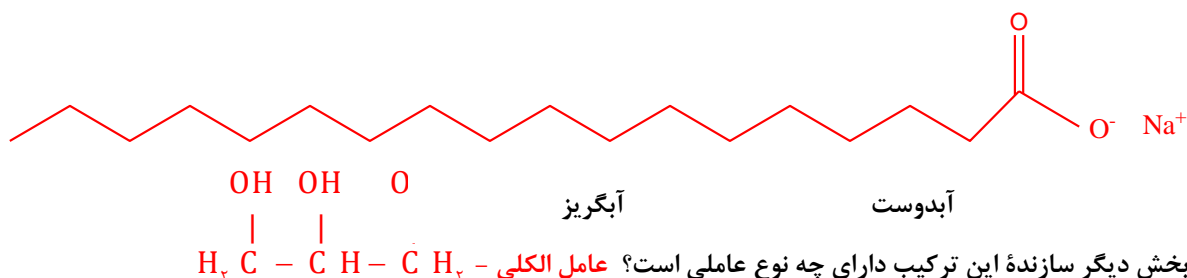


- حالت فیزیکی صابون چیست؟ جامد چون نمک اسید چرب با سدیم جامد است.
- بخش آب‌گریز و آبدوست آن را مشخص کنید.
- فرمول مولکولی آن را بنویسید.  $C_{18}H_{36}O_2Na$
- بخش یونی آن کدام است؟ سدیم بخش کاتیونی و بقیه آن بخش آنیونی است.

۱۷. با توجه به ساختار داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید:

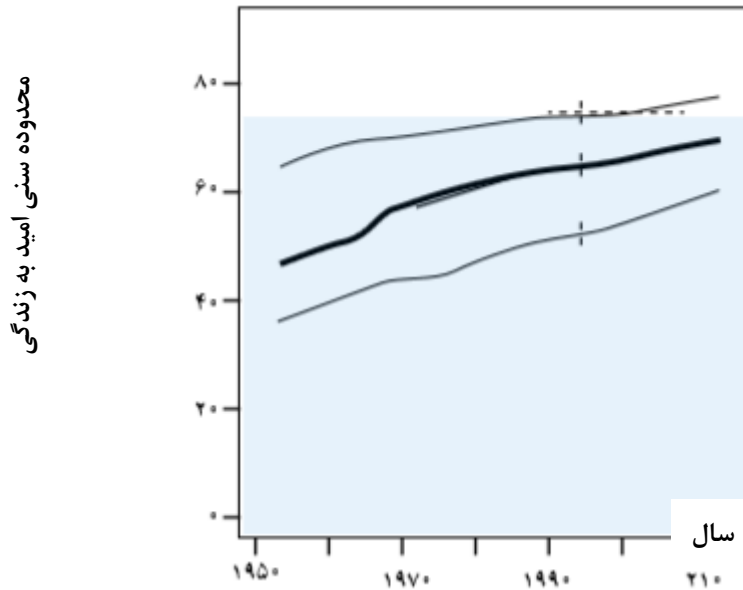


- ساختار داده شده دارای کدام عامل است؟ عامل استری
- فرمول اسید سازنده آن را مشخص کنید.  $C_{18}H_{36}O_2$
- فرمول ساختاری، صابون جامدی که از بخش اسیدی آن حاصل می‌شود، نشان دهید.  $C_{18}H_{35}O_2Na$
- سر آبدوست و سر آب‌گریز را در ساختار صابون نوشته شده، مشخص کنید.



ه. بخش دیگر سازنده این ترکیب دارای چه نوع عاملی است؟ عامل الکلی -  $H-C-OH$

۱۸. با توجه به نمودار زیر علت افزایش امید به زندگی در سطح جهان را توضیح دهید.



### قسمت دوم

قسمت دوم که از صفحه‌های ۶ تا ۱۳ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- پیوند با زندگی (انواع مخلوط)
- در جست و جوی پاک کننده های جدید
- پاک کننده های خورنده

### جای خالی

۱۹. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

صابون - مقیاس انبوه - آبی - قرمز - مایع - لوله ها - کثیفی ها -  $R - S O_3^- Na^+$  - جامد - غیر صابونی - سفیدکننده - تقاضای جهانی - قیمت مناسب - سس مایونز - بنزن -  $R - COO^- Na^+$

- مولکول های ..... **صابون** ..... پاک کننده مناسبی برای مواد چرب به شمار می روند.
- کاغذ PH در محلول صابون به رنگ ..... **آبی** .... در می آید.
- پودری که شامل مخلوط ... **سود** ..... و مقدار کمی آلومینیوم هستند. برای باز کردن ..... **لوله ها** ..... و مسیرهایی که در اثر ایجاد رسوب و تجمع ..... **کثیفی ها** ... و چربی های ..... **جامد** ..... بسته شده اند، استفاده می شود.
- قدرت پاک کنندگی ترکیبات ..... **غیر صابونی** ... بیشتر از صابون است.
- مخلوط ..... **سس مایونز** ..... یک نوع کلوئید است.
- شیمیدان ها با افزایش ..... **تقاضای جهانی** ..... برای صابون در جست و جوی موادی بودند که افزون بر قدرت پاک کنندگی، بتوان آنها را در ..... **مقیاس انبوه** ..... و با ..... **قیمت مناسب** ..... تولید کرد.
- شیمیدان ها با انجام آزمایش بر روی ..... **بنزن** ..... و سایر مواد موفق شدند، پاکندهایی با فرمول عمومی .....  $R - S O_3^- Na^+$  ..... می سازند.

درست یا نادرست

۲۰. جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.

- ا. خاصیت شیمیایی (اسیدی و بازی بودن) همه پاک کننده‌ها یکسان است. **نادرست - متفاوت**
- ب. قدرت پاک کنندگی موادی که همراه با آزاد کردن گرما هستند، زیاد است. **درست**
- ج. با توجه به رابطه بین ساختار و رفتار یک ماده، شیمییدان ها دریافته‌اند که می‌توانند موادی را سنتز کنند که ساختاری مشابه به صابون داشته باشد. **درست**
- د. مخلوطی که همگن نبوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است بدون پخش کردن نور را عبور می‌دهد. **نادرست - نور را پخش می‌کند**
- ه. پاک کننده‌هایی که از واکنش مواد پتروشیمیایی در صنعت تولید می‌شود. به پاک کننده‌های **صابونی** معروف اند. **نادرست - غیر صابونی**
- و. پاک کننده‌های صابونی در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند. **نادرست - پاک کننده‌های صابونی در آب‌های سخت به خوبی کف نمی‌کنند.**
- ز. میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی لباس‌های گوناگون یکسان است. **نادرست - متفاوت**
- ح. افزودن برخی از آنزیم‌ها به پاک کننده‌ها، قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد. **درست**
- ط. برخی از آلودگی‌ها که به صورت رسوب روی سطح‌های گوناگون یا در لوله‌ها و آبراه‌ها ته‌نشین می‌شوند با **صابون و پاک کننده‌های صابونی** زدوده می‌شوند. **نادرست - جوهر نمک یا سود**
- ی. گاز هیدروژن تولید شده در مخلوط پودر آلومینیم با محلول سود سوزآور، خاصیت پاک‌کنندگی دارد. **درست**
- ک. کلئوئید یک **محلول** پایدار است. **نادرست - مخلوط**

### برقراری ارتباط

۲۱. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) کاهش دما	ا. صنعتی که سبب کاهش قابل توجهی در گسترش بیماری‌های گوناگون شد <b>e</b>
(b) $R - S O_2^- Na^+$	ب. برای تولید صابون لازم است. <b>g</b>
(c) جوهر نمک	ج. آب‌هایی که حاوی یون‌های کلسیم و منیزیم هستند. <b>f</b>
(d) صابونی شدن	د. عاملی که روی قدرت پاک‌کنندگی صابون تأثیر دارد. <b>j</b>
(e) صنعت صابون سازی	ه. سبب یکنواخت شدن مخلوط آب و روغن می‌شود. <b>d</b>
(f) آب سخت	و. فرمول کلی شوینده‌های سنتزی است. <b>b</b>
(g) چربی	ز. پاک‌کننده‌های که از واکنش مواد پتروشیمیایی در صنعت تولید می‌شود. <b>l</b>
(h) $R - COO^- Na^+$	ح. از پاک‌کننده‌های اسیدی و خورنده است. <b>c</b>
(i) آب نرم	ط. می‌تواند برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی که در اثر ایجاد رسوب و تجمع کثیفی‌ها و چربی‌ها جامد بسته شده‌اند، استفاده می‌شود. <b>m</b>
(j) افزودن آنزیم	ی. خاصیت پاک‌کننده‌های سدیم‌دار از نظر شیمیایی <b>k</b>
(k) بازی	ک. مخلوطی که همگن نبوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت
(l) غیرصابونی	است. <b>p</b>
(m) مخلوط سود و کمی Al	

(n اسیدی

(o کلونید

## مهارتی

۲۲. به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

ا. چگونه شیمیدانها دریافتهاند که باید موادی را سنتز کنند، که ساختاری مشابه به صابون داشته باشد.

برخی از آلودگی ها و کثیفی ها به صورت رسوب روی سطح های گوناگون یا در لوله ها و آبراه ها ته نشین می شوند و به سطح می چسبند. به طوری که این لکه ها با صابون و پاک کننده های صابونی زدوده نمی شوند. بنابراین باید به دنبال موادی باشیم که بتوانند با انجام واکنش شیمیایی با این لکه ها، آنها را به فرآورده هایی تبدیل کنند که در آب حل می شوند یا پخش می شوند.

ب. روندی که سبب رشد چشمگیر صابون سازی شد، چیست؟

نقش پاک کنندگی صابون سبب شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت شخصی و محیط خانه به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری نیز گسترش یابد. روندی که سبب رشد چشمگیر صابون سازی شد.

ج. چرا تأمین نیاز جهان با تهیه صابون تقریباً ناممکن شده بود؟

با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت. از آن جایی که برای تولید صابون در مقیاس انبوه به مقدار بسیار

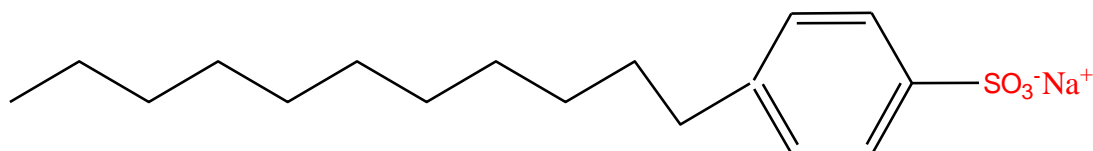
زیادی چربی ها نیاز بود، تهیه صابون با مشکل روبه رو شد. و از طرفی صابون در همه شرایط به خوبی عمل نمی کرد.

د. چگونه با افزودن صابون، لکه چربی از روی لباس زدوده می شود؟ با افزودن صابون به آب مولکول های صابون در آب حل می شوند و

وقتی در مجاورت لکه چربی قرار می گیرند، از بخش ناقطبی خود با مولکول های چربی جاذبه برقرار می کنند و تعدادی از آنها را در آب حل می کنند. با ادامه این عمل همه لکه چربی از روی لباس زدوده می شود.

ه. مخلوط آب و روغن را چگونه می توان به یک مخلوط پایدار تبدیل کرد؟ با اضافه کردن چند قطره صابون

۲۳. با توجه به ساختار داده شده، به پرسشها پاسخ دهید:



ا. ترکیب داده شده چه نوع پاک کننده ای است؟ غیر صابونی

ب. فرمول مولکولی این پاک کننده را بنویسید.  $C_{17}H_{35}SO_3Na$

ج. سر قطبی و ناقطبی آن را مشخص کنید

کاتیون  $Na^+$  [  $C_{17}H_{35}$  - سر ناقطبی ]  $SO_3^-$

سر قطبی

د. آیا پاک کننده داده شده، در آب های سخت، کف می کند؟ چرا؟ بله، زیرا با یون های منیزیم و کلسیم رسوب نمی دهد.

ه. افزودن یک آنزیم بر قدرت پاک کنندگی این ترکیب چه تأثیری دارد؟ آن را افزایش می دهد.

۲۴. عوامل مؤثر در قدرت پاک کنندگی صابون را نام ببرید؟ نوع پارچه - دمای آب - مقدار صابون - نوع آب - افزودن آنزیم

۲۵. مصرف زیاد شوینده ها چه عواقبی برای سلامتی انسان به دنبال دارد؟ مصرف زیاد شوینده ها و تنفس بخار آنها، عوارض پوستی و بیماری

های تنفسی ایجاد می کند.



۲۶. چرا از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگگ استفاده می شود؟ برای چرب کردن سطح سنگ ها

۲۷. برای بهینه سازی کاربرد صابون در هر یک از موارد زیر به صابون ها چه موادی می افزایند؟

- ا. برای از بین بردن جوش صورت: ترکیبات گوگردار  
 ب. افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی: ماده شیمیایی کلردار  
 ج. افزایش قدرت پاک کننده های صابونی در آبهای سخت: نمک های فسفات

۲۸. برای شستن تمیز تر لباس ها از شوینده ها و سفید کننده ها استفاده می کنند. اگر سفید کننده ها را به طور مستقیم روی لباس بریزند،

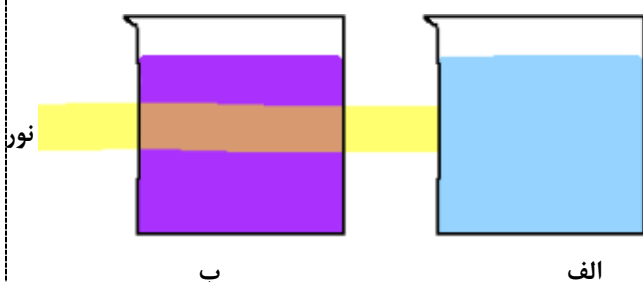
رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می رود. اما اگر سفید کننده را در آب بریزید سپس لباس را درون محلول فرو ببرید،

تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی شود. چرا؟ سفید کننده تنها غلیظ و تأثیر آن برای از بین بردن رنگ لباس بیشتر

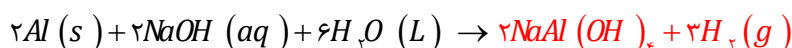
است.

۲۹. با توجه به تصویر زیر مشخص کنید که کدام مخلوط زیر محلول است؟

ب یک کلوئید چون باعث پخش نور شده است و الف محلول می باشد.



۳۰. واکنش زیر را کامل کرده و به سوالات پاسخ دهید:



ا. چگونه پودر آلومینیم و سود به عنوان پاک کننده استفاده می شود؟ بوسیله انجام واکنش شیمیایی حین تولید گاز هیدروژن و گرمای زیادی که آزاد می شود، چربی هایی مثل گریس ذوب و مواد جامد هم با گاز هیدروژن از بین می روند.

ب. از این پودر در چه جاهایی استفاده می شود؟ رای باز کردن لوله ها و مسیرهایی که در اثر ایجاد رسوب و تجمع کثیفی ها و چربی ها جامد بسته شده اند.

ج. انجام این واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ گرماده

د. توضیح دهید چرا این مخلوط شوینده ای با قدرت پاک کنندگی بالاست؟ چون گرمای آزاد شده دمای محیط را افزایش می دهد.

۱) تولید گاز چگونه قدرت پاک کنندگی این مخلوط را افزایش می دهد؟ گاز هیدروژن تولید می کند و باعث افزایش قدرت پاک کنندگی می شود. چون گاز هیدروژن با رسوب ها واکنش می دهد.

۳۱. جدول زیر را کامل کنید.

نوع پاک کننده	جوهر نمک	صابون	سفید کننده
محدوده PH	کمتر از ۷	بیشتر از ۷	بیشتر از ۷
رنگ تورنسل	قرمز	آبی	آبی

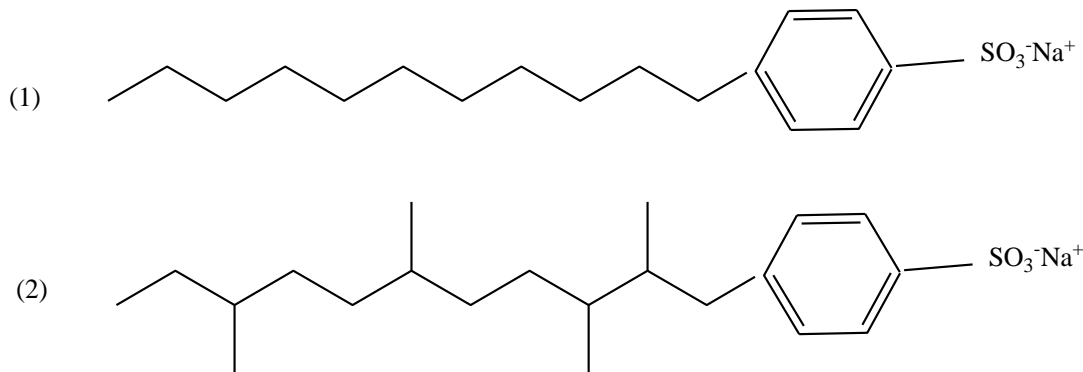
در طبیعت، سبب آلودگی روزافزون آبها و مخازن زیرزمینی می شود.

۳۲. جدول زیر را کامل کنید.

نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
ویژگی	پخش نور	پخش نور	عبور نور
رفتار در برابر نور	ناهمگن	ناهمگن	همگن

پایداری	ته نشین می‌شود	پایدار	پایدار
ذره‌های سازنده	ذره‌های ماده	مولکول بزرگ یا توده مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها

۳۳. کدام یک از پاک‌کننده‌های زیر در محیط زیست آلودگی بیشتری ایجاد می‌کند؟ چرا؟ پاک‌کننده ۲ که دارای شاخه جانبی در زنجیره هیدروکربنی می‌باشند و توسط باکتریها تجزیه نمی‌شوند. از این رو، باقی ماندن و تراکم این مواد غیر طبیعی ساخته دست بشر



#### قسمت سوم

قسمت سوم که از صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطلب زیر را می‌خوانید:

- اسیدها و بازها
- رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی

#### جای خالی

۳۴. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد تکراری استفاده می‌شوند).

هیدروژن - اسیدی - هیدروکسید - برابر - مری - بازها - هیدرونیوم - آرنیوس - قوی‌تر - بازی - کربنیک اسید - آهک -  
الکترون‌ها - سولفوریک اسید - اسیدها - بیشتر - ضعیف‌تر - لوویس - کمتر از - یون‌ها

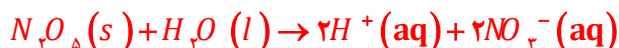
- دلیل سوزش معده که درد شدیدی را در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات..... **اسیدی** .... معده به لوله..... **مری** ..... است.
- اسیدها ضمن حل شدن در آب، میزان یون..... **هیدرونیوم** ..... را افزایش می‌دهند.
- بر اساس نظریه..... **آرنیوس** ..... اسید، ماده‌ای است که در آب یون..... **هیدرونیوم** ..... تولید می‌کند.
- اکسید سدیم، یک اکسید..... **بازی** ..... است چون در اثر انحلال در آب غلظت یون..... **هیدروکسید**..... را افزایش می‌دهد.
- باران اسیدی شامل نیتریک اسید و..... **سولفوریک اسید** ..... است.
- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن..... **آهک**..... می‌افزایند.
- واکنش پذیری هیدروکلریک اسید با نوار منیزیم..... **بیشتر** ..... از استیک اسید است، پس یک اسید..... **قوی‌تر** ..... خواهد بود.
- درجه یونش آمونیاک در آب..... **کمتر از** ..... یک است.

ط. رسانایی الکتریکی هیدروکلریک اسید ..... بیشتر ..... از محلول هیدروفلوئوریک اسید است زیرا در شرایط یکسان شمار ..... یون ها ..... موجود در این محلول ..... بیشتر ..... است.

### درست یا نادرست

۳۵. جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.

- همهٔ اسیدها با فلزها واکنش می‌دهند. **نادرست - اغلب**
- دلیل سوزش معده برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است. **درست**
- بازها ضمن حل شدن در آب، میزان یون هیدروکسید را کاهش می‌دهند. **نادرست - افزایش**
- تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضرورتی ندارد. **نادرست - ضروری است.**
- در معده هیدروکلریک اسید به منظور فعال کردن آنزیم‌ها برای تجزیه مولکول‌های مواد غذایی ترشح می‌شود. **درست**
- تنها راه تشخیص اسید و باز چشیدن مزهٔ آنهاست. **نادرست - چشیدن مزه خطرناک است.**
- میزان یون‌های هیدرونیوم در محلول یک اسید به میزان یونش آن بستگی دارد. **درست**
- واکنش پذیری هیدروکلریک اسید با نوار منیزیم، کمتر از استیک اسید است، پس یک اسید قوی‌تر خواهد بود. **نادرست - بیشتر**
- خنثی بودن یک محلول به معنی برابر بودن غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید در آن است. **درست**
- از انحلال هریک مول  $N_2O_5$  در آب ۳ مول یون تولید می‌شود. **نادرست - چهار مول یون**



### برقراری ارتباط

۳۶. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) هیدروژن	ا. نتیجه حاصل از برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است. <b>c</b>
(b) $CH_3COOH$	ب. مزه ترش موجود در مواد خوراکی، میوه‌ها و... ناشی از وجود این ماده است. <b>e</b>
(c) سوزش معده	ج. حاصل واکنش اسید با باز است. <b>h</b>
(d) کربن دی‌اکسید	د. می‌توانند درد معده را تا حدود زیادی و سریع کاهش دهند. <b>i</b>
(e) اسید	ه. یک اسید آلی است، که در آب یون هیدرونیوم تولید می‌کند. <b>b</b>
(f) $HCOOCH_3$	و. در اثر انحلال در آب یون هیدروکسید تولید می‌کند. <b>j</b>
(g) گوگرد دی‌اکسید	ز. قدرت بازی به میزان تولید این یون بستگی دارد. <b>k</b>
(h) آب	ح. گاز حاصل از واکنش اغلب فلزها با محلول اسیدها <b>a</b>
(i) شربت منیزی	ط. معمولاً اکسید این دسته از عناصر در آب خاصیت بازی دارد. <b>l</b>
(j) آمونیاک	ی. گاز طبیعی که آب باران را کمی اسیدی می‌کند. <b>d</b>
(k) هیدروکسید	
(l) فلزها	

### انتخاب کنید

۳۷. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

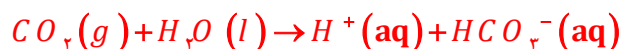
- ا. پا کننده های صابونی خاصیت بازی دارند، و در آب ها سخت بخوبی کف نمی کنند چون بخش آنیونی با کاتیون های محلول در آب رسوب تشکیل می دهند.
- ب. گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس است و در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می دهد. و سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس است و در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش می دهد.
- ج. محلول آب آهک با استفاده از انحلال کلسیم اکسید در آب تولید و به آب خاصیت بازی می دهد. و با دمیدن کربن دی اکسید رنگ محلول کدر می شود.
- د. اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می نامند، زیرا از واکنش اغلب آنها در آب به ترتیب باز و اسید تولید می شود.
- ه. در محلول های الکترولیت به دلیل وجود یون ها بارهای الکتریکی جابه جا می شوند. به طوری که اگر این محلول ها در یک مدار الکتریکی قرار گیرند با حرکت یون ها به سوی قطب های ناهمنام، جریان الکتریکی برقرار می شود.

## مهارتی

۳۸. با توجه به معادله واکنش مواد در آب، نقش اسید یا بازی آنها را مشخص کنید.

- ۱)  $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  اسید
- ۲)  $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$  باز
- ۳)  $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  اسید
- ۴)  $\text{F}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HF}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$  باز

۳۹. توضیح دهید؛ چرا آب باران حتی در نبود گازهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{NO}_2$  نیز کمی اسیدی است؟ (معادله واکنش را بنویسید). گاز کربن دی اکسید موجود در هوا با آب واکنش داده و کربنیک اسید را تولید و یون هیدرونیوم تولید می کند.

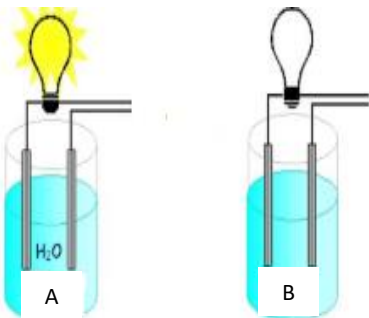


۴۰. پیش بینی کنید با حل شدن هر یک از مواد زیر در آب، محلول به دست آمده چه خاصیتی پیدا می کند؟ (معادله واکنش را بنویسید).



۴۱. سنگ مرمر از جنس کلسیم کربنات است. با اسیدها واکنش می دهد، و لکه سفیدی بر جای می گذارد. چرا تمیز کردن سطح این سنگ ها با محلول جوهر نمک سبب ایجاد لکه های بیشتر می شود؟ به دلیل واکنش کلسیم کربنات با اسید و تولید گاز کربن دی اکسید و پوسته پوسته ای شدن آن می شود.  $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

۴۲. باران اسیدی شامل نیتریک اسید و سولفوریک اسید است در حالی که باران معمولی شامل کربنیک اسید است. در کدام باران غلظت یون هیدرونیوم زیادتر است؟ چرا؟ در باران اسیدی چون اسیدهای حاصل قوی تر هستند.



۴۳. با توجه به شکل زیر تعیین کنید در محلول کدام شکل اسید قوی وجود دارد؟ در شکل A روشن شدن لامپ نشان از تشکیل یون هیدرونیوم و اسیدی شدن محلول می شود.

۴۴. در هر یک از موارد داده شده تعیین کنید غلظت  $[H_3O]^+$  در کدام محلول با غلظت مولی برابر، بیشتر است؟ چرا؟ رنگ کاعد pH قرمز تر می شود.



۴۵. کدام دو ترکیب زیر ضمن حل شدن در آب یون هیدروژن پدید می آورند؟  $SO_3, N_2O_5$

۴۶. کدام یک از ویژگی های زیر نشانه قوی بودن محلول یک اسید می باشد؟ (۳) زیاد بودن میزان درجه یونش اسید در آب

۴۷. غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مول بر لیتر یک اسید ضعیف که درصد یونش آن ۲/۴ درصد است را به دست آورید.

$$[H^+] = Cm \times \alpha \Rightarrow [H^+] = 0.1 \times \frac{2/4}{100} \Rightarrow [H^+] = 2/4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

۴۸. اگر در محلول  $10^{-x}$  مولار از اسید HA درصد یونش برابر یک درصد و غلظت یون  $H^+$  برابر  $10^{-4}$  مولار باشد. X کدام است؟

$$[H^+] = Cm \times \alpha \Rightarrow 10^{-4} = 10^{-x} \times \frac{1}{100} \Rightarrow x = 2$$

۴۹. در محلول هیدروفلوئوریک اسید (HF) از هر ۵۰۰ مولکول آن ۴۸۸ مولکول به صورت یونیده نشده در آب حل می شود، درصد یونش این اسید چند است؟

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} = \frac{12}{500} \times 100 = 2.4\%$$

۵۰. اگر در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA، در دمای معین ۰/۰۹۸ مول اسید به صورت مولکولی وجود داشته باشد، درجه یونش آن در این دما کدام است؟

$$\text{درجه یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} = \frac{0.002}{0.1} = 0.02$$

۵۱. در ۵ ml محلول سدیم هیدروکسید با  $[OH^-] = 0.04 \text{ mol L}^{-1}$ ، چند میلی گرم از این ماده وجود دارد؟

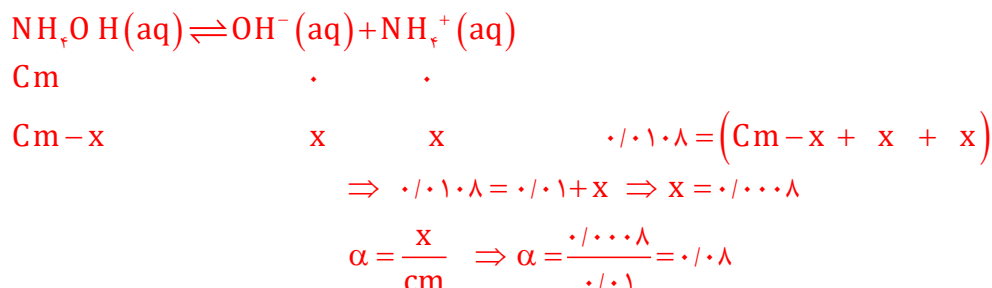


$$Cm (\text{مولار}) = \frac{g}{M \cdot L}$$

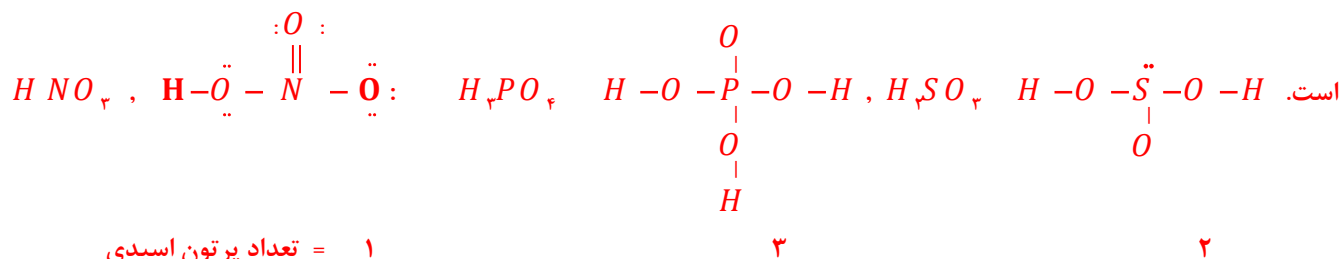
$$[OH^-] = Cm \times n \quad \text{و}$$

$$[OH^-] = Cm \times n, \quad n=1 \quad \Rightarrow \quad [OH^-] = \frac{g}{L} \Rightarrow 0.004 = \frac{40}{0.005} \Rightarrow g = 8 \times 10^{-4} \Rightarrow mg = 0.8$$

۵۲. در محلول بازی آمونیاک ۰/۰۱ مولار در مجموع ۰/۰۱۰۸ مولار مولکول و یون وجود دارد درجه یونش آمونیاک را به دست آورید.



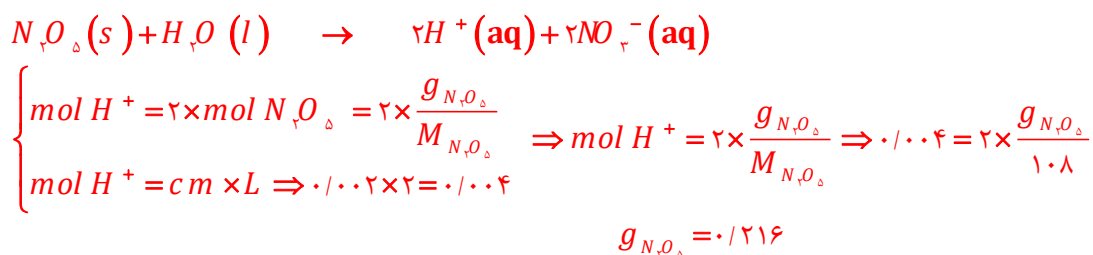
۵۳. با رسم ساختار لوویس اسیدهای زیر تعیین هر کدام چند پروتون اسیدی دارند؟ تعداد پروتونهای اسیدی برابر H های متصل به اکسیژن



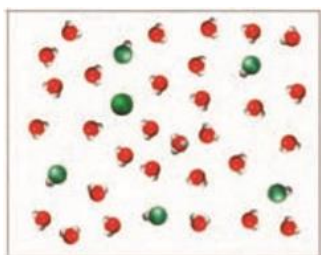
۵۴. در شرایط STP ۲/۲۴ لیتر گاز هیدروژن کلرید در یک لیتر آب حل شده است، غلظت یون هیدرونیوم را در محلول به دست آورید.

$$Cm = \frac{v}{\frac{22.4}{L}} \Rightarrow cm = \frac{v}{L} \Rightarrow cm = [H^+] = \frac{2/24}{1} = 0.17 \text{ mol } L^{-1}$$

۵۵. چند گرم دی نیتروژن پنتا اکسید در آب حل و به حجم ۲ لیتر رسانده شود تا غلظت یون هیدرونیوم برابر ۰/۰۰۲ مول بر لیتر گردد؟



۵۶. با توجه به شکل زیر درجه یونش اسید HA را به دست آورید.



- یون A<sup>-</sup>
- مولکول HA
- یون هیدرونیوم

$$\alpha = \frac{1}{6} \Rightarrow \alpha = 0.17$$

۵۷. در ۲۰۰ میلی لیتر از محلول ۰/۲ مولار نیترو اسید، ۰/۰۹۲ گرم یون نیتريت وجود دارد، درصد یونش این اسید را به دست آورید. (N=۱۴ و O=۱۶ g.mol<sup>-1</sup>)

$$[\text{NO}_2^-] = \frac{g}{L} \Rightarrow [\text{NO}_2^-] = \frac{0.092}{0.2} \Rightarrow [\text{NO}_2^-] = 0.46 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.46$$

$$[\text{H}^+] = cm \times \alpha \Rightarrow 0.46 = 0.2 \times \alpha \Rightarrow \alpha = 0.23 \quad \alpha\% = 23\%$$

۵۸. درصد یونش محلول ۱/۵ مولار هیدروسیانیک اسید برابر ۰/۸٪ است، در ۱۰۰ میلی لیتر این محلول چند مول یون وجود دارد؟



$$[\text{H}^+] = cm \times \alpha \Rightarrow [\text{H}^+] = 1/5 \times \frac{0.8}{100} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.0016 \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = 0.0016 \text{ mol L}^{-1} \Rightarrow \text{mol H}^+ = 0.0016 \text{ mol L}^{-1} \times 100 \text{ L} = 0.16 \text{ mol}$$

$$\text{total ion} = 2 \times 0.16 = 0.32 \text{ mol}$$

۵۹. اگر نسبت  $\alpha_1$  به  $\alpha_2$  برای اسیدهای HA و HB برابر ۲ و نسبت غلظت  $\text{H}^+$  این دو اسید برابر  $\frac{1}{2}$  باشد نسبت غلظت اسید HA به

$$\frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} = \frac{cm_1 \times \alpha_1}{cm_2 \times \alpha_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{cm_1}{cm_2} \times \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{cm_1}{cm_2} = \frac{1}{4}$$

HB چند می شود؟

### قسمت چهارم

قسمت چهارم که از صفحه های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی را شامل می شود، مطلب زیر را می خوانید.

ثابت تعادل و قدرت اسیدی

ثابت یونش اسیدی

ثابت یونش بازی

• عوامل موثر بر ثابت یونش اسیدی

### جای خالی

۶۰. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد فوق کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

زیاد - قوی - انجماد - سوختن - بسته - میعان - ضعیف - کلی - هیدرونیوم - متفاوت - ثابت تعادل -  
mol/L - ندارد - دارد - پیشرفت - بیشتر - یکسان - کمتر - دما - واحد - جزئی

ا. واکنش های **سوختن** تنها در یک جهت پیش می روند و برگشت ناپذیرند،

ب. تبخیر یک مایع در سامانه ..... **بسته** ..... پس از مدتی به وضعیتی می رسد؛ که در آن سرعت تبخیر با سرعت ..... **میعان** ..... برابر می شود.

ج. در اسیدهایی ..... **قوی** ..... غلظت یون ..... **هیدرونیوم** ..... بیشتر و سرعت خوردگی فلزات ... **زیاد** ..... است.

- د. اسیدهای آلی اغلب در آب به طور ..... جزئی..... به یون‌های مثبت و منفی یونیده می‌شوند.
- ه. غلظت فراورده‌ها در تعادل، به مقدار اولیه واکنش دهنده‌ها بستگی ..... ندارد..... .
- و. مقدار ..... ثابت تعادل ..... با جایگزین کردن غلظت‌های تعادلی واکنش دهنده و فراورده‌ها، به دست می‌آید.
- ز. مقدار عددی ثابت تعادل معیاری برای میزان ..... پیشرفت ..... واکنش است.
- ح. تنها عاملی که می‌تواند، بر روی تغییر ثابت تعادل تأثیر داشته باشد، ..... دما ..... است.
- ط. در واکنش تعادلی  $HF(g) + H_2O(L) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + F^-(aq)$  ثابت تعادل دارای یکای  $mol/L$  است.
- ی. ثابت یونش اسیدها بیانگر آن است که کدام اسید ..... بیشتر..... یونیده می‌شود و در شرایط ... یکسان ..... غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیشتر است.

### درست یا نادرست

۶۱. جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.
- أ. در برخی از واکنش‌های برگشت پذیر، واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها تبدیل می‌شوند و فراورده‌ها نیز به واکنش دهنده‌ها تبدیل می‌شوند. **نادرست - در همه**
- ب. پدیده‌های فیزیکی مانند تغییر حالت ماده (ذوب و انجماد - تبخیر و میعان - فرازش و چگالش) برگشت پذیرند. **درست**
- ج. در زمان تعادل **غلظت** واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است. **نادرست - سرعت واکنش**
- د. مقدار عددی ثابت تعادل معیاری برای میزان پیشرفت واکنش است. **درست**
- ه. هر واکنش تعادلی حتماً برگشت پذیر است. **درست**
- و. ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار اولیه واکنش دهنده‌ها یا فراورده‌ها بستگی دارد. **نادرست - ندارد**
- ز. **همه** اسیدها در آب به صورت برگشت پذیر به یون‌های مثبت و منفی یونیده می‌شوند. **نادرست - برخی از (اسیدهای ضعیف)**
- ح. ثابت یونش در اسیدها به دما بستگی دارد. **درست**

### برقراری ارتباط

۶۲. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
a. هیدروژن	أ. یکی از شرط‌های برقراری تعادل <b>c</b>
b. $CH_3COOH$	ب. سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در این لحظه برابر است. <b>g</b>
c. بسته بودن سامانه	ج. در این رابطه فقط غلظت مواد گازی و محلول نوشته می‌شود. <b>e</b>
d. کربن دی‌اکسید	د. در اثر انحلال در آب یون هیدروکسید تولید می‌کند. <b>j</b>
e. ثابت تعادل	ه. قدرت بازی به میزان تولید این یون بستگی دارد. <b>f</b>
f. هیدروکسید	و. بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل <b>h</b>
g. در لحظه تعادل	ز. مولکول‌های آن دارای پیوند هیدروژنی و در آب یون هیدرونیوم تولید می‌کند <b>b</b>
h. ثابت یونش	ح. گازی که باعث اسیدی شدن آب باران می‌شود. <b>d</b>
i. $HCOOCH_3$	
j. آمونیاک	

انتخاب کنید



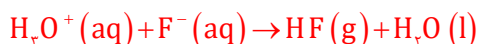
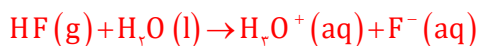
۶۳. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. در شرایط معین، به واکنش‌هایی که در جهت **رفت** تا **ناحدهی** پیش می‌روند، واکنش‌های برگشت **پذیر** گویند، و پس از آن مقدار فراورده (ها) دیگر افزایش نمی‌یابد.

ب. در سیستم **بسته** تعادلی غلظت واکنش دهنده و فراورده **ثابت** و سرعت واکنش در جهت رفت و برگشت **برابر** خواهد بود.

### مهارتی

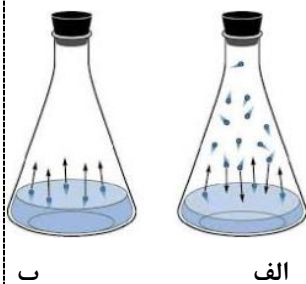
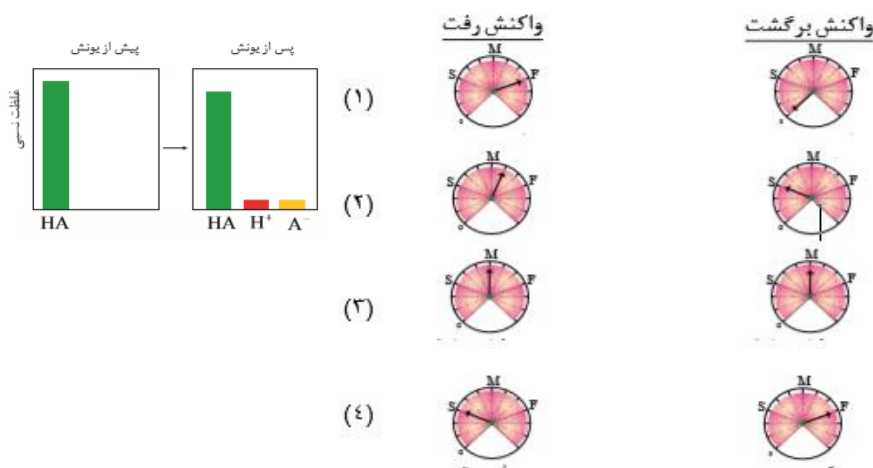
۶۴. در تعادل شیمیایی  $\text{HF (g)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ \text{(aq)} + \text{F}^- \text{(aq)}$  معادله واکنش رفت و برگشت را بطور جداگانه بنویسید.



۶۵. با توجه به محلول اسیدی HA داده شده به سوال زیر پاسخ دهید:

کدام مجموعه از «سرعت سنج‌ها» به درستی وضعیت واکنش زیر را در زمان شروع و زمان برقراری تعادل نشان می‌دهد؟ شکل (۱) شروع

واکنش و (۳) هنگام تعادل



۶۶. در کدام شکل فرایند فیزیکی  $\text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O (g)}$  به تعادل رسیده است؟ چرا؟

شکل الف زیرا همان تعداد مولکولی که بخار می‌شود همان تعداد میعان می‌یابند.

۶۷. «تعادل پویا است» یعنی چه؟

یعنی مولکول‌های واکنش دهنده همچنان به فراورده و واکنش برعکس در حال انجام است

فقط سرعت واکنش رفت و برگشت برابر است.

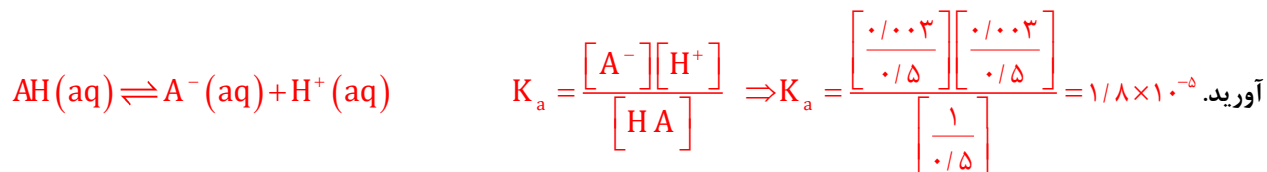
۶۸. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. در واکنش‌های **گرم‌گیر** با **افزایش** دما، ثابت تعادل **کاهش** می‌یابد.

ب. هر چه مقدار عددی ثابت یونش بازی **بزرگ‌تر** باشد، باز **قوی‌تر** است. و غلظت یون هیدروکسید در آن **بیشتر** است.

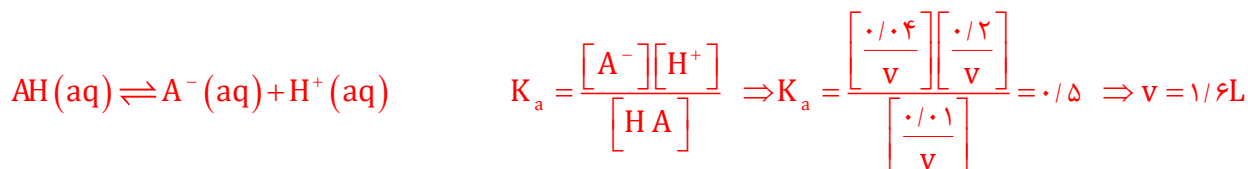
## مهارتی

۶۹. در ۵۰۰ میلی لیتر محلول استیک اسید به ازای وجود هر ۱ مول اسید، ۰/۰۰۳ مول یون استات وجود دارد، ثابت یونش اسیدی را به دست



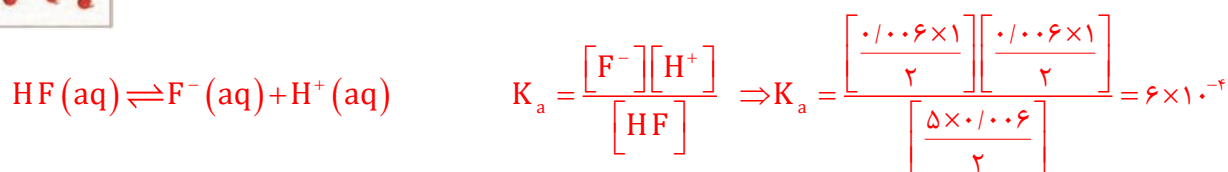
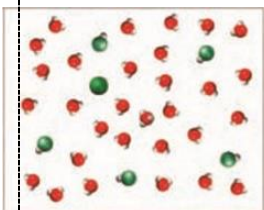
۷۰. مقدار ۰/۱ مول مادهی HA و با ۰/۰۴ مول A<sup>-</sup> و ۰/۲ مول یون هیدرونیوم در ظرفی به حجم V لیتر در تعادل

HA(aq) ⇌ H<sup>+</sup>(aq) + A<sup>-</sup>(aq) است. اگر ثابت تعادل واکنش فوق برابر ۰/۵ molL<sup>-1</sup> باشد حجم ظرف چند لیتر بوده است؟



۷۱. شکل زیر مربوط به محلول هیدروفلئوریک اسید است، ثابت یونش اسیدی آن را به دست آورید.

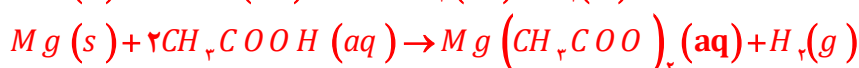
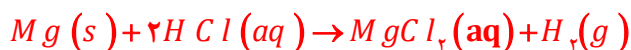
حجم ظرف برابر با ۲ لیتر و هر ذره معادل با ۰/۰۰۶ مول است.



۷۲. شکل های زیر واکنش منیزیم با هیدروکلریک اسید (الف) و استیک اسید (ب) را نشان می دهند.

ا. سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ با هیدروکلریک اسید

ب. معادله شیمیایی واکنش های انجام شده را بنویسید.



ج. غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟

محلول هیدروکلریک اسید چون شدت تولید گاز H<sub>2</sub> زیادتراست.

د. ثابت یونش اسیدی کدام یک بزرگتر است؟

هیدروکلریک اسید



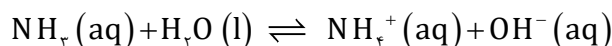
(ب)



(الف)

۷۳. ۰/۱ مول جسم گازی شکل، NH<sub>3</sub> را در ۵ لیتر آب حل کرده تا تعادل زیر در آن برقرار شود. اگر تعداد کل مول های محلول در ظرف در

هنگام تعادل برابر ۰/۱۰۰۶ مول باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟ (تغییرات حجم بسیار ناچیز است).





Cm

Cm - x

x

x

$$0.1006 = (\text{Cm} - x + x + x)$$

$$\Rightarrow 0.1006 = 0.101 + x \Rightarrow x = 0.006$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]} \Rightarrow K_b = \frac{\left(\frac{0.006}{5}\right)^2}{\frac{0.1 - 0.006}{5}} = 7.66 \times 10^{-5}$$

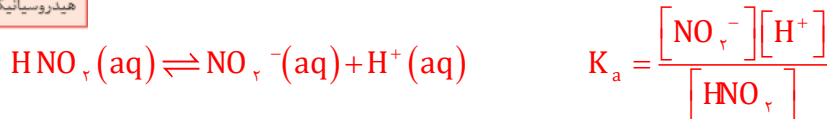
ثابت یونش (K <sub>b</sub> )	فرمول شیمیایی	نام اسید
بسیار بزرگ	HI	هیدرویدیک اسید
بسیار بزرگ	HBr	هیدروبرمیک اسید
بسیار بزرگ	HCl	هیدروکلریک اسید
بسیار بزرگ	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	سولفوریک اسید
بزرگ	HNO <sub>3</sub>	نیتریک اسید
۷/۲ × ۱۰ <sup>-۲</sup>	HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	یون هیدروژن سولفات
۴/۵ × ۱۰ <sup>-۴</sup>	HNO <sub>2</sub>	نیترو اسید
۳/۷ × ۱۰ <sup>-۸</sup>	HOCl	هیپوکلرواسید
۲/۱ × ۱۰ <sup>-۹</sup>	HOBr	هیپوبرمواسید
۴/۹ × ۱۰ <sup>-۱۰</sup>	HCN	هیدروسیانیک اسید

۷۴. با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید:

ا. غلظت یون هیدرونیوم در کدام اسید HCl یا HOBBr زیر بیشتر است؟ چرا؟

**HOCl** زیرا ثابت یونش اسیدی بزرگتری دارد.

ب. غلظت تقریبی یون هیدرونیوم را در محلول ۰/۱ مول بر لیتر نیترو اسید به دست آورید.



$$\Rightarrow 4/5 \times 10^{-4} = \frac{[\text{H}^+]^2}{\text{Cm}} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 4/5 \times 10^{-4} \times 0.1 \Rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{4/5 \times 10^{-5}} = 0.007 \text{ mol L}^{-1}$$

ج. یونش کدام اسید HCl یا HCN به طور کامل انجام می شود؟ HCl

د. معادله یونش سولفوریک اسید را در آب طی هر دو مرحله بنویسید. و مشخص کنید



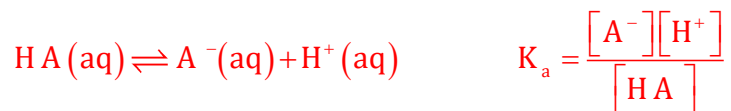
ه. غلظت یون هیدرونیوم در کدام مرحله بیشتر است؟ مرحله اول

و. قوی ترین و ضعیف ترین اسید جدول را مشخص کنید. قوی ترین اسید، هیدرویدیک اسید و ضعیف ترین هیدروسیانیک اسید

۷۵. اگر در یک لیتر محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA، در دمای معین ۰/۰۹۸ مول اسید به صورت مولکولی وجود داشته باشد، ثابت یونش

آن در این دما کدام است؟

$$\text{درجه یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} = \frac{0/002}{0/1} = 0/02$$



$$\Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{\text{Cm} - [\text{H}^+]} = \frac{\text{cm} \cdot \alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow K_a = \frac{0.1 \times 0.02^2}{0.08} = 5 \times 10^{-4}$$

۷۶. غلظت یون هیدرونیوم و ثابت یونش را در محلول ۰/۱ مول بر لیتر یک اسید ضعیف با درصد یونش آن ۲/۴ درصد به دست آورید.

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{cm - [H^+]} = \frac{cm \cdot \alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow K_a = \frac{0.1 \times 0.024^2}{0.076} = 7.6 \times 10^{-4}$$

$$[H^+] = cm \cdot \alpha = 0.1 \times \frac{2/4}{100} = 0.0024 \text{ mol L}^{-1}$$

۷۷. اگر درصد یونش یک محلول اتانویک اسید برابر ۸٪ و ثابت یونش برابر  $1/8 \times 10^{-5}$  باشد، غلظت یون هیدرونیوم را به دست آورید.

$$\frac{1}{\alpha} = 1 + \frac{[H^+]}{K_a} \quad \frac{1}{0.008} = 1 + \frac{[H^+]}{1/8 \times 10^{-5}} \Rightarrow [H^+] = 2/2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

۷۸. برای اسید HA بر  $2/5 \times 10^{-3}$  است، غلظت یون هیدرونیوم محلول ۰/۰۱ مولار آن برابر چند است؟

$$AH(aq) \rightleftharpoons A^-(aq) + H^+(aq) \quad K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{cm - [H^+]} \Rightarrow 2/5 \times 10^{-3} = \frac{[H^+]^2}{0.01 - [H^+]}$$

$$\Rightarrow [H^+]^2 + 2/5 \times 10^{-3} [H^+] - 2/5 \times 10^{-5} = 0 \quad [H^+] = 0.0039 \text{ mol L}^{-1}$$

۷۹. به تقریب چند گرم از باز ضعیف BOH(s) ( $M = 80 \text{ g mol}^{-1}$ ) با درصد یونش ۲٪ باید به ۲۵۰ mL آب اضافه شود تا محلولی با غلظت



$$[OH^-] = cm \times \alpha \Rightarrow 0.001 = cm \times \frac{2}{100} \Rightarrow cm = 0.05 \text{ mol L}^{-1} \text{ یون هیدروکسید برابر ۰/۰۱ مولار به دست آید.}$$

$$cm = \frac{g}{0.25} = 0.05 \Rightarrow g = 1$$

۸۰. برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با  $K_a = 1/8 \times 10^{-5}$  که غلظت یون هیدرونیوم آن با غلظت یون هیدرونیوم محلول ۰/۰۱ مولار

هیدروکلریک اسید برابر است، مولاریته آن به تقریب چند برابر محلول هیدروکلریک اسید است؟

$$\begin{cases} [H^+]_{HCl} = [H^+]_{HA} \\ 0.01 = \sqrt{K_a \times cm} \end{cases} \Rightarrow 0.01 = \sqrt{1/8 \times 10^{-5} \times cm} \Rightarrow cm = 5/5 \text{ mol L}^{-1}$$

۸۱. ثابت یونش اسید ضعیف HA برابر  $10^{-6}$  اسید ضعیف HB برابر  $10^{-8}$  است، نسبت درجه یونش این دو اسید در محلول یک مولار آنها

$$\frac{K_{a_{HA}}}{K_{a_{HB}}} = \frac{cm_{HA}}{cm_{HB}} \times \frac{\alpha_{HA}^2}{\alpha_{HB}^2} \Rightarrow \frac{10^{-6}}{10^{-8}} = \frac{\alpha_{HA}^2}{\alpha_{HB}^2} \Rightarrow \frac{\alpha_{HA}}{\alpha_{HB}} = 10 \text{ چند است؟}$$

۸۲. غلظت یون هیدرونیوم در اسید ضعیف HA که در هر میلی لیتر آن  $2/5 \times 10^{-7}$  اسید وجود دارد برابر با  $10^{-5}$  است، درصد یونش اسید را

$$[H^+] = cm \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-5} = \frac{2/5 \times 10^{-7}}{0.01} \times \alpha \Rightarrow \alpha = 0.04 \Rightarrow \% \alpha = 4 \text{ به دست آورید.}$$

۸۳. اگر غلظت یون هیدرونیوم در دو اسید زیر برابر  $10^{-3}$  باشد نسبت غلظت مولار اسید قوی به ضعیف به تقریب کدام است؟

$$\frac{[H^+]_{HA}}{[H^+]_{HA}} = \frac{K_{a_{HA}}}{K_{a_{HA}}} \times \frac{cm_{HA}}{cm_{HA}} \Rightarrow 1 = \frac{4 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-5}} \times \frac{cm_{HA}}{cm_{HA}}$$

$$\Rightarrow \frac{cm_{HA}}{cm_{HA}} = 0.05$$

ثابت یونش	فرمول اسید
$4 \times 10^{-3}$	HA
$2 \times 10^{-5}$	HB

۸۴. با توجه به ثابت یونش اسیدهای زیر تعیین کنید در کدام محلول زیر خصلت اسیدی بیشتری دارد؟ **خصلت اسیدی فورمیک اسید بیشتر است.**

ثابت یونش	نام اسید
$4/5 \times 10^{-4}$	نیترو اسید
$1/8 \times 10^{-4}$	فورمیک اسید

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times cm} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{4/5 \times 10^{-4} \times 0/25} = 0/0106 \quad \text{الف) محلول } 0/25 \text{ مولار نیترو اسید}$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times cm} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{1/8 \times 10^{-4} \times 0/75} = 0/0116 \quad \text{ب) محلول } 0/75 \text{ مولار فورمیک اسید}$$

### قسمت پنجم

قسمت پنجم که از صفحه‌های ۲۳ تا ۲۹ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید.

• **pH مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن**

• **بازها محلول‌هایی با  $14 < \text{pH} < 7$**

### جای خالی

۸۵. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

کمتر از یک - می‌شود - خود به خودی - نمی‌شود - غیر خودبه‌خودی -  $\text{pH} - \alpha$  - برابر یک - ندارد

- آب به طور ..... **خود به خودی** .... به یون‌های مثبت و منفی یونیده می‌شوند.
- هر گاه کاغذ لیتموس را به آب مقطر (خالص) آغشته کنیم، تغییر رنگ در کاغذ مشاهده ..... **نمی‌شود** .....
- برای پرهیز از بیان غلظت‌های کم و بسیار کم یون هیدرونیوم می‌توان از کمیت ..... **pH** ..... استفاده کرد.
- کاغذ **pH** در آب جوش تغییر رنگ ..... **ندارد** ..... چون نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید ..... **برابر یک** ..... است.

### درست یا نادرست

۸۶. جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.

- در آب خالص به مقدار بسیار **زیادی** از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید وجود دارد. **نادرست** - بسیار کم
- با افزایش یون هیدرونیوم در آب، ثابت یونش آب نیز افزایش می‌یابد. **نادرست** - تغییر نمی‌کند.

- ج. هر چه غلظت یون هیدرونیوم بیشتر باشد، pH محیط بیشتر است. **نادرست - کمتر است.**
- د. در محلول اسیدی یون هیدروکسید وجود ندارد. **نادرست - مقدار کمی وجود دارد.**
- ه. pH محلول های اسیدی که غلظت آن ها از یک مولار بیشتر است، عددی مثبت است. **نادرست - منفی می شود.**
- و. pH محلول  $0.04 \text{ mol L}^{-1}$  پتاسیم هیدروکسید به  $11/6$  نزدیک است. **درست**
- ز. با افزودن لیتاموس به محلول آب صابون، رنگ محلول قرمز می شود. **نادرست - آبی**
- ح. اگر pH یک نمونه خاک از  $5/5$  به  $6/5$  افزایش یابد، خصلت اسیدی بودن آن ده برابر کاهش می یابد. **درست**
- ط. افزودن مقداری پتاس به آب حاصلضرب یونی آب را کاهش می دهد. **نادرست - بدون تغییر**
- ی. دو اسید یک ظرفیتی که  $\alpha = 1$  و pH برابر یک و دو دارند، حتماً غلظت یکی از اسیدها نصف دیگری است. **نادرست - غلظت  $0/1$  برابر دیگری است**

### انتخاب کنید

۸۷. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. با  $\frac{10^n}{n}$  برابر رقیق کردن محلول یک اسید قوی  $\frac{pH}{\text{یونش}}$  آن  $\frac{n}{\text{دو}}$  واحد  $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$  می یابد.
- ب. با دو برابر کردن غلظت یک اسید  $\frac{\text{قوی}}{\text{ضعیف}}$  در دمای معین  $\frac{pH}{\text{ثابت یونش}}$  تغییر می کند و مقدار آن به اندازه  $0/3$   $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$  می یابد.

### برقراری ارتباط

۸۸. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
a. هیدروفلوئوریک اسید	ا. علاوه بر تشکیل پیوند هیدروژنی با آب اندکی یون هیدروکسید تولید می کند e
b. صابون	ب. بازی ترین قسمت بدن انسان c
c. روده ها	ج. معیاری برای تشخیص اسیدی یا بازی بودن محلول ها f
d. pH	د. خاصیت اسیدی یا بازی ندارد. h
e. آمونیاک	ه. رنگ کاغذ لیتاموس در محیط اسیدی g
f. تغییر رنگ کاغذ pH	و. کمیتی برای نشان دادن قدرت اسیدی d
g. قرمز رنگ	
h. آب	
i. بزاز دهان	
j. آبی رنگ	

### مهارتی

۸۹. اگر در محلول  $0/1$  مول بر لیتر اسید ضعیف HA، در دمای معین  $0/0998$  مول بر لیتر اسید به صورت مولکولی وجود داشته باشد، آن PH

$$[H^+] = 0.1 - 0.0998 \Rightarrow [H^+] = 0.0002$$

را به دست آورید.

$$pH = -1 \log [H^+] \quad pH = -1 \log 0.0002 \Rightarrow pH = 3.7$$

۹۰. با توجه به جدول زیر، اگر غلظت محلول دو اسید برابر باشد، کدام جمله درست و کدام یک نادرست است؟ علت را بیان کنید.

ا.  $[H^+]$  در هر دو محلول برابر است. نادرست

ب.  $[H^+]$  در محلول اسیدی HA کمتر است. نادرست هر چه ثابت یونش اسیدی بیشتر

غلظت یون هیدرونیوم بیشتر و اسید قوی تری است.

ج. خاصیت اسیدی HA بیشتر از HB است. درست چون غلظت هر دو اسید یکسان است پس با ثابت یونش بیشتر خاصیت اسید بیشتر خواهد بود.

د. در محلول HB غلظت یون هیدروکسید، بیشتر است. درست

ه. غلظت یون  $B^-$  بیشتر از یون هیدرونیوم در اسید HB است. نادرست اگر در آب غلظت یون هیدرونیوم افزایش یابد غلظت یون هیدروکسید کمتر می شود. غلظت آنیون هر اسید در یونش با غلظت یون هیدرونیوم برابر است.

۹۱. در کدام یک از محلول های زیر غلظت  $H_3O^+$  بیش تر است؟

(۱) محلولی از HCl با  $[OH^-] = 10^{-12}$   $\Leftarrow [H^+] = 0.01$  بیشترین غلظت یون هیدرونیوم را دارد و اسید قوی تری است.

(۲) محلولی از HF با  $[H^+] = 10^{-6}$

(۳) محلولی از HBr با  $[H^+] = 10^{-5}$

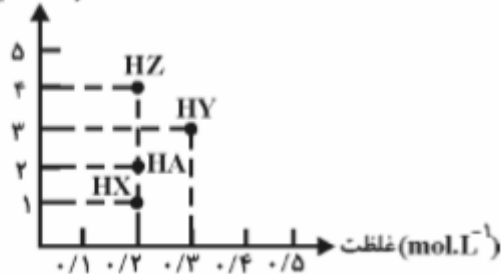
(۴) محلولی از HCN با  $[OH^-] = 10^{-9}$   $\Leftarrow [H^+] = 10^{-5}$

۹۲. pH محلولی برابر ۲ و pH محلول دیگر برابر ۶ می باشد غلظت  $H^+$  در اولی چند برابر دومی است؟

$$\frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = \frac{10^{-pH_1}}{10^{-pH_2}} \Rightarrow \frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = \frac{10^{-2}}{10^{-6}} = 10^4$$

۹۳. با توجه به نمودار زیر کدام محلول pH کمتری دارد؟

درصد تفکیک یونی



$[H^+] = cm \times \frac{\% \alpha}{100}$  اسید HY بیشترین یون هیدرونیوم را دارد و pH کمتری دارد.

۹۴. غلظت  $OH^-$  در آب خالص (در دمای ۲۵ درجه)، چند برابر غلظت آن در محلول ۰/۰۰۱ مولار HCl است؟

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{0.001} = 10^{-11}$$

$$\frac{[OH^-]_{H_2O}}{[OH^-]_{HCl}} = \frac{10^{-7}}{10^{-11}} = 10^4$$

۹۵. غلظت تقریبی یون  $OH^-$  در محلول ۰/۰۲ مولار  $HOBBr$  چقدر است؟  $K_a = 2 \times 10^{-8}$

$$HOBBr(aq) \rightleftharpoons OBr^-(aq) + H^+(aq) \quad K_a = \frac{[OBr^-][H^+]}{[HOBBr]}$$

$$\Rightarrow K_a = 2 \times 10^{-8} = \frac{[H^+]^2}{C_m} \Rightarrow [H^+]^2 = 2 \times 10^{-8} \times 0.02 \Rightarrow [H^+] = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$$

۹۶. در ۵ ml محلول سدیم هیدروکسید با  $pH = 9$ ، چند میلی گرم از این ماده وجود دارد؟  $NaOH = 40 \text{ g.mol}^{-1}$

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-9} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{g}{M} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{40}{0.005} \Rightarrow g = 2 \times 10^{-5} \Rightarrow mg = 0.02$$

۹۷.  $pH$  هر یک از محلول‌های داده شده را به دست آورید.

ا. محلول ۰/۲ مولار  $KOH$   $[OH^-] = 0.2 \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log [OH^-]) \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log 0.2) = 13.3$

ب. محلول ۰/۰۰۵ مولار باریم هیدروکسید

$$Ba(OH)_2 \quad [OH^-] = 2 \times 0.005 = 0.01$$

$$[OH^-] = 0.01 \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log [OH^-]) \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log 0.01) = 12$$

ج. محلول ۰/۰۲ مولار  $HA$  با  $K_a = 2/5 \times 10^{-5}$

$$K_a = 2/5 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{C_m} \Rightarrow [H^+]^2 = 2/5 \times 10^{-5} \times 0.02 \Rightarrow [H^+] = \sqrt{5 \times 10^{-7}} = 1/4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

$$pH = -1 \log [H^+] \quad pH = -1 \log 1/4 \times 10^{-3} = 2.85$$

د. محلول ۰/۰۰۱ مولار  $BOH$  با  $K_b = 2 \times 10^{-3}$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_m - [OH^-]} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{[OH^-]^2}{0.001 - [OH^-]}$$

$$\Rightarrow [OH^-]^2 + 2 \times 10^{-3} [OH^-] - 2 \times 10^{-6} = 0 \quad [OH^-] = 7/32 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

۹۸. - اگر یک نمونه محلول اتانویک اسید و یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید در دمای یکسان، مولاریته برابر داشته باشند،  $pH$

..... است. زیرا، .....

(۱) محلول اولی بزرگ‌تر -  $[H^+(aq)]$  در آن کم‌تر است.



۹۹. بر اثر حل شدن چند مول از یک اسید یک ظرفیتی با ثابت یونش برابر یک در ۱۰۰ میلی لیتر آب  $pH = 1$  خواهد شد؟

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 0.1$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{Cm - [H^+]} = 1 \Rightarrow \frac{0.1^2}{Cm - 0.1} = 1$$

$$Cm = 0.11 \text{ mol L}^{-1} \quad Cm = \frac{\text{mol}}{L} = \frac{x}{0.1} = 0.11 \Rightarrow x = 0.011 \text{ mol}$$

۱۰۰. اگر  $pH$  محلولی از اسید ضعیف **HA** با درصد یونش برابر ۷٪ برابر با  $pH$  محلولی از اسید ضعیف **HB** با درصد یونش برابر ۱/۴٪ باشد

$$\frac{[H^+]_{HB}}{[H^+]_{HA}} = \frac{cm_{HB} \times \frac{\% \alpha_{HB}}{100}}{cm_{HA} \times \frac{\% \alpha_{HA}}{100}} \Rightarrow 1 = \frac{cm_{HB}}{cm_{HA}} \times \frac{1/4}{7}$$

$$\frac{cm_{HB}}{cm_{HA}} = \frac{1}{5}$$

۱۰۱. در دو اسید زیر  $pH$  یکسان است، آن‌ها را در هر یک از ویژگی‌های داده شده با هم مقایسه کنید.

HA	HB
۱ mol.L <sup>-1</sup>	mol.L <sup>-1</sup> ۰/۰۱

- قدرت اسیدی  $HA > HB$
- غلظت یون هیدروکسید  $HA = HB$
- میزان رسانایی  $HA = HB$
- خاصیت اسیدی  $HA = HB$

قدرت اسیدی یعنی  $K_a$  ولی غلظت یون هیدروکسید و میزان رسانایی محلول و خاصیت اسیدی با غلظت یون هیدرونیوم یا همان  $pH$  بستگی دارد.

۱۰۲. اگر غلظت یون هیدروکسید در محلول  $x$ ، ۱۰۰ برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول باریوم هیدروکسید با غلظت ۰/۰۰۵ مول در لیتر باشد،

$$Ba(OH)_x \quad [OH^-] = 2 \times 0.005 = 0.01$$

$$[OH^-] = 0.01 \Rightarrow [H^+]_{Ba(OH)_x} = 10^{-12}$$

$$[OH^-]_x = 100 \times [H^+]_{Ba(OH)_x} = 10^{-10}$$

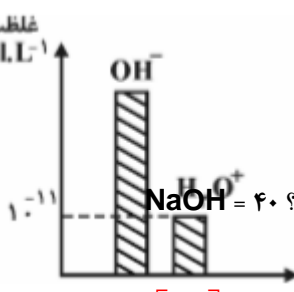
$$[H^+]_x = 10^{-4} \Rightarrow pH = 4$$

$pH$  محلول  $x$  را به دست آورید.

۱۰۳. در شرایط STP چند لیتر گاز HCl در ۱۰۰ میلی لیتر آب دمیده شود تا  $pH$  محلول برابر با ۲ شود؟

$$cm = \frac{v}{L} \Rightarrow cm = [H^+] = 0.01 = \frac{22/4}{100} \Rightarrow v = 0.224L$$

۱۰۴. در ۵ میلی لیتر از محلولی **A** گرم سود سوز آور وجود دارد، با توجه به نمودار زیر مقدار **A** چند گرم بوده است؟  $NaOH = 40$



$$[H^+] = 10^{-11} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2} \Rightarrow [OH^-] = \frac{g}{L} \Rightarrow 0.001 = \frac{40}{0.005} \Rightarrow g = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow mg = 0.2$$

۱۰۵. در ۲۰۰ میلی لیتر، کدام محلول ساخته شده زیر غلظت یون هیدرونیوم بیشتر است؟

$$\text{Ca(OH)}_2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \times \text{cm} \Rightarrow \text{cm} = \frac{M}{L} = \frac{0.74}{200} = 0.0037 \text{ mol L}^{-1}$$

الف) با ۷۴ میلی گرم کلسیم هیدروکسید

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 0.0037 = 0.0074 \quad \text{pH} = 14 - (-\log 0.0074) = 11.87$$

ب) با ۲/۲۴ لیتر گاز آمونیاک با  $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

$$\text{cm} = \frac{v}{L} = \frac{2.24}{200} = 0.0112 \text{ mol L}^{-1}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]}{\text{cm} - [\text{OH}^-]} \Rightarrow 1.8 \times 10^{-5} = \frac{[\text{OH}^-]}{0.0112 - [\text{OH}^-]} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.0003$$

$$[\text{OH}^-] = 0.0003 \quad \text{pH} = 14 - (-\log 0.0003) = 11.48$$

۱۰۶. در اسید HA ثابت یونش اسیدی و pH به ترتیب برابر ۰/۱ و ۲ است، غلظت مولی اسید چند مول بر لیتر است؟

$$\text{AH(aq)} \rightleftharpoons \text{A}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \quad K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{HA}]} \Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{\text{cm} - [\text{H}^+]}$$

$$\Rightarrow 0.1 = \frac{0.1^2}{\text{cm} - 0.1} \Rightarrow \text{cm} = 0.2 \text{ mol L}^{-1}$$

۱۰۷. با اضافه کردن مقداری آب مقطر به محلولی از اسید قوی HA حجم آن را به ۲۵۰ میلی لیتر رسانده و pH آن ۲ واحد تغییر کرده است. حجم آب اضافه شده چقدر است؟

$$\begin{cases} \text{cm}v_1 = \text{cm}v_2 \\ v_2 = v_w + v_1 \end{cases} \Rightarrow [\text{H}^+]_1 v_1 = [\text{H}^+]_2 v_2 \xrightarrow{-\log} -\log [\text{H}^+]_1 v_1 = -\log [\text{H}^+]_2 v_2$$

$$\text{pH}_2 = \text{pH}_1 + \log \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow 2 = 1 + \log \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow 2 = \log \frac{0.250}{v_1} \Rightarrow v_1 = 0.025 \text{ L}$$

$$v_w = v_2 - v_1 \Rightarrow v_w = 0.250 - 0.025 = 0.225 \text{ L}$$

۱۰۸. اگر در محلول  $10^{-x}$  مولار از اسید HA درصد یونش برابر ۱۰ درصد و غلظت یون  $\text{OH}^-$  برابر  $10^{-10}$  مولار باشد. X کدام است؟

$$[\text{OH}^-] = 10^{-10} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] = \text{Cm} \times \alpha \Rightarrow 10^{-4} = 10^{-x} \times \frac{10}{100} \Rightarrow x = 3$$

۱۰۹. به ۳۰ میلی لیتر محلول HCl با pH = 1، چند میلی لیتر محلول HBr با pH = 2 اضافه کنیم تا pH نهایی ۱/۲ شود؟

$$cm_{HCl} = 10^{-pH} = 0.1$$

$$cm_{HBr} = 10^{-pH} = 0.1$$

$$cm = 10^{-1.2} = 0.063$$

$$cm = \frac{mol_1 + mol_2}{V_1 + V_2} = \frac{cm_1 V_1 + cm_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow cm = \frac{0.1 \times 30 + 0.1 \times V_2}{V_2 + 30} = 0.063$$

$$V_2 = 21 \text{ ml}$$

### قسمت ششم

قسمت ششم که از صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطلب زیر را می‌خوانید.

- شوینده‌های خورنده چگونه عمل می‌کنند؟

### جای خالی

۱۱۰. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

می‌شود - اسید - بیشتر - نمک نامحلول - رسوب شده - سدیم هیدروکسید - نمی‌شود - هیدروکلریک اسید - محلول - گازی - باز - کمتر - پاک کننده

ا. برای

از بین

بردن

رسوب تشکیل شده با اسیدهای چرب در لوله‌ها از ..... سدیم هیدروکسید ..... استفاده می‌شود، که فرآورده واکنش یک ..... پاک کننده .. است.

ب. به طور کلی شوینده‌های خورنده لکه‌های رسوب داده شده را به مواد ... محلول ..... در آب یا به مواد ..... گازی ..... تبدیل می‌کنند و سبب تمیز شدن محیط با جرم‌گیری می‌شوند.

ج. آسپیرین یک ..... اسید ..... است و با خوردن آن PH اسید معده ..... کمتر ..... می‌شود.

د. خوردن غذا سبب می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، ..... هیدروکلریک اسید ..... ترشح کنند.

### درست یا نادرست

۱۱۱. جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.

ا. رنگ گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی است. درست

ل. واکنش خنثی شده اسید و باز با استفاده از نظریه آرنیوس قابل توجیه است. درست

م. مصرف آسپیرین سبب کاهش اسید معده می‌شود. نادرست - افزایش

ن. فرآورده‌ی ناشی از باز کردن مسیر لوله‌هایی که رسوب آنها خاصیت بازی دارد، خود نوعی پاک کننده است که در آب حل می‌شود. نادرست - اسیدی

س. در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه میلی لیتر شیره معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در حدود  $0.3 \text{ molL}^{-1}$  است. نادرست - لیتر

ع. اسیدها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می‌روند. درست

ف. واکنش میان اسید و باز خنثی شدن نام دارد و همیشه آنیون یا کاتیون اسید و باز محلول باقی می‌مانند. نادرست - گاهی

- ص. فراورده گازی واکنش هیدروکلریک اسید و جوش شیرین کربن دی اکسید است. **درست**
- ق. بیشترین ذره حل شونده در محلول یک مولار فورمیک اسید، **یون هیدرونیوم** است. **نادرست** – **مولکول های اسید**

### برقراری ارتباط

۱۱۲. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

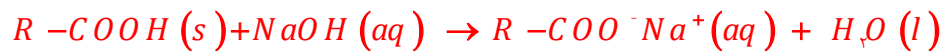
ستون B	ستون A
(a) آسپیرین	ا. این دارو سبب کاهش اسید معده می شود. <b>g</b>
(b) هیدروکلریک اسید	ب. باعث باز کردن لوله‌ای که مسیر آن با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است. <b>d</b>
(c) آبی	ج. رنگ گل ادریسی به آن بستگی دارد. <b>j</b>
(d) سود	د. خاصیت بازی دارد و برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها، به شوینده‌ها می‌افزایند.
(e) قرمز	<b>i</b>
(f) $C_4H_8O_4$	ه. فرمول مولکولی آسپیرین <b>f</b>
(g) شیرمنیزی	و. برای باز کردن رسوب لوله‌ها که خاصیت بازی دارند، استفاده می‌شود. <b>b</b>
(h) $C_4H_6O_4$	
(i) جوش شیرین	
(j) میزان اسیدی بودن خاک	
(k) دما	

### مهارتی

۱۱۳. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

ا. چرا هنگام استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید به عنوان لوله بازکن، رعایت نکات ایمنی ضروری است؟ **زیرا تماس این محلول با بدن و تنفس بخارات آن آسیب جدی به دنبال دارد.**

ب. چرا فراورده ناشی از واکنش‌های اضافه کردن محلول غلیظ سدیم هیدروکسید به مسیر لوله‌ای که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است خود نوعی پاک‌کننده است؟ **مطابق واکنش زیر فراورده ناشی از این واکنش تولید صابون می‌کند.**



ج. چرا مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری‌های معده می‌شود؟ **دیواره داخلی معده به طور طبیعی مقدار کمی از یون های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند. این جذب سبب نابودی سلول‌های سازنده دیواره معده می‌شود. 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 می‌شود.**

۱۱۴. کدام واکنش زیر از نوع اسید و باز نیست؟  $NaH(s) + H_2O(l) \rightleftharpoons NaOH(aq) + H_2(g)$  **چون یون هیدروکسید با یون هیدرونیوم واکنش نداده است.**

۱۱۵. اگر نسبت غلظت مولار هیدروکسید به یون هیدرونیوم در یک محلول باز قوی  $10^{-1}$  باشد، برای خنثی کردن  $100$  میلی لیتر این محلول چند

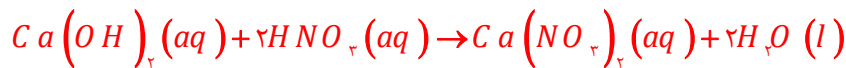
$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = 10^{-1} \Rightarrow \frac{[OH^-]}{10^{-14}} = 10^{-1} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2}$$

مول HCl لازم است؟

$$mol_{HCl} = 0.100 \cdot L_{BOH} \times \frac{0.10 \cdot mol_{BOH}}{1L} \times \frac{mol_{HCl}}{mol_{BOH}} = 0.010 \text{ mol}$$

۱۱۶. چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با درصد جرمی برابر  $63\%$  و چگالی  $1/2$  گرم بر میلی لیتر برای خنثی کردن  $200$  میلی لیتر محلول

کلسیم هیدروکسید با  $pH = 12$  لازم است؟ ( $HNO_3 = 63$ )



$$[OH^-] = 10^{-pH - 14} = 10^{12 - 14} = 0.01 \text{ mol L}^{-1}$$

$$ml_{HNO_3} = 0.200 \cdot ml_{Ca(OH)_2} \times \frac{0.01 \text{ mol}_{OH^-}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}_{H^+}}{1 \text{ mol}_{OH^-}} \times \frac{63 \text{ g}_{HNO_3}}{1 \text{ mol}_{H^+}} \times \frac{100 \text{ g}}{63 \text{ g}_{HNO_3}} \times \frac{1 \text{ ml}}{1/2 \text{ g}} = 0.83 \text{ ml}$$

۱۱۷.  $pH$  محلول  $0.1$  مولار یک اسید ضعیف ( $K_a = 10^{-2}$ ) به تقریب کدام است؟ و اگر  $0.1$  مول نمک سدیم جامد به  $100 \text{ ml}$  از این محلول

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{C_m} \Rightarrow [H^+]^2 = 10^{-2} \times 0.1 \Rightarrow [H^+] = \sqrt{10^{-3}} = 0.01 \text{ mol L}^{-1}$$

$$pH = -1 \log [H^+] \Rightarrow pH = -1 \log 0.01 = 2$$

اضافه شود،  $pH$  آن چند می شود؟

$$mol_{H^+} = 0.10 \cdot L \times \frac{0.01 \text{ mol}_{H^+}}{1L} = 0.001 \text{ mol}_{H^+}$$

$$mol_{\text{محلول}} = |mol_{Na} - mol_{[H^+]}| = 0.01 - 0.001 = 0.009 \text{ mol}_{OH^-} \quad [OH^-] = \frac{0.009 \text{ mol}_{OH^-}}{0.100 \text{ ml}} = 0.09$$

$$\Rightarrow pH = 14 - (-1 \log 0.09) = 12.95$$

۱۱۸. در صورتی که  $1 \text{ mL}$  از محلول اسید قوی  $HA$  با چگالی  $2/5 \text{ g mL}^{-1}$  تا  $100 \text{ mL}$  رقیق و به آن  $160 \text{ mg}$  سدیم هیدروکسید افزوده شود،

محلولی با  $pH = 2$  حاصل می شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟ ( $M_{NaOH} = 40$ ،  $M_{HA} = 150 \text{ g mol}^{-1}$ )

$$mol_{[H^+]} = |mol_{[H^+]} - mol_{OH^-}| \Rightarrow 0.01 \times 0.100 = \left( \frac{2/5 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times \frac{a \text{ g}_{HA}}{100} \times \frac{1 \text{ mol}_{HA}}{150 \text{ g}_{HA}} \right) - \left( 0.160 \text{ g}_{NaOH} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}_{NaOH}} \right)$$

$$a = 30$$

۱۱۹.  $pH$  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؟

$$pH_{HCl} = -1 \log 0.1 = 2 \xrightarrow{\times 2} pH_{[H^+]} = 4$$

$$mol_{H^+} = 10^{-4} mol L^{-1} \times 2L = 2 \times 10^{-4}$$

$$mol_{H^+} = \left| mol_{[H^+]} - mol_{OH^-} \right| = 2L \times 10^{-4} - g_{KOH} \times \frac{1 mol}{56 g_{KOH}} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow g_{KOH} = 1/88 \times 10^{-4} \times 56 = 1/0.53 g$$

۱۲۰. اگر ۰/۸ گرم سدیم هیدروکسید جامد به ۱۰۰ ml محلول ۰/۱ مولار HCl اضافه شود pH محلول کدام است؟

$$\begin{cases} mol_{[H^+]} = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \\ mol_{[OH^-]} = \frac{0.8}{40} = 0.02 \end{cases} \Rightarrow mol_{[OH^-]} = 0.02 - 0.01 = 0.01$$

$$pH = 14 - (-1 \log 0.1) = 12$$

۱۲۱. اگر درصد یونش یک محلول اتانویک اسید برابر ۲٪ و pH آن برابر ۲/۷ باشد، ۲۵ ml از آن با چند ml آمونیاک ۰/۰۵ مولار به طور

کامل خنثی می شود؟  $K_a = K_b$ ؟

$$[H^+] = [OH^-] \xrightarrow{K_a = K_b} mol_{CH_3COOH} = mol_{NH_3} \Rightarrow cm_{CH_3COOH} \times V_{CH_3COOH} = cm_{NH_3} \times V_{NH_3}$$

$$\frac{10^{-2.7}}{0.02} \times 25 = 0.05 \times V_{NH_3} \Rightarrow V_{NH_3} = 50 ml$$

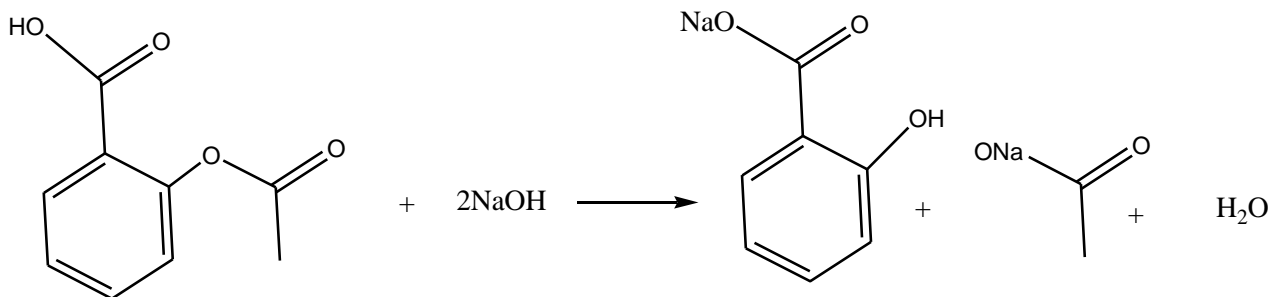
۱۲۲. pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۱ مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید ( $M = 56 g.mol^{-1}$ ) برابر ۷ می شود؟

$$\xrightarrow{pH=7} [H^+] = [OH^-] \Rightarrow mol_{HCl} = mol_{KOH}$$

$$\Rightarrow 2L \times 0.1 mol L^{-1} = g_{KOH} \times \frac{1 mol}{56 g_{KOH}} \Rightarrow g_{KOH} = 1/12$$

۱۲۳. آسپرین با سود سوز آور مطابق معادله واکنش زیر خنثی می شود، تعیین کنید چند میلی لیتر محلول سود با pH=۱۱ با ۰/۰۹ گرم آسپرین

به طور کامل خنثی می شود؟



$$[OH^-] = 10^{pH-14} = 10^{11-14} = 10^{-3}$$

$$ml_{NaOH} = 0.09 \frac{g_{C_4H_7O_2}}{g_{C_4H_7O_2}} \times \frac{1 mol_{C_4H_7O_2}}{180 g_{C_4H_7O_2}} \times \frac{2 mol_{NaOH}}{1 mol_{C_4H_7O_2}} \times \frac{1 L}{10^{-3} mol_{NaOH}} = 1 L$$