

نام خاندان 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-ناشبیبه-کاهش-استرهای چرب-صابون های-گوگرد دی اکسید-ساختار-رفتار ذره-قطبی-شبیبه-اسیدهای چرب-افزایش-مصر

أ. حفاری های باستانی از شهر.....بابل..... نشان می دهد که انسان چند هزار سال پیش از میلاد از موادی شبیه بهصابون 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 **شبیه** حل می شود.
- و. الکل ها دو بخش قطبی و ناقطبی دارد. زنجیر هیدروکربنی، بخش **ناقطبی** مولکول و گروه عاملی هیدروکسیل، بخش **قطبی**
- 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.
- 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 _____ تشکیل شده و در آب _____ است. **ناقطبی نامحلول**
- 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 _____ از مجموع نیروی جاذبه مولکول ها آب با مولکول های تینر است.

- د. وازلین با فرمول مولکولی $C_{25}H_{52}$ از مولکول های ناقطبی تشکیل شده و در بنزین محلول است.
- ه. صابون با بخش قطبی به مولکول های قطبی می چسبد و به این قسمت، بخش آب دوست می گویند. و بخش ناقطبی آن با مولکول های ناقطبی جاذبه برقرار می کند، و به آن بخش آب گریز گفته می شود.
- و. هرچه شمار اتم های کربن الکل ها بیشتر شود، ویژگی آب گریزی آنها افزایش می یابد.
- ز. با کاهش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، نیروی هیدروژنی بر وان دروالس غلبه می کند و ویژگی قطبی الکل افزایش می یابد.

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 B	ستون A
a. رعایت بهداشت شخصی و همگانی	ا. اولین شوینده استفاده شده توسط انسان های نخستین d
b. آب	ب. شاخص امید به زندگی e
c. آلاینده	ج. ساده ترین و مؤثرترین راه پیشگیری انواع بیماری، a
d. خاکستر	د. موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، وجود دارند، c
e. سطح سلامت و بهداشت	ه. لازمه شناختن نوع شوینده برای برطرف کردن آلودگی f
f. نوع، ساختار و رفتار ذره	و. مولکول های این مواد فقط حلال پاک کننده چربی است. h
g. مواد قطبی	ز. ماده ای که هم در چربی ها و هم در آب حل می شود. j
h. اکتانول	ح. نمک خوراکی در این ماده حل می شود. b
i. مواد ناقطبی	ط. الکلی که در آب نامحلول است h
j. صابون	
k. بوتانول	

مهارتی

۵. یک نقاش ساختمان از دو رنگ متفاوت (پلاستیک و روغنی) برای رنگ کاری استفاده کرده است. با توجه به اطلاعات زیر، کدام حلال را برای پاک کردن لکه های رنگ باقی مانده بر بدن و پوشاک نقاش، انتخاب می کنید؟ **رنگ پلاستیکی با آب و رنگ روغنی با تینر یا هگزان مایع پاک می شود.**

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 میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا و افزایش سطح بهداشت جامعه باعث افزایش سلامتی و تندرستی مردم و در نهایت افزایش امید به زندگی می‌شود.

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 قوی‌تر 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؟ مایع

ب. بخش‌های قطبی و ناقطبی صابون زیر را مشخص کنید

ج. علت پاک شدن لگه‌ی 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.

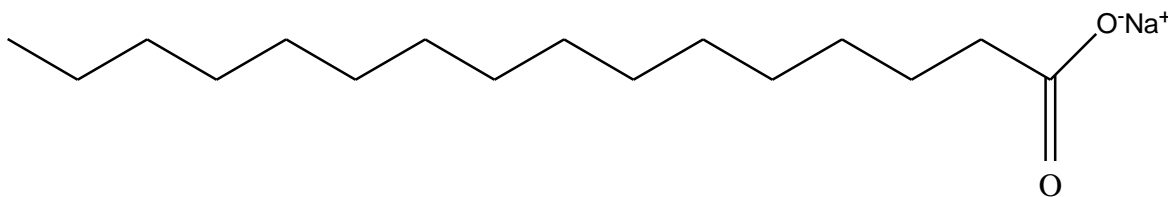
ج. نیروی جاذبه‌ی بین حلال و حل شونده در کدام مورد از بقیه بیش تر است؟ پتاسیم کلرید با آب به دلیل برقراری جاذبه‌های یون دو قطبی

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.

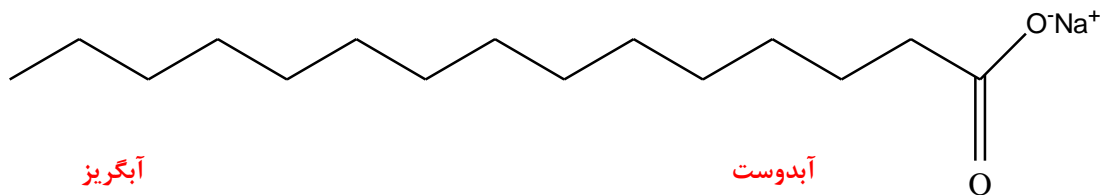
۱۴. آلاینده و کثیفی چه موادی هستند؟ و مثالی از آلودگی آب‌ها و هوا بنویسید. آلاینده و کثیفی موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند.

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. نقش کاتیون‌های موجود در پاک‌کننده‌ها چیست؟

باعث انحلال پاک‌کننده‌ها در آب می‌شود.

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



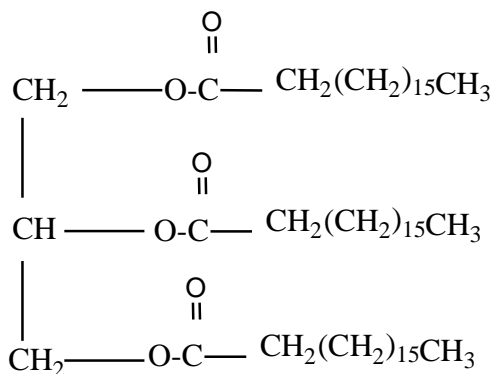
۱. حالت فیزیکی صابون چیست؟ جامد چون نمک اسید چرب با سدیم جامد است.

۲. بخش آب‌گریز و آبدوست آن را مشخص کنید.

۳. فرمول مولکولی آن را بنویسید. $C_{18}H_{36}O_2Na$

۴. بخش یونی آن کدام است؟ سدیم بخش کاتیونی و بقیه آن بخش آنیونی است.

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

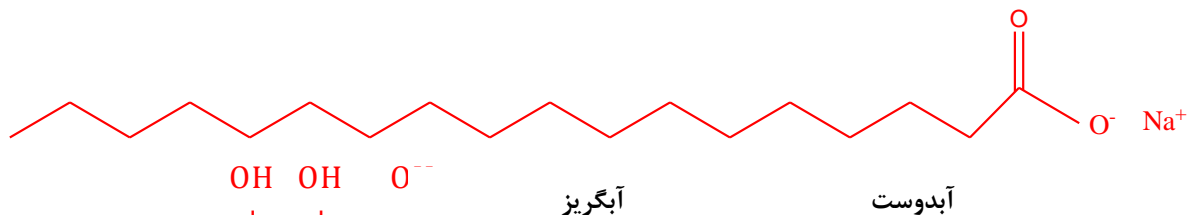


۱. ساختار داده شده دارای کدام عامل است؟ عامل استری

۲. فرمول اسید سازنده آن را مشخص کنید. $C_{18}H_{36}O_2$

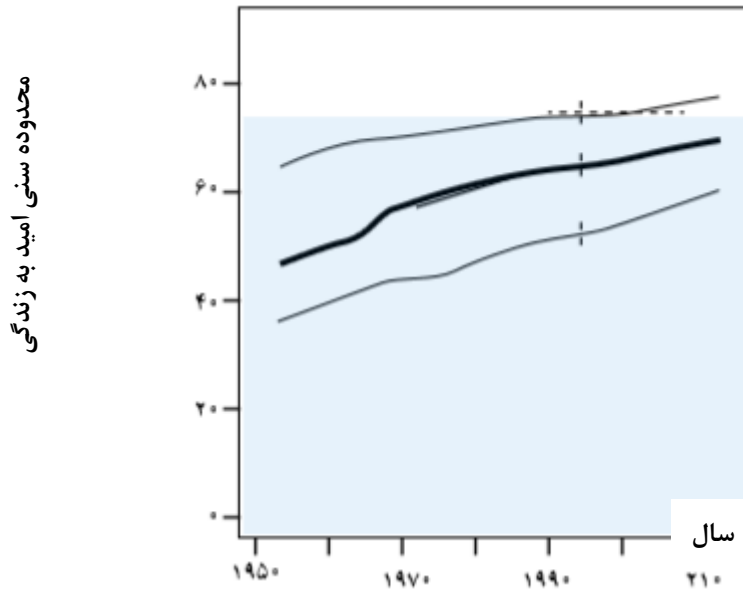
۳. فرمول ساختاری، صابون جامدی که از بخش اسیدی آن حاصل می‌شود، نشان دهید. $C_{18}H_{35}O_2Na$

۴. سر آبدوست و سر آب‌گریز را در ساختار صابون نوشته شده، مشخص کنید.



۵. بخش دیگر سازنده این ترکیب دارای چه نوع عاملی است؟ عامل الکلی - $\text{H}_\gamma\text{C} - \text{C}(\text{OH}) - \text{CH}_2 -$

۱۹. 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

۲۰. 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

۲۱. 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 لگه‌های 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. **نادرست - گاز هیدروژن همانند یک نیروی مکانیکی باعث جابه‌جایی رسوب‌های فشرده می‌شود.**
- ک. کلئید یک **محلول** پایدار است. **نادرست - مخلوط**
- ل. شربت معده (آلومینیم ام جی اس) یک مخلوط پایدار است. **نادرست - ناپایدار**
- م. کف یک کلئید گاز در مایع است. **درست**
- ن. ذره‌های سازنده ی یک کلئید را می‌توان با صافی جدا کرد. **نادرست - نمی‌توان**
- س. محلول، کلئید و سوسپانسیون است. **نادرست - کلئید پلی بین محلول و سوسپانسیون**

برقراری ارتباط

۲۲. 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).

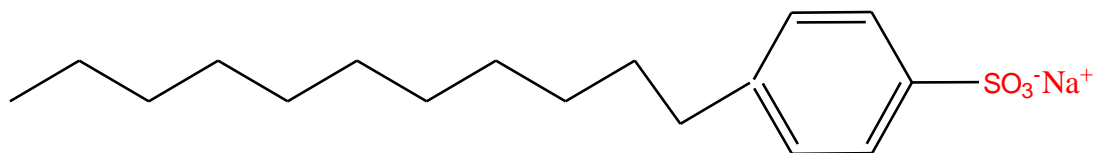
ستون B	ستون A
(a) کاهش دما	ا. صنعتی که سبب کاهش قابل توجهی در گسترش بیماری‌های گوناگون شد e
(b) $R - S O \text{ } ^- Na \text{ } ^+$	ب. برای تولید صابون لازم است. h
(c) جوهر نمک	ج. آبی که حاوی یون‌های کلسیم و منیزیم هستند. f
(d) صابونی شدن	د. عاملی که روی قدرت پاک‌کنندگی صابون تأثیر دارد. j
(e) صنعت صابون سازی	ه. سبب یکنواخت شدن مخلوط آب و روغن می‌شود. d
(f) آب سخت	و. فرمول کلی شوینده‌های سنتزی است. b

- ز. پاک کننده‌های که از واکنش مواد پتروشیمیایی در صنعت تولید می‌شود. **m** (g) صابون
- ح. از پاک کننده‌های اسیدی و خورنده است. **c** (h) چربی
- ط. می‌تواند برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی که در اثر ایجاد رسوب و تجمع کثیفی‌ها و چربی‌ها جامد بسته شده‌اند، استفاده می‌شود. **n** (j) آب نرم
- ی. خاصیت پاک کننده‌های سدیم‌دار از نظر شیمیایی **l** (k) افزودن آنزیم
- ک. مخلوطی که همگن نبوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است. **p** (l) بازی
- (m) غیرصابونی
- (n) مخلوط سود و کمی Al
- (o) اسیدی
- (p) کلونید

مهارتی

۲۳. به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

- ا. چگونه شیمیدان‌ها دریافتند که باید موادی را سنتز کنند، که ساختاری مشابه به صابون داشته باشد.
- برخی از آلودگی‌ها و کثیفی‌ها به صورت رسوب روی سطح‌های گوناگون یا در لوله‌ها و آبراه‌ها ته‌نشین می‌شوند و به سطح می‌چسبند. به طوری که این لکه‌ها با صابون و پاک‌کننده‌های صابونی زدوده نمی‌شوند. بنابراین باید به دنبال موادی باشیم که بتوانند با انجام واکنش شیمیایی با این لکه‌ها، آنها را به فرآورده‌هایی تبدیل کنند که در آب حل می‌شوند یا پخش می‌شوند.
- ب. روندی که سبب رشد چشمگیر صابون‌سازی شد، چیست؟
- نقش پاک‌کنندگی صابون سبب شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت شخصی و محیط‌خانه به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری نیز گسترش یابد. روندی که سبب رشد چشمگیر صابون‌سازی شد.
- ج. چرا تأمین نیاز جهان با تهیه صابون تقریباً ناممکن شده بود؟
- با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت. از آنجایی که برای تولید صابون در مقیاس انبوه به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز بود، تهیه صابون با مشکل روبه‌رو شد. و از طرفی صابون در همه شرایط به خوبی عمل نمی‌کرد.
- د. چگونه با افزودن صابون، لکه چربی از روی لباس زدوده می‌شود؟ با افزودن صابون به آب مولکول‌های صابون در آب حل می‌شوند و وقتی در مجاورت لکه چربی قرار می‌گیرند، از بخش ناقطبی خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند و تعدادی از آنها را در آب حل می‌کنند. با ادامه این عمل همه لکه چربی از روی لباس زدوده می‌شود.
- ه. مخلوط آب و روغن را چگونه می‌توان به یک مخلوط پایدار تبدیل کرد؟ با اضافه کردن چند قطره صابون
۲۴. با توجه به ساختار داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید:



- ا. ترکیب داده شده چه نوع پاک‌کننده‌ای است؟ غیرصابونی
- ب. فرمول مولکولی این پاک‌کننده را بنویسید. $C_{17}H_{35}SO_3Na$
- ج. سرقطبی و ناقطبی آن را مشخص کنید
- کاتیون Na^+ سر ناقطبی $[C_{17}H_{35}SO_3]^-$

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.

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

۲۶. 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.

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

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

أ. برای از بین بردن جوش صورت: **ترکیبات گوگردار**

ب. افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی: **ماده شیمیایی کلردار**

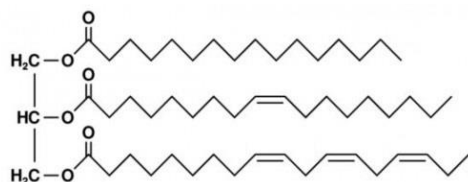
ج. افزایش قدرت پاک کننده های صابونی در آب های سخت: **نمک های فسفات**

۲۹. برای شستن تمیزتر 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.**

۳۰. هریک از مخلوط های " روغن در آب ، شربت آلومینیم ام جی اس ، الکل در آب ، گرد و غبار در هوا " را در جای مناسب قرار دهید.

محلول	کلوئید	سوسپانسیون	امولسیون
الکل در آب	گرد و غبار در هوا	شربت آلومینیم ام جی اس	روغن در آب

۳۱. با توجه به شکل پاسخ دهید



بخش قطبی

بخش ناقطبی

آ) ساختار مقابل یک اسید چرب یا استر را نشان می دهد؟ **استر**

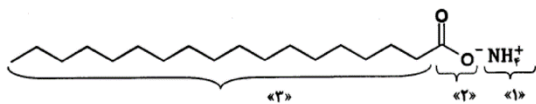
ب) بخش های قطبی و ناقطبی آن را مشخص کنید؟

پ) ساختار مقابل سیر شده است یا سیر نشده؟ چرا؟ **سیر نشده**

چون حاوی باند دوگانه است.

ت) اگر این ترکیب را با محلول سود چندین ساعت بجوشانیم انتظار چه محصولاتی دارید؟ **صابون و گلیسرین**

۳۲. شکل زیر نشان دهنده فرمول ساختاری یک پاک کننده است.



آ) چربی ها به کدام بخش از پاک کننده می چسبند؟ (۲، ۱ یا ۳)

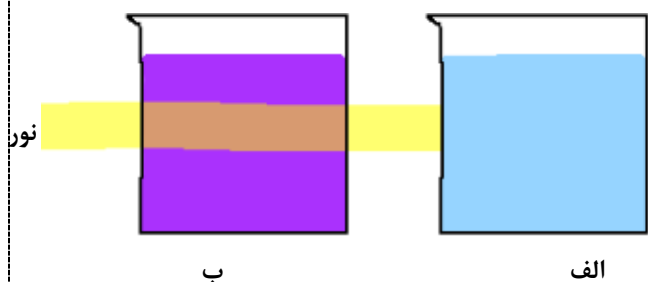
ب) به کمک کدام بخش، چربی در آب پخش می شود؟ (۲، ۱ یا ۳)

پ) نام یا نماد دو کاتیونی را بنویسید که در فرمول ساختاری این پاک کننده می توانند به جای کاتیون آمونیوم NH_4^+ قرار بگیرند. **K^+ و Na^+**

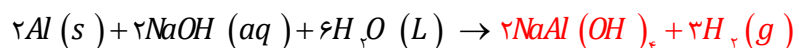
ت) این شوینده صابونی است یا غیر صابونی؟ **صابونی**

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

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



۳۴. 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 هم جدا می شوند.
- ب. از این پودر در چه جاهایی استفاده می شود؟ برای باز کردن لوله ها و مسیلهایی که در اثر ایجاد رسوب و تجمع کثیفی ها و چربی ها جامد بسته شده اند، 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 حین آزاد شدن باعث جابه جایی ذرات آلاینده و مثل یک نیروی مکانیکی عمل می کند.

۳۵. جدول زیر را کامل کنید.

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

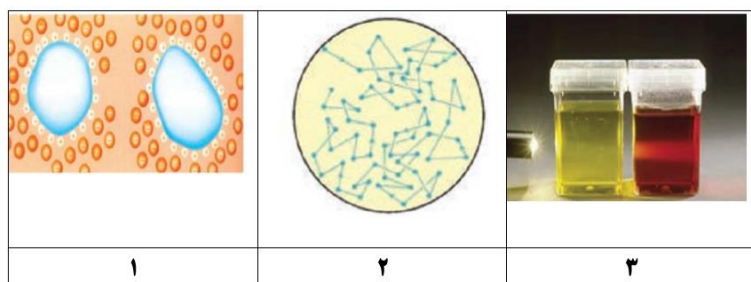
در طبیعت، سبب آلودگی روزافزون آبها و مخازن زیرزمینی می شود.

۳۶. جدول زیر را کامل کنید.

محل	کلئید	سوسپانسیون	نوع مخلوط
عبور نور	پخش نور	پخش نور	ویژگی رفتار در برابر نور
همگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن بودن
پایدار	پایدار	ته نشین می شود	پایداری
یون ها یا مولکول ها	مولکول بزرگ یا توده مولکولی	ذره های ماده	ذره های سازنده

۳۷. مشخص کنید هر یک از شکل های زیر چه ویژگی از

کلئید را نشان می دهد؟

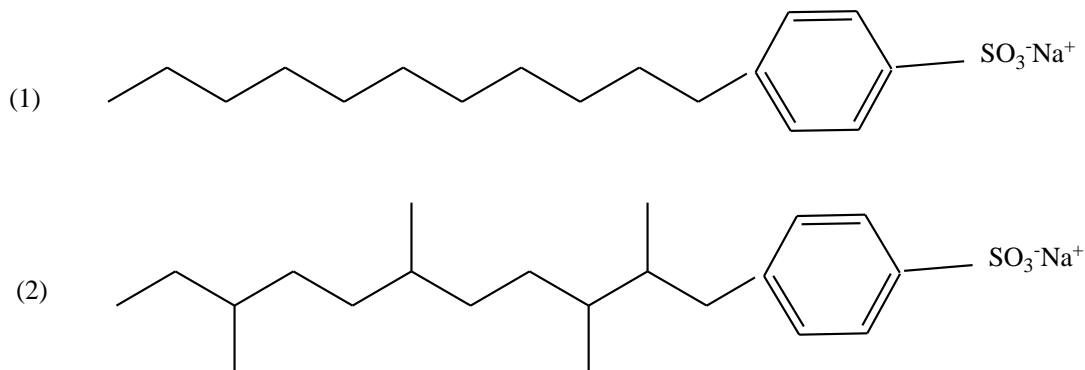


باردار بودن سطح ذرات

حرکت براوانی

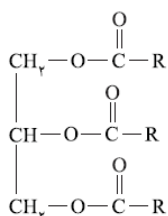
پخش نور

۳۸. کدام یک از پاک کننده‌های زیر در محیط زیست آلودگی بیشتری ایجاد می‌کند؟ چرا؟ پاک کننده 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



۳۹. جرم مولی یک چربی برابر ۸۹۰ گرم است. از واکنش ۰/۵ مول از این ترکیب با سدیم هیدروکسید کافی،

چند گرم صابون خالص به دست می‌آید؟



$$g_{\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CO}_2\text{Na}} = 0.5 \text{ mol}_{(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5} \times \frac{3 \text{ mol}_{\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CO}_2\text{Na}}}{1 \text{ mol}_{(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5}} \times \frac{306}{1 \text{ mol}_{\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{CO}_2\text{Na}}} = 459$$

۴۰. کلرید موریل آمونیوم در تهیهی بیشتر شامپوها به کار می‌رود. چگونگی از بین بردن چربی مو با این نوع پاک‌کننده را توضیح دهید.



با افزودن شوینده به آب، مولکول‌های شوینده در آب حل می‌شوند و وقتی در مجاورت لکه چربی قرار می‌گیرند، از بخش ناقطبی خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند و تعدادی از آنها را در آب حل می‌کنند. با ادامه این عمل همه لکه چربی از روی سر زوده می‌شود.

۴۱. طی فرایند صابون سازی از واکنش ۲۰۰ میلی لیتر سود با غلظت ۰/۵ مول بر لیتر با بازده ۸۰٪ با اسید چربی به فرمول $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

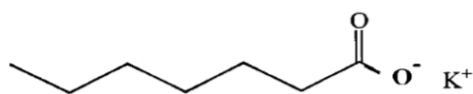
حداکثر ۱۶/۶۴ گرم صابون در دمای ۲۵ °C ساخته می‌شود، عدد n کدام است؟ (H = ۱ و Na = ۲۳ ، C = ۱۲ g.mol⁻¹)

$$\text{mol}_{\text{OH}^-} = 0.5 \times 0.2 = 0.1$$

$$16.64 \text{ g} = 0.1 \text{ mol}_{\text{OH}^-} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{mol}_{\text{OH}^-}} \times \frac{M}{1 \text{ mol}} \Rightarrow M = 208$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{Na}^+ = 14n' + 54 = 208 \Rightarrow n' = 11 \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} \Rightarrow n = 10$$

۴۲. دانش‌آموزی ساختار مولکول صابون جامد را به صورت زیر رسم کرده است.



دو اشتباه ساختار رسم شده را بنویسید.

۱- بخش زنجیری بیشتر از ۱۲ کربن است.

۲- صابون جامد دارای کاتیون سدیم است.

تست‌های مربوط به شوینده‌ها

۴۳. چند عبارت از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) **حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد انسان‌ها از صابون برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند.**

- (ب) نیاکان ما، ظروف چرب را به خاکستر آغشته می‌کردند و سپس با آب گرم شست و شو می‌دادند.
 (پ) **بیماری وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن محیط و نبود بهداشت شایع می‌شود.**
 (ت) مهم ترین دلیل اسکان انسان در کنار رود و رودخانه این بود که با دسترسی به آب، بدن، ابزار و ظروف خود را شویند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴. عبارت نادرست را انتخاب کنید.

- (۱) گل و لای، گردو غبار، لکه های چربی و مواد غذایی روی لباس و پوست نمونه ای از آلاینده ها هستند.
 (۲) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع واندروالس است.
 (۳) **پس از شستن لباس‌ها در آب سخت لکه‌های سفیدی از رسوب RCOONa به جا می‌ماند.**
 (۴) با گذشت زمان سن امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است.

۴۵. چند مورد از موارد زیر در آب حل نمی‌شوند؟

نفتالین - $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ - کات کبود - MgCl_2 - $\text{Mg}(\text{RCOO})_2$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۶. چند عبارت از عبارت های زیر صحیح است؟

- (آ) رنگ های پوششی مخلوط های همگن هستند
 (ب) **ذره های سازنده محلول شربت معده، یون ها می باشد.**
 (پ) **صابون در چربی، مخلوطی است که در آن مسیر عبور نور قابل رویت است.**
 (ت) **قدرت پاک کنندگی صابون در آب دریا کمتر از آب چشمه است.**

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۷. کدام یک از موارد زیر یک مخلوط پایدار، ناهمگن است که نور را پخش می‌کند؟

- (۱) کات کبود در آب (۲) شربت معده
 (۳) بنزین در هگزان (۴) **صابون در آب**

۴۸. عبارت درست را انتخاب کنید

- (۱) **میزان چسبندگی لکه های چربی بر روی پارچه‌های پلی استر بیشتر از پارچه‌های نخی است.**
 (۲) بالا بردن دما به میزان ده درجه قدرت پاک کنندگی را بیشتر از اضافه کردن آنزیم افزایش می‌دهد.
 (۳) **$\text{RC}_6\text{H}_5\text{SO}_3$ همانند RCOONa یک پاک کننده است با این تفاوت که از مواد پتروشیمی طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.**
 (۴) صابون مراغه به دلیل طبیعی بودن برای تمام موها مناسب است.

۴۹. به صابون نمک های فسفات می‌افزایند تا:

- (۱) قدرت پاک کنندگی آن افزایش یابد
 (۲) از ایجاد لکه بر روی لباس ها جلوگیری شود
 (۳) **با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب های سخت واکنش دهد**
 (۴) همه موارد

۵۰. چند مورد از عبارت های زیر صحیح است؟

- (آ) برای برداشتن رسوب روی دیواره کتری می‌توان از پاک کننده های خورنده استفاده نمود.
 (ب) **در واکنش پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب سطح انرژی واکنش دهنده ها بالاتر از فرآورده هاست.**
 (پ) پاک کننده های غیرصابونی با واکنش با آلاینده ها باعث زدودن آن ها می‌شوند.

ت) محلول جوهر نمک، رنگ کاغذ pH را قرمز می کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۱. در مورد مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم کدام گزینه نادرست است؟

۱) یک پاک کننده خورنده است و برای باز کردن مجاری مسدود شده استفاده می شود.

۲) گاز هیدروژن تولید شده و با افزایش فشار باعث باز شدن مسیر لوله می شود.

۳) این مخلوط کاغذ pH را قرمز می کند.

۴) این پودر می تواند در مجاری مسدود شده تولید صابون نماید.

۵۲. کوچک ترین ذرات سازنده را در کدام مخلوط زیر وجود دارد؟

۱) چسب ۲) ژله ۳) شربت معده ۴) کلسیم کلرید در آب

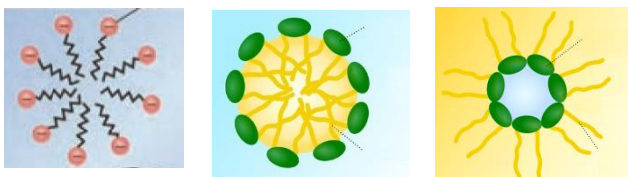
۵۳. با توجه به اشکال زیر کدام گزینه صحیح است؟

۱) شکل ۱ پخش مولکول صابون در روغن را نشان می دهد.

۲) شکل ۲ پخش مولکول های صابون در آب را نشان می دهد.

۳) شکل ۳ پاک شدن لکه های چربی در آب را نشان می دهد.

۴) همه موارد



۵۴. کدام عبارت درباره قطره روغن که به وسیله مولکول های پاک کننده غیر صابونی در آب پخش شده درست است؟

۱) در صورت ساکن ماندن آب خودبه خود ته نشین می شود.

۲) یک مخلوط همگن ایجاد می شود.

۳) سطح بیرونی توده های ایجاد شده منفی است.

۴) گروه کربوکسیلات یا همان بخش قطبی در آب و زنجیره آلکیل در روغن حل می شود.

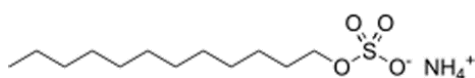
۵۵. با توجه به ساختار مقابل چند عبارت نادرست است؟

• ترکیب مقابل یک صابون مایع را نشان می دهد.

• در بخش آب گریز آن ۴۳ پیوند کووالانسی وجود دارد.

• فرمول مولکولی آن $C_{12}H_{24}SO_4NH_4$ است.

• تعداد پیوندهای کربن - هیدروژن از سه برابر جفت الکترون های ناپیوندی در بخش آب دوست بیشتر است.



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

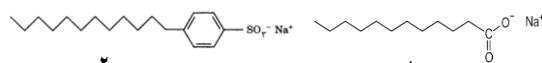
۵۶. چند عبارت از عبارت های زیر درست است؟

• قدرت پاک کنندگی ترکیب ۱ بیش تر از ترکیب ۲ است.

• قدرت پاک کنندگی ترکیب ۲ در آب های سخت تر است.

• از ترکیب شماره ۲ می توان برای از بین بردن آلودگی هایی که به صورت رسوب روی سطوح ته نشین شده، استفاده نمود.

• ترکیب شماره ۱ را می توان از جوشاندن مخلوط چربی و بیه گوسفند با سود سوزآور در دیگ های بزرگ تهیه نمود.



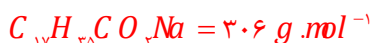
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷. برای اینکه صابون در یک تشت که حاوی ۳ لیتر محلول ۰/۰۱ مولار نسبت به منیزیم کلرید و ۰/۰۳ مولار نسبت به کلسیم کلرید است، کف

نماید نیاز به چند گرم صابون جامد با زنجیره آلکیلی ۱۷ کربن است؟

(C=12 O=16 Na=23 g.mol⁻¹)

۱) ۶۵ گرم ۲) ۷۰ گرم ۳) ۷۵ گرم ۴) ۸۰ گرم



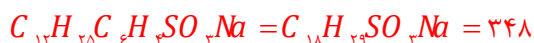
مقدار صابون برای حداقل کف باید از ۷۳/۴۴ گرم بیشتر باشد.

$$g_{C_{17}H_{35}CO_2Na} = 3_L \times \frac{0.04 \text{ mol}_{M^{2+}}}{1_L} \times \frac{2 \times 306 \text{ g}_{C_{17}H_{35}CO_2Na}}{1 \text{ mol}_{M^{2+}}} = 73/44 \text{ g}$$

۵۸. اگر زنجیره آلکیل متصل به حلقه بنزنی در یک پاک کننده غیر صابونی جامد دارای ۱۲ کربن باشد درصد کربن در این صابون چقدر است؟

(S=32 Na=23 O=16 C=12 H=1 gmol⁻¹)

۵۳٪ (۱) ۶۲٪ (۲) ۷۱٪ (۳) ۵۷٪ (۴)



$$\%C = \frac{18 \times 12}{348} \times 100 = 62\%$$

۵۹. اگر ۵/۵۶ گرم از یک صابون جامد با ۲۰۰ میلی لیتر محلول 0.05 molL^{-1} کلسیم کلرید به طور کامل واکنش دهد شمار اتم های کربن

(Ca=40 Na=23 O=16 C=12 H=1 gmol^{-1})

زنجر آلکیل و جرم رسوب کدام است؟

(۱) ۱۵ کربن - ۵/۵ گرم

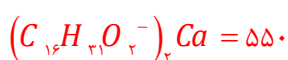
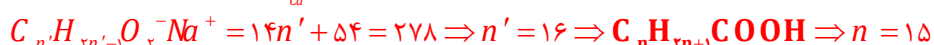
(۲) ۱۶ کربن - ۵/۵ گرم

(۳) ۱۵ کربن - ۶/۲ گرم

(۴) ۱۶ کربن - ۶/۲ گرم

$$mol_{Ca^{2+}} = 0.05 \times 0.200 = 0.01$$

$$5/56 \text{ g} = 0.01 \text{ mol}_{Ca^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol}}{\text{mol}_{Ca^{2+}}} \times \frac{M}{\text{mol}} \Rightarrow M = 278$$



$$g_{(C_n H_{2n-1} O_2)_2 Ca} = 0.01 \text{ mol}_{Ca^{2+}} \times \frac{550 \text{ g}_{(C_n H_{2n-1} O_2)_2 Ca}}{\text{mol}_{Ca^{2+}}} = 5.5 \text{ g}$$

۶۰. از آبکافت ۴/۴۵ کیلوگرم چربی (گلیسرین تری استئارات) ، با بازدهی ۸۹ درصد،

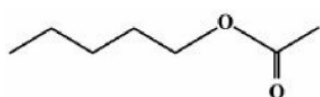
چند گرم گلیسرین به دست می آید؟

۳۶۱ (۱) ۴۱۴ (۲) ۱۱۵۰ (۳) ۱۲۴۲ (۴)



$$g_{C_3H_5O_2} = 4/45 \times 100 \times \frac{89}{100} \times \frac{1 \text{ mol}_{C_3H_5O_2}}{890} \times \frac{92 \text{ g}}{1 \text{ mol}_{C_3H_5O_2}} = 40.9/4$$

۶۱. بوی موز، اغلب مربوط به ترکیبی با ساختار نقطه - خط داده شده است. کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده آن، کدام اند؟



(۱) استیک اسید ، -۱ پنتانول

(۲) فرمیک اسید ، -۱ بوتانول

(۳) استیک اسید ، -۱ بوتانول

(۳) فرمیک اسید ، -۱ پنتانول

۶۲. جرم مولی صابون به دست آمده از کربوکسیلیک اسیدی که در آن گروه R، شامل ۱۴ اتم کربن است، برابر چند گرم است؟

۲۴۱ (۱) ۲۲۰ (۲) ۲۵۸ (۳) ۲۶۴ (۴) Na = 23 C =



12 O = 16 H = 1

۶۳. اگر در ساختار صابون (دارای ۱۲ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل ، گروه سولفونات قرار گیرد، کدام تغییر روی

می دهد؟

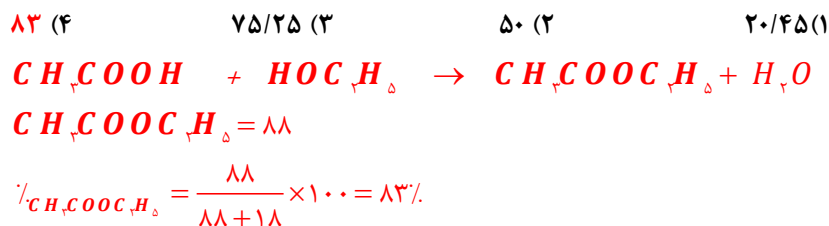
(۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده

(۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب

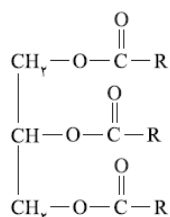
(۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک کننده

(۴) کاهش انحلال پذیری ترکیب به دست آمده در آب

۶۴. در واکنش تعادلی اتانول و استیک اسید در محیط اسیدی که به تولید استر و آب منجر می شود، به تقریب چند درصد جرمی فراورده های واکنش را ترکیب آلی تشکیل می دهد؟



۶۵. جرم مولی یک چربی برابر ۸۹۰ گرم است. از واکنش ۰/۱ مول از این ترکیب با سدیم هیدروکسید کافی، چند گرم صابون خالص به دست می آید؟



$$g_{C_{17}H_{35}CO_2Na} = ۰/۱ \text{ mol}_{(C_{17}H_{35}CO_2)_3C_3H_5} \times \frac{3 \text{ mol}_{C_{17}H_{35}CO_2Na}}{1 \text{ mol}_{(C_{17}H_{35}CO_2)_3C_3H_5}} \times \frac{۳۰۶}{1 \text{ mol}_{C_{17}H_{35}CO_2Na}} = ۹۱/۸$$

۶۶. برای تهیه صابون ویژه، نخست استئاریک اسید (جرم مولی = ۲۸۴) را با سدیم هیدروکسید خنثی کرده و سپس ۱۰ درصد سدیم هیدروکسید اضافی نیز به آن می افزایند. حدود چند گرم سدیم هیدروکسید به ازای ۱/۴۲ کیلو گرم استئاریک اسید لازم است؟



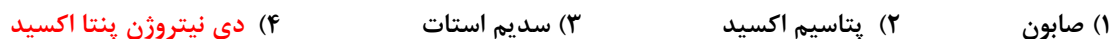
$$g_{NaOH} = ۱۴۲۰ \text{ g}_{C_{17}H_{35}COOH} \times \frac{1 \text{ mol}_{NaOH}}{284 \text{ g}_{C_{17}H_{35}COOH}} \times \frac{۴۰}{1 \text{ mol}_{NaOH}} = ۲۰۰$$

$$۲۰۰ + \frac{۱۰}{۱۰۰} \times ۲۰۰ = ۲۲۰ \text{ g}$$

۶۷. فرمول مولکولی یک پاک کننده ی غیر صابونی که زنجیر آلکیل سیر شده ی آن، ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟



۶۸. محلول کدام ماده در آب رنگ کاغذ pH، را سرخ رنگ می کند؟



۶۹. کدام بیان نادرست است؟

(۱) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب دراز زنجیر است.

(۲) در پاک کننده های غیر صابونی، به حلقه بنزنی گروه کربوکسیل متصل است.

(۳) یکی از بخش های جزء آنیونی صابون، ناقطبی است و در آب حل نمی شود.

(۴) هنگام شستن بدن با صابون، امولسیون از ذره های چربی با آب به وجود می آید که صابون آن را پایدار می کند.

۷۰. کدام عبارت نادرست است؟

(۱) با حل شدن نمک سدیم اسیدهای چرب در آب، PH آب بالاتر می رود.

(۲) یون های کربوکسیلات دارای بخش قطبی صابون را تشکیل می دهند.

(۳) متانویک اسید با فرمول مولکولی H_2CO_2 همانند اگزالیک اسید $H_2C_4O_2$ ، یک دی اویک اسید است.

(۴) از آبکافت اتیل بوتانات در محیط قلیایی (سدیم هیدروکسید)، اتانول و سدیم بوتانات به دست می آید.

۷۱. درباره ترکیبی با فرمول شیمیایی $RCOONa$ ، کدام مطلب درست تر است؟

(۱) در واکنش آن با آب، گلیسرین تشکیل می شود.

(۲) در آب حل می شود و خاصیت پاک کنندگی دارد.

(۳) نمک سدیم یک اسید کربوکسیلیک است.

(۴) PH محلول آن در آب، کوچکتر از ۷ است.

۷۲. صابون معمولی و پاک کننده های غیر صابونی از کدام نظر مشابهت دارند؟

(۱) حفظ خاصیت پاک کنندگی در آب سخت

(۲) داشتن مولکول هایی با یک سر قطبی و یک سر ناقطبی

(۳) داشتن ترکیب های فسفر دار

(۴) ماهیت بخش هیدروکربنی مولکول

۷۳. ترکیبی با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ با سدیم واکنش نمی دهد، ولی با سود متانول می دهد. کدام فرمول ساختاری این ترکیب است؟

(۱) $CH_3COOC_2H_5$

(۲) $CH_3CH_2CH_2COOH$

(۳) $HCOOCH_2CH_2CH_3$

(۴) $CH_3CH_2COOCH_3$

۷۴. کدام عبارت در باره یک قطره روغن که به وسیله مولکول های پاک کننده غیر صابونی در آب به صورت کلوئید درآمده است، درست

است؟

(۱) سطح بیرونی قطره دارای بار منفی است.

(۲) یون های سدیم، درون قطره چربی پخش شده اند.

(۳) با مولکول های آب برهم کنشی از نوع دوقطبی دوقطبی دارد.

(۴) در صورت ساکن ماندن آب، به طور خودبه خودی ته نشین می شود.

۷۵. کدام عبارت درباره پاک کننده ها درست است؟

(۱) صابون های مایع نمک های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب اند.

(۲) در پاک کننده های غیر صابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفونات، SO_3^{2-} قرار گرفته است.

(۳) در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می شود، سر قطبی مولکول های صابون به سمت درون قطره چربی

است.

(۴) در پاک کننده های غیر صابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می دهد، می چسبد.

۷۶. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) زنجیر هیدروکربنی مولکول صابون، آب دوست است.

(۲) رنگ های پوششی و ژله، نمونه ای از کلوئیدها است.

(۳) صابون نقش عامل امولسیون کننده ی آب و چربی را دارد.

(۴) کلوئیدها همانند سوسپانسیون نا همگن اند و ته نشین نمی شوند.

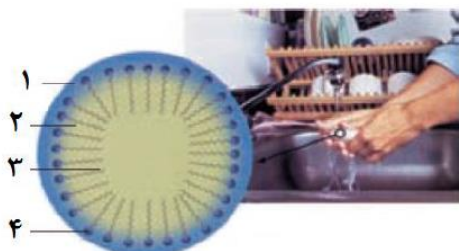
۷۷. با توجه به شکل روبه رو بخش های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ آن به ترتیب (از راست به چپ) کدامند؟

(۱) آب - روغن - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون

(۲) آب - روغن - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون

(۳) روغن - آب - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون

(۴) روغن - آب - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون



۷۸. شکل زیر ساختار یک پاک کننده غیر صابونی شاخه جانبی است و ذره های چربی به بخش آن می چسبند و گروه

.....آن که بخش باردار آن را تشکیل می دهد، سبب حل شدن چربی در آب می شود.



(۱) بدون - آلکیلی - سولفونات

(۲) دارای - الکیلی - سولفونات

(۳) بدون - آلکیلی - سولفات

(۴) دارای - الکیلی - سولفات

۷۹. چند عبارت از عبارت های زیر درست است:

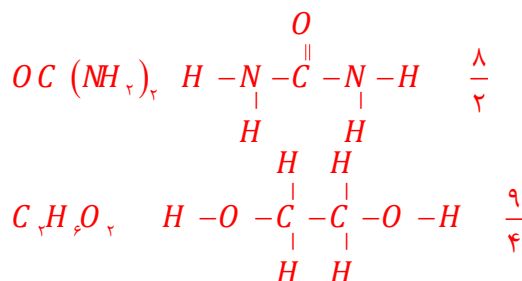
- برای زدودن آلودگی، داشتن اطلاعات درباره ساختار و رفتار ذره های سازنده آلاینده ها و نیز نیروهای بین مولکولی آن ها کافی است.
- در فرایند انحلال اگر ذره های سازنده حل شونده با مولکول های حلال جاذبه مناسبی برقرار کنند، حل شونده در حلال حل می شود.
- نسبت جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در اتیلن گلیکول کم تر از اوره است.
- عسل همانند اتیلن گلیکول در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل دارد که با مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار می کنند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۸۰. چند عبارت می تواند توصیف صحیحی برای شکل رو به رو باشد.



- شکل مقابل ساختار صابون را نشان می دهد.
- از دو بخش آب دوست و آب گریز تشکیل شده است.
- با چربی ها در آب کلوئید پایدار تشکیل می دهد.
- در آب های سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند.
- فرمول مولکولی آن $C_{18}H_{29}SO_2Na$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۱. تفاوت جرم مولی یک شوینده صابونی با یک شوینده غیر صابونی که تعداد کربن بخش زنجیری برابری دارند، چند گرم است؟



۳۶

(۴

۴۸ (۳

۱۱۲ (۲

۱۲۲ (۱)



قسمت سوم

قسمت سوم که از صفحه های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی را شامل می شود، مطلب زیر را می خوانید:

- اسیدها و بازها
- رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی

جای خالی

۸۲. 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

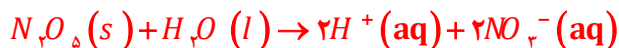
- دلیل سوزش معده که درد شدیدی را در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات..... **اسیدی** معده به لوله..... **مری** است.
- اسیدها ضمن حل شدن در آب، میزان یون..... **هیدرونیوم** را افزایش می‌دهند.
- بر اساس نظریه..... **آرنیوس** اسید، ماده‌ای است که در آب یون..... **هیدرونیوم** تولید می‌کند.
- 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.
- رسانایی الکتریکی هیدروکلریک اسید..... **بیشتر** از محلول هیدروفلوئوریک اسید است زیرا در شرایط یکسان شمار..... **یون‌ها**..... موجود در این محلول..... **بیشتر** است.

درست یا نادرست

۸۳. 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**

۷. از انحلال هریک مول N_2O_5 در آب ۳ مول یون تولید می شود. **نادرست** — چهار مول یون



برقراری ارتباط

۸۴. 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. c
(b) CH_3COOH	ب. مزه ترش موجود در مواد خوراکی، میوه ها و... ناشی از وجود این ماده است. e
(c) سوزش معده	ج. حاصل واکنش اسید با باز است. h
(d) کربن دی اکسید	د. می توانند درد معده را تا حدود زیادی و سریع کاهش دهند. i
(e) اسید	ه. یک اسید آلی است، که در آب یون هیدرونیوم تولید می کند. b
(f) $HCOOCH_3$	و. در اثر انحلال در آب یون هیدروکسید تولید می کند. j
(g) گوگرد دی اکسید	ز. قدرت بازی به میزان تولید این یون بستگی دارد. k
(h) آب	ح. گاز حاصل از واکنش اغلب فلزها با محلول اسیدها a
(i) شربت منیزی	ط. معمولاً اکسید این دسته از عناصر در آب خاصیت بازی دارد. l
(j) آمونیاک	ی. گاز طبیعی که آب باران را کمی اسیدی می کند. d
(k) هیدروکسید	
(l) فلزها	

انتخاب کنید

۸۵. 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 آبها 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.

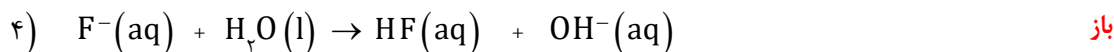
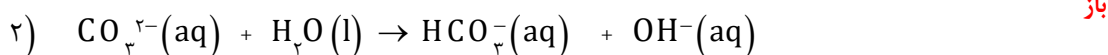
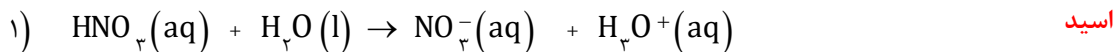
ج. محلول آب آهک با استفاده از انحلال کلسیم اکسید در آب تولید و به آب خاصیت بازی می دهد. و با دمیدن کربن دی اکسید رنگ محلول کدر می شود.

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.

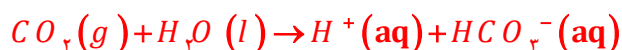
ه. در محلول های الکترولیت به دلیل وجود یون ها بارهای الکتریکی جابه جا می شوند. به طوری که اگر این محلول ها در یک مدار الکتریکی قرار گیرند با حرکت یون ها به سوی قطب های ناهمنام، جریان الکتریکی برقرار می شود.

مهارتی

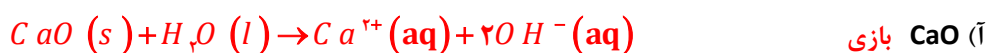
۸۶. با توجه به معادله واکنش مواد در آب، نقش اسید یا بازی آنها را مشخص کنید.



۸۷. توضیح دهید؛ چرا آب باران حتی در نبود گازهای SO_2 و 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.**



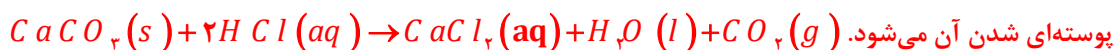
۸۸. پیش بینی کنید با حل شدن هر یک از مواد زیر در آب، محلول به دست آمده چه خاصیتی پیدا می کند؟ (معادله واکنش را بنویسید).



پ) N_2O بی اثر



۸۹. 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



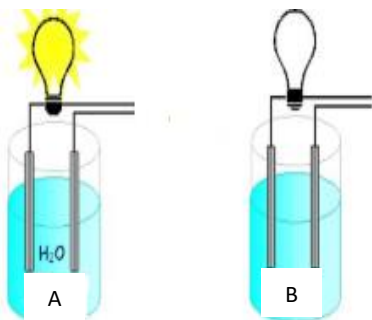
۹۰. باران اسیدی شامل نیتریک اسید و سولفوریک اسید است در حالی که باران معمولی شامل کربنیک اسید است. در کدام باران غلظت یون

هیدرونیوم زیادتر است؟ چرا؟ در باران اسیدی چون اسیدهای حاصل

قوی تر هستند.

۹۱. 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.



۹۲. در هر یک از موارد داده شده تعیین کنید غلظت $[\text{H}_3\text{O}^+]$ در کدام محلول با غلظت مولی برابر، بیشتر است؟ چرا؟

رنگ کاعد pH قرمز تر می شود.



۹۳. کدام دو ترکیب زیر ضمن حل شدن در آب یون هیدروژن پدید می آورند؟ SO_2, NO

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

۹۵. 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.

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

۹۶. 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؟

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

۹۷. 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؟

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} = \frac{12}{500} \times 100 = \%2/4$$

۹۸. 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؟

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

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

NaOH=۴۰

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

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

$$[OH^-] = Cm \times n, \quad n=1 \Rightarrow [OH^-] = \frac{g}{M} \Rightarrow 0.04 = \frac{g}{40} \Rightarrow g = 1.6 \Rightarrow mg = 1.6$$

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



Cm

.

.

Cm - x

x

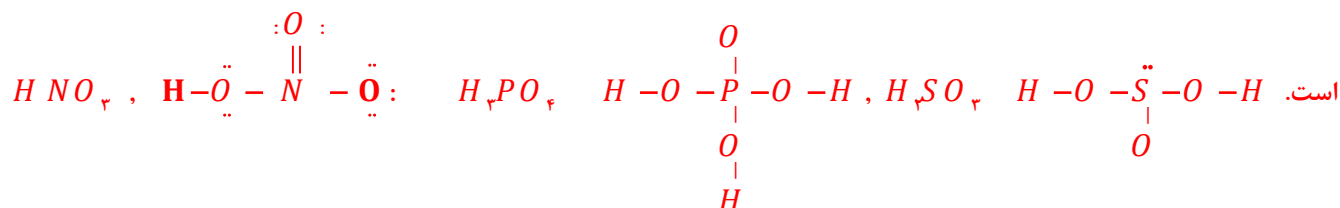
x

$$0.0108 = (Cm - x + x + x)$$

$$\Rightarrow 0.0108 = 0.01 + x \Rightarrow x = 0.0008$$

$$\alpha = \frac{x}{Cm} \Rightarrow \alpha = \frac{0.0008}{0.01} = 0.08$$

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



تعداد پروتون اسیدی = ۱

۳

۲

۱۰۲. 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.

$$c_m = \frac{v}{L} \text{ مولار}$$

$$cm = \frac{v}{L} \Rightarrow cm = [H^+] = \frac{2/24}{1} = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$$

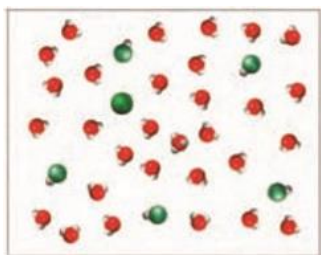
۱۰۳. چند گرم دی نیتروژن پنتا اکسید در آب حل و به حجم ۲ لیتر رسانده شود تا غلظت یون هیدرونیوم برابر ۰/۰۰۲ مول بر لیتر گردد؟



$$\begin{cases} mol H^+ = 2 \times mol N_2O_5 = 2 \times \frac{g_{N_2O_5}}{M_{N_2O_5}} \\ mol H^+ = cm \times L \Rightarrow 0.002 \times 2 = 0.004 \end{cases} \Rightarrow mol H^+ = 2 \times \frac{g_{N_2O_5}}{M_{N_2O_5}} \Rightarrow 0.004 = 2 \times \frac{g_{N_2O_5}}{108}$$

$$g_{N_2O_5} = 0.216$$

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



یون A^-

مولکول HA

یون هیدرونیوم

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

۱۰۵. 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.

$$[NO_2^-] = \frac{g}{M} \Rightarrow [NO_2^-] = \frac{0.092}{46} \Rightarrow [NO_2^-] = 0.01 \Rightarrow [H^+] = 0.01$$

$$(N=14 \text{ و } O=16 \text{ g.mol}^{-1})$$

$$[H^+] = cm \times \alpha \Rightarrow 0.01 = 0.2 \times \alpha \Rightarrow \alpha = 0.05 \quad \alpha\% = 5\%$$

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



$$[H^+] = cm \times \alpha \Rightarrow [H^+] = 1/5 \times \frac{0.8}{100} \Rightarrow [H^+] = 0.012 \text{ mol L}^{-1}$$

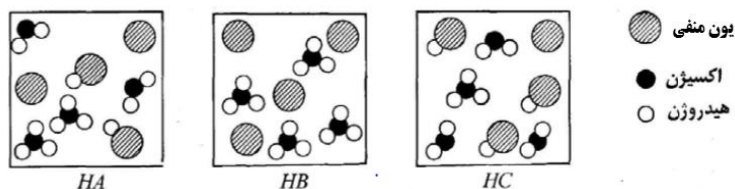
$$[H^+] = 0.012 \text{ mol L}^{-1} \Rightarrow mol H^+ = 0.012 \text{ mol L}^{-1} \times 0.100 \text{ L} = 0.0012 \text{ mol}$$

$$n_{ion} = 2 \times 0.0012 = 0.0024 \text{ mol}$$

۱۰۷. اگر نسبت α_1 به α_2 برای اسیدهای HA و HB برابر ۲ و نسبت غلظت H^+ این دو اسید برابر $\frac{1}{2}$ باشد نسبت غلظت اسید HA به

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

HB چند می شود؟



۱۰۸. شکل های زیر محلول سه اسید تک پروتون دار $HA(aq)$ ، $HB(aq)$ و $HC(aq)$ با غلظت های یکسان را در آب نشان می دهند:

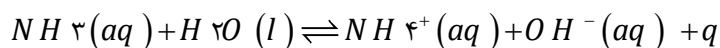
آ) کدام اسید یک اسید قوی است؟ $HB(aq)$

ب) اسیدها را به ترتیب افزایش قدرت اسیدی مرتب کنید. دلیل خود را بیان کنید $HC < HA < HB$ زیرا هرچه درجه یونش بیشتر باشد، اسید قوی تر خواهد بود.

پ) درجه یونش اسید HA را محاسبه کنید. $\alpha = \frac{2}{4} = 0.5$

ت) کدام اسید رسانایی بیشتری دارد؟ HB

۱۰۹. براساس معادله یونش آمونیاک داده شده هر یک از تغییرات زیر چه تأثیری بر درجه یونش آمونیاک دارد؟



- ۱) افزایش دما: واکنش را در جهت برگشت جابه جا می کند پس درجه یونش کاهش می یابد.
- ۲) افزودن آمونیاک: با غلیظ شدن محلول و نزدیک تر شدن یون ها به یکدیگر درجه یونش کاهش می یابد.
- ۳) افزودن آب به سامانه: با رقیق شدن محلول و دورتر شدن یون ها به یکدیگر درجه یونش افزایش می یابد.

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

۱۱۰. هر یک 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

۱. 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 می‌رسد؛ که در آن سرعت تبخیر با سرعت **میعان** برابر می‌شود.
- ج. در اسیدهای **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 واکنش‌دهنده 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 $\text{HF(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$ 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

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.

- 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** واکنش‌دهنده‌ها 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

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. هیدروژن	أ. یکی از شرط‌های برقرای تعادل c
b. CH_3COOH	ب. سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در این لحظه برابر است. g
c. بسته بودن سامانه	ج. در این رابطه فقط غلظت مواد گازی و محلول نوشته می‌شود. e
d. کربن دی‌اکسید	د. در اثر انحلال در آب یون هیدروکسید تولید می‌کند. j
e. ثابت تعادل	ه. قدرت بازی به میزان تولید این یون بستگی دارد. f
f. هیدروکسید	و. بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل h
g. در لحظه تعادل	ز. مولکول‌های آن دارای پیوند هیدروژنی و در آب یون هیدرونیوم تولید
h. ثابت یونش	می‌کند b

i. $HCOOCH_3$
 j. آمونیاک

ح. گازی که باعث اسیدی شدن آب باران می‌شود. d

انتخاب کنید

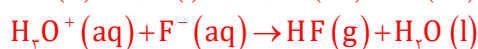
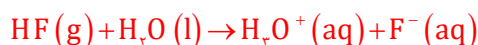
۱۱۳. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. در شرایط معین، به واکنش‌هایی که در جهت **رفت** تا **تأخیری** 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

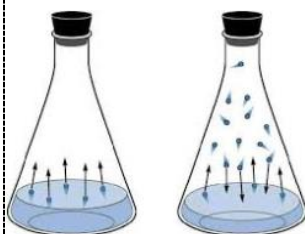
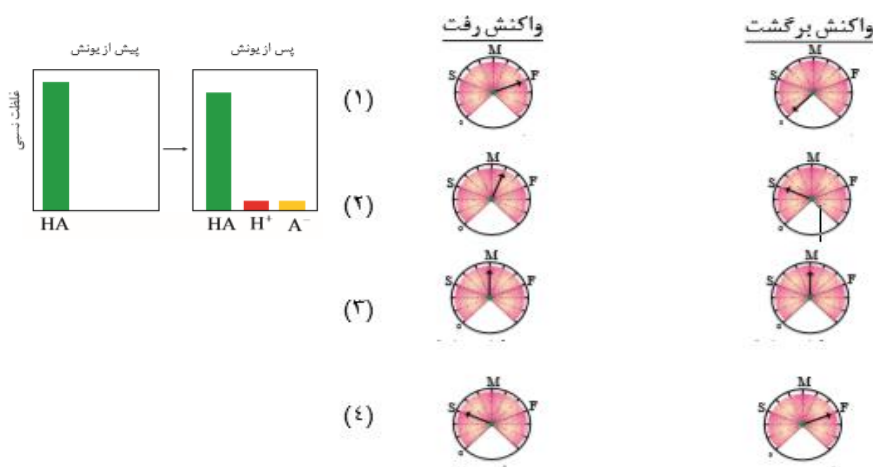
۱۱۴. در تعادل شیمیایی $HF(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + F^-(aq)$ معادله واکنش رفت و برگشت را بطور جداگانه بنویسید.



۱۱۵. 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



۱۱۶. در کدام شکل فرایند فیزیکی $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$ به تعادل رسیده است؟ چرا؟

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

۱۱۷. «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.

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

ا. در واکنش های **گرماگیر** با **افزایش** دما، ثابت تعادل **افزایش** می یابد.

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

مهارتی

۱۱۹. 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

$$AH(aq) \rightleftharpoons A^-(aq) + H^+(aq) \quad K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{\left[\frac{0.003}{0.5}\right] \left[\frac{0.003}{0.5}\right]}{\left[\frac{1}{0.5}\right]} = 1.8 \times 10^{-6}$$

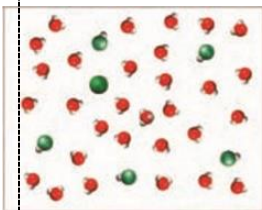
۱۲۰. مقدار ۰/۰۱ مول مادهی HA و با ۰/۰۴ مول A⁻ و ۰/۲ مول یون هیدرونیوم در ظرفی به حجم V لیتر در تعادل

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

$$AH(aq) \rightleftharpoons A^-(aq) + H^+(aq) \quad K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{\left[\frac{0.04}{V}\right] \left[\frac{0.2}{V}\right]}{\left[\frac{0.01}{V}\right]} = 0.5 \Rightarrow V = 1.6L$$

۱۲۱. شکل زیر مربوط به محلول هیدرو فلئوریک 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.

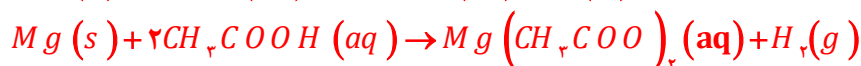
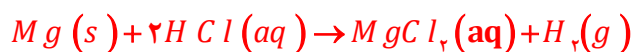


$$HF(aq) \rightleftharpoons F^-(aq) + H^+(aq) \quad K_a = \frac{[F^-][H^+]}{[HF]} \Rightarrow K_a = \frac{\left[\frac{0.006 \times 1}{2}\right] \left[\frac{0.006 \times 1}{2}\right]}{\left[\frac{5 \times 0.006}{2}\right]} = 6 \times 10^{-4}$$

۱۲۲. 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 H₂ زیادتر است.

د. ثابت یونش اسیدی کدام یک بزرگتر است؟

هیدروکلریک اسید

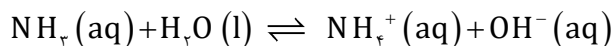


(ب)



(الف)

۱۲۳. ۰/۱ مول جسم گازی شکل، NH_3 را در ۵ لیتر آب حل کرده تا تعادل زیر در آن برقرار شود. اگر تعداد کل مولهای محلول در ظرف در هنگام تعادل برابر ۰/۱۰۰۶ مول باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟ (تغییرات حجم بسیار ناچیز است).



Cm

. .

$$Cm - x \quad \quad \quad x \quad \quad \quad x \quad \quad \quad \cdot / 1006 = (Cm - x + x + x)$$

$$\Rightarrow \cdot / 1006 = \cdot / 1 + x \Rightarrow x = \cdot / 1006$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3\text{OH}]} \Rightarrow K_b = \frac{\left(\frac{\cdot / 1006}{5}\right)^2}{\cdot / 1 - \cdot / 1006} = 7/66 \times 10^{-5}$$

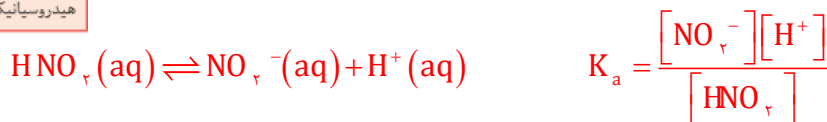
ثابت یونش (K)	فرمول شیمیایی	نام اسید
بسیار بزرگ	HI	هیدرویدیک اسید
بسیار بزرگ	HBr	هیدروبرمیک اسید
بسیار بزرگ	HCl	هیدروکلریک اسید
بسیار بزرگ	H_2SO_4	سولفوریک اسید
بزرگ	HNO_3	نیتریک اسید
$10^{-2} \times 10^{-2}$	HSO_4^-	یون هیدروژن سولفات
$4/5 \times 10^{-4}$	HNO_2	نیترو اسید
$3/7 \times 10^{-8}$	HOCl	هیپوکلرواسید
$2/10 \times 10^{-9}$	HOBr	هیپوبروماسید
$4/9 \times 10^{-10}$	HCN	هیدروسیانیک اسید

۱۲۴. با توجه به جدول زیر به پرسشها پاسخ دهید:

ا. غلظت یون هیدرونیوم در کدام اسید HCl یا HOBr 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.



$$\Rightarrow 4/5 \times 10^{-4} = \frac{[\text{H}^+]^2}{Cm} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 4/5 \times 10^{-4} \times 0/1 \Rightarrow [\text{H}^+] = \sqrt{4/5 \times 10^{-4}} = 0/007 \text{ mol L}^{-1}$$

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

۱۲۵. 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؟

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

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

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

۱۲۶. 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.

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

$$[H^+] = cm \cdot \alpha = 0.1 \times \frac{2.4}{100} = 0.0024 \text{ mol L}^{-1}$$

۱۲۷. اگر درصد یونش یک محلول اتانویک اسید برابر ۰/۸٪ و ثابت یونش برابر $1/8 \times 10^{-5}$ باشد، غلظت یون هیدرونیوم را به دست آورید.

$$\frac{1}{\alpha} = 1 + \frac{[H^+]}{K_a} \quad \frac{1}{0.008} = 1 + \frac{[H^+]}{1/8 \times 10^{-5}} \Rightarrow [H^+] = 2.2 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

۱۲۸. برای اسید HA بر $2/5 \times 10^{-3}$ است، غلظت یون هیدرونیوم محلول ۰/۱ مولار آن برابر چند است؟

$$AH(aq) \rightleftharpoons A^-(aq) + H^+(aq) \quad K_a = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{cm - [H^+]} \Rightarrow 2/5 \times 10^{-3} = \frac{[H^+]^2}{0.1 - [H^+]}$$

$$\Rightarrow [H^+]^2 + 2/5 \times 10^{-3} [H^+] - 2/5 \times 10^{-4} = 0 \quad [H^+] = 0.0039 \text{ mol L}^{-1}$$

۱۲۹. 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



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

$$cm = \frac{g}{0.250} = 0.05 \Rightarrow g = 1$$

۱۳۰. 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 ۰/۱ مولار

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

$$\begin{cases} [H^+]_{HCl} = [H^+]_{HA} \\ 0.1 = \sqrt{K_a \times cm} \end{cases} \Rightarrow 0.1 = \sqrt{1/8 \times 10^{-5} \times cm} \Rightarrow cm = 80 \text{ mol L}^{-1}$$

۱۳۱. 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

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

۱۳۲. 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

$$[H^+] = cm \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-5} = \frac{2/5 \times 10^{-7}}{0.001} \times \alpha \Rightarrow \alpha = 0.04 \Rightarrow \% \alpha = 4 \text{ به دست آورید.}$$

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

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

$$\Rightarrow \frac{cm_{HA}}{cm_{HB}} = 0.005$$

ثابت یونش	فرمول اسید
4×10^{-3}	HA
2×10^{-5}	HB

۱۳۴. 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

الف) محلول ۰/۲۵ مولار نیترو اسید $[H^+] = \sqrt{K_a \times cm} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{4/5 \times 10^{-4} \times 0.25} = 0.0106$

ب) محلول ۰/۷۵ مولار فورمیک اسید $[H^+] = \sqrt{K_a \times cm} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{1/8 \times 10^{-4} \times 0.75} = 0.0116$

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 $7 < \text{pH} < 14$

جای خالی

۱۳۵. 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 خود به خودی - pH - α - برابر یک - ندارد

ا. آب به طور **خود به خودی** به یون های مثبت و منفی یونیده می‌شوند.

ب. هر گاه کاغذ لیتموس را به آب مقطر (خالص) آغشته کنیم، تغییر رنگ در کاغذ مشاهده **نمی‌شود**

ج. برای پرهیز از بیان غلظت های کم و بسیار کم یون هیدرونیوم می توان از کمیت **pH** استفاده کرد.

د. کاغذ PH در آب جوش تغییر رنگ ندارد..... چون نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید برابر یک است.

درست یا نادرست

۱۳۶. 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 یون های هیدرونیوم و هیدروکسید وجود دارد. **نادرست** - بسیار کم
- با افزایش یون هیدرونیوم در آب، ثابت یونش آب نیز افزایش می‌یابد. **نادرست** - تغییر نمی‌کند.
- هر چه غلظت یون هیدرونیوم بیشتر باشد، pH محیط بیشتر است. **نادرست** - کمتر است.
- در محلول اسیدی یون هیدروکسید وجود ندارد. **نادرست** - مقدار کمی وجود دارد.
- pH محلول های اسیدی که غلظت آن ها از یک مولار بیشتر است، عددی مثبت است. **نادرست** - منفی می‌شود.
- pH محلول 0.004 mol.L^{-1} پتاسیم هیدروکسید به $11/6$ نزدیک است. **درست**
- با افزودن لیتموس به محلول آب صابون، رنگ محلول قرمز می‌شود. **نادرست** - آبی
- اگر pH یک نمونه خاک از $5/5$ به $6/5$ افزایش یابد، خصلت اسیدی بودن آن ده برابر کاهش می‌یابد. **درست**
- افزودن مقداری پتاس به آب حاصلضرب یونی آب را کاهش می‌دهد. **نادرست** - بدون تغییر
- 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

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

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

برقراری ارتباط

۱۳۸. 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 می‌کند e
b. صابون	ب. بازی‌ترین قسمت بدن انسان c
c. روده‌ها	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 لیتموس در محیط اسیدی g
f. تغییر رنگ کاغذ pH	و. کمیتی برای نشان دادن خصلت اسیدی d
g. قرمز رنگ	
h. آب	
i. بزاق دهان	
j. آبی رنگ	

۱۳۹. اگر در محلول ۰/۱ مول بر لیتر اسید ضعیف HA، در دمای معین ۰/۰۹۹۸ 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.

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

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

K _a	اسید
$1/8 \times 10^{-5}$	HA
$7/2 \times 10^{-8}$	HB

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

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

باشد، 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.

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

(۱) محلولی از HCl با $[OH^-] = 10^{-12}$ $\Leftarrow [H^+] = 0.1$ بیشترین غلظت یون هیدرونیوم را دارد و اسید قوی تری است.

(۲) محلولی از HF با $[H^+] = 10^{-6}$

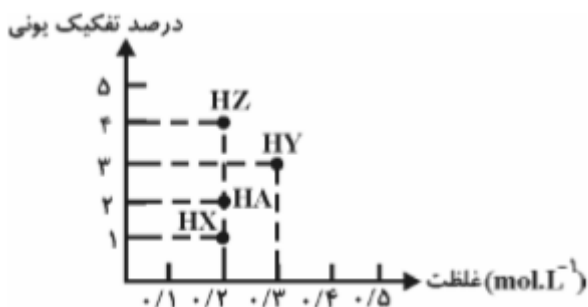
(۳) محلولی از HBr با $[H^+] = 10^{-5}$

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

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

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

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



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

و pH کمتری دارد.

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

$$\begin{aligned} [OH^-] &= \frac{10^{-14}}{[H^+]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{0/001} = 10^{-11} \\ \frac{[OH^-]_{H_2O}}{[OH^-]_{HCl}} &= \frac{10^{-7}}{10^{-11}} = 10^4 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} HOBBr(aq) &\rightleftharpoons OBr^-(aq) + H^+(aq) & K_a &= \frac{[OBr^-][H^+]}{[HOBBr]} \\ \Rightarrow K_a &= 2 \times 10^{-8} = \frac{[H^+]^2}{C_m} \Rightarrow [H^+]^2 = 2 \times 10^{-8} \times 0/02 \Rightarrow [H^+] = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \\ [OH^-] &= \frac{10^{-14}}{[H^+]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} [H^+] &= 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-9} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \\ \Rightarrow [OH^-] &= \frac{g}{M} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{40}{0/005} \Rightarrow g = 2 \times 10^{-5} \Rightarrow mg = 0/02 \end{aligned}$$

۱۴۷. 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

$$\begin{aligned} Ba(OH)_2 & \quad [OH^-] = 2 \times 0/005 = 0/01 \\ [OH^-] &= 0/01 \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log [OH^-]) \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log 0/01) = 12 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} K_a &= 2/5 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{C_m} \Rightarrow [H^+]^2 = 2/5 \times 10^{-5} \times 0/02 \Rightarrow [H^+] = \sqrt{5 \times 10^{-7}} = 1/4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \\ pH &= -1 \log [H^+] \quad pH = -1 \log 1/4 \times 10^{-3} = 2/85 \end{aligned}$$

د. محلول ۰/۰۱ مولار BOH با $K_b = 2 \times 10^{-7}$

$$\begin{aligned} K_b &= \frac{[OH^-]^2}{cm - [OH^-]} \Rightarrow 2 \times 10^{-7} = \frac{[OH^-]^2}{0/001 - [OH^-]} \\ \Rightarrow [OH^-]^2 &+ 2 \times 10^{-7} [OH^-] - 2 \times 10^{-6} = 0 \quad [OH^-] = 7/32 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \end{aligned}$$

۱۴۸. 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 بزرگ تر - $[H^+(aq)]$ در آن کم تر است.

۱۴۹. 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؟

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

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

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

۱۵۰. اگر pH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد یونش برابر ۷٪ برابر با pH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد یونش برابر ۴٪ باشد

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

$$\frac{cm_{HB}}{cm_{HA}} = \frac{7}{4}$$

غلظت مولی اسیدها را نسبت به هم مقایسه کنید.

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



- قدرت اسیدی $HB > HA$
- 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.

۱۵۲. اگر غلظت یون هیدروکسید در محلول x، ۱۰۰ برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول باریم هیدروکسید با غلظت ۰/۰۰۵ مول در لیتر باشد،

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

$$[OH^-] = 0.01 \Rightarrow [H^+_{Ba(OH)_2}] = 10^{-12}$$

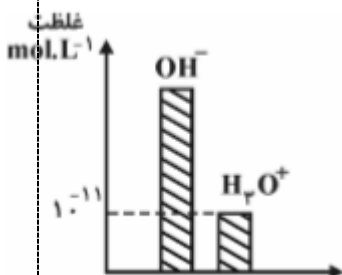
pH محلول x را به دست آورید.

$$[OH^-_x] = 100 \times [H^+_{Ba(OH)_2}] = 10^{-10}$$

$$[H^+_x] = 10^{-6} \Rightarrow pH = 6$$

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

$$cm = \frac{v}{L} \Rightarrow cm = [H^+] = 0.01 = \frac{v}{0.100} \Rightarrow v = 0.001 \text{ L}$$



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

$$[\text{H}^+] = 10^{-11} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{g}{L} \Rightarrow 0.001 = \frac{40}{0.005} \Rightarrow g = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow mg = 0.2$$

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

الف) با ۷۴ میلی گرم کلسیم هیدروکسید

$$\text{Ca}(\text{OH})_2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \times cm \Rightarrow cm = \frac{g}{L} = \frac{0.074}{0.2} = 0.005 \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 0.005 = 0.01 \quad \text{pH} = 14 - (-1 \log 0.01) = 12$$

ب) با ۲/۲۴ لیتر گاز آمونیاک با $K_b = 1/8 \times 10^{-5}$

$$cm = \frac{v}{L} = \frac{2/24}{0.2} = 0.05 \text{ mol L}^{-1}$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{cm - [\text{OH}^-]} \Rightarrow 1/8 \times 10^{-5} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{0.05} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.003$$

$$[\text{OH}^-] = 0.003 \quad \text{pH} = 14 - (-1 \log 0.003) = 11.48$$

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

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

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

۱۵۷. 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؟

$$\begin{cases} cmv_1 = cmv_2 \\ v_2 = v_w + v_1 \end{cases} \Rightarrow [\text{H}^+]_1 v_1 = [\text{H}^+]_2 v_2 \xrightarrow{-1 \log} -1 \log [\text{H}^+]_1 v_1 = -1 \log [\text{H}^+]_2 v_2$$

$$\text{pH}_2 = \text{pH}_1 + 1 \log \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow 2 = 1 \log \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow 2 = 1 \log \frac{0.250}{V_1} \Rightarrow V_1 = 0.025 \text{ L}$$

$$V_w = V_2 - V_1 \Rightarrow V_w = 0.250 - 0.025 = 0.225 \text{ L}$$

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

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

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

۱۵۹. به ۳۰ میلی لیتر محلول HCl با $\text{pH} = 1$ ، چند میلی لیتر محلول HBr با $\text{pH} = 2$ اضافه کنیم تا pH نهایی ۱/۲ شود؟

$$cm_{HCl} = 10^{-pH} = 0/1, \quad cm_{HBr} = 10^{-pH} = 0/01$$

$$cm = 10^{-12} = 0/063$$

$$cm = \frac{mol_1 + mol_2}{V_1 + V_2} = \frac{cm_1 V_1 + cm_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow cm = \frac{0/1 \times 30 + 0/01 \times V_2}{V_2 + 30} = 0/063$$

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

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

۱۶۰. 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

- برای از بین بردن رسوب تشکیل شده با اسیدهای چرب در لوله‌ها از **سدیم هیدروکسید** استفاده می‌شود، که فرآورده واکنش یک **پاک کننده** .. است.
- 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.
- آسپیرین یک **اسید** است و با خوردن آن PH اسید معده **کمتر** می‌شود.
- خوردن غذا سبب می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، **هیدروکلریک اسید** ترشح کنند.

درست یا نادرست

۱۶۱. جمله‌های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله‌های نادرست را بنویسید.
 - رنگ گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی است. **درست**
 - واکنش خنثی شده اسید و باز با استفاده از نظریه آرنیوس قابل توجیه است. **درست**
 - مصرف آسپیرین سبب کاهش اسید معده می‌شود. **نادرست - افزایش**
 - 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**
 - در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه **میلی لیتر** شیره معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در حدود $0/03 \text{ molL}^{-1}$ است. **نادرست - لیتر**
 - اسیدها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می‌روند. **درست**
 - واکنش میان اسید و باز خنثی شدن نام دارد و **همیشه** آنیون یا کاتیون اسید و باز محلول باقی می‌مانند. **نادرست - گاهی**
 - فرآورده گازی واکنش هیدروکلریک اسید و جوش شیرین کربن دی اکسید است. **درست**

ق. بیشترین ذره‌ی حل شونده در محلول یک مولار فورمیک اسید، یون هیدرونیوم است. **نادرست - مولکول‌های اسید**

برقراری ارتباط

۱۶۲. 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).

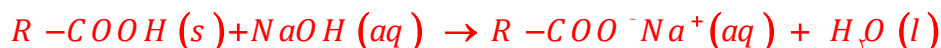
ستون B	ستون A
(a) آسپیرین	ا. این دارو سبب کاهش اسید معده می شود. g
(b) هیدروکلریک اسید	ب. باعث بازکردن لوله‌ای که مسیر آن با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است. d
(c) آبی	ج. رنگ گل ادریسی به آن بستگی دارد. j
(d) سود	د. خاصیت بازی دارد و برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی ها، به شوینده‌ها می افزایند. i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

مهارتی

۱۶۳. 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 یون‌های 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 یون‌های جذب شده افزایش یافته و سبب درد، التهاب و گاهی خونریزی معده می‌شود.**

۱۶۴. 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.

۱۶۵. اگر نسبت غلظت مولار هیدروکسید به یون هیدرونیوم در یک محلول باز قوی 10^{14} باشد، برای خنثی کردن ۱۰۰ میلی لیتر این محلول چند

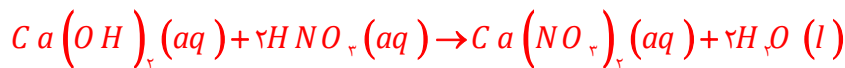
$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = 10^{14} \Rightarrow \frac{[OH^-]}{10^{-14}} = 10^{14} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2}$$

مول HCl لازم است؟

$$mol_{HCl} = 0.100 \cdot L_{BOH} \times \frac{0.10 \cdot mol_{BOH}}{1L} \times \frac{mol_{HCl}}{mol_{BOH}} = 0.01 \text{ mol}$$

۱۶۶. چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با درصد جرمی برابر ۶۳٪ و چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر برای خنثی کردن ۲۰۰ میلی لیتر محلول

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



$$[OH^-] = 10^{-pH - 14} = 10^{-12 - 14} = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$$

$$ml_{HNO_3} = 0.200 \cdot ml_{Ca(OH)_2} \times \frac{0.1 \text{ mol}_{OH^-}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol}_{H^+}}{1 \text{ mol}_{OH^-}} \times \frac{63 \text{ g}_{HNO_3}}{1 \text{ mol}_{H^+}} \times \frac{100 \text{ g}}{63 \text{ g}_{HNO_3}} \times \frac{1 \text{ ml}}{1.2 \text{ g}} = 0.16 \text{ ml}$$

۱۶۷. pH محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف ($K_a = 10^{-4}$) به تقریب کدام است؟ و اگر ۰/۱ مول نمک سدیم جامد به ۱۰۰ ml از این محلول

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{C_m} \Rightarrow [H^+]^2 = 10^{-4} \times 0.1 \Rightarrow [H^+] = \sqrt{10^{-4}} = 0.01 \text{ mol L}^{-1}$$

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

اضافه شود، pH آن چند می شود؟

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

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

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

۱۶۸. در صورتی که ۱ mL از محلول اسید قوی HA با چگالی $g \cdot mL^{-1}$ ۲/۵ تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۱۶۰ mg سدیم هیدروکسید افزوده شود،

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

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

$$a = 30$$

۱۶۹. دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۱ مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید ($M = 56 \text{ g} \cdot mol^{-1}$) به تقریب دو برابر

می شود؟

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

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

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

$$\Rightarrow g_{KOH} = 1/88 \times 10^{-2} \times 56 = 1/0.53 g$$

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

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

$$[OH^-] = 0.1 \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log 0.1) = 13$$

۱۷۱. 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؟ $K_a = K_b$

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

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

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

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

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

۱۷۳. ماده موثره یک ضد اسید شامل آلومینیم هیدروکسید و جوش شیرین با درصد جرمی ۳۹٪ و ۲۱٪ است. نیم گرم از این ضد اسید با چند

لیتر اسید معده با $pH = 1/6$ به طور کامل واکنش می دهد.

$$mol_{OH^-} = 0.5 \times \frac{39}{100} \times \frac{1 mol_{Al(OH)_3}}{78} \times \frac{3 mol_{OH^-}}{1 mol_{Al(OH)_3}} = 0.0075$$

$$mol_{NaHCO_3} = 0.5 \times \frac{21}{100} \times \frac{1 mol_{OH^-}}{84} = 0.00125$$

$$mol_{OH^-} = 0.00875$$

$$mol_{H^+} = mol_{OH^-} = 0.00875 = Cm \times V = 10^{-1/6} \times V$$

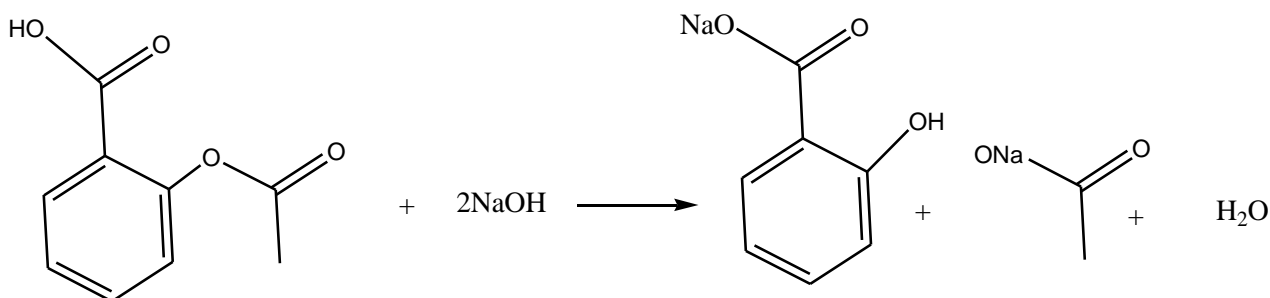
$$\Rightarrow V = \frac{0.025}{0.00875} = 2/87 L$$

۱۷۴. آسپرین با سود سوز آور مطابق معادله واکنش زیر خنثی می شود، تعیین کنید چند میلی لیتر محلول سود با $pH = 11$ با ۰/۰۹ گرم آسپرین

به طور کامل خنثی می شود؟

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

$$ml_{NaOH} = 0.1 \times \frac{180}{180} \times \frac{1}{10^{-3}} = 1 L$$



چند نمونه تست

۱۷۵. اگر درصد یونش یک باز ضعیف یک ظرفیتی در محلول ۶ مولار برابر با ۰.۲ درصد باشد، K_b این باز برابر با کدام گزینه است؟

۲۴ × ۱۰^{-۶} (۴)

۰.۰۱۲ (۳)

۱/۲ (۲)

۰/۲۴ (۱)

$$[OH^-] = Cm \cdot \alpha = 6 \times \frac{0.2}{100} = 12 \times 10^{-3} \Rightarrow K_b = \frac{[OH^-]^2}{Cm - [OH^-]} = \frac{(12 \times 10^{-3})^2}{6 - 0.12} = 2.4 \times 10^{-5}$$

۱۷۶. اگر pH محلولی از باز ضعیف BOH با غلظت ۰/۱ مول بر لیتر برابر ۱۰/۳ باشد درصد یونش این باز کدام است؟

۵ (۴)

۲ (۳)

۰/۰۵ (۲)

۰/۰۲ (۱)

$$[OH^-] = 10^{10.3-14} = 10^{-3.7} = 2 \times 10^{-4} = Cm \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2 \times 10^{-4}}{0.1} = 0.2$$

۱۷۷. PH محلول ۰/۱ مولار باز ضعیف BOH کدام است؟ (ثابت یونش باز را $10^{-5} \text{ molL}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{Cm - [OH^-]} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{[OH^-]^2}{0.1} \Rightarrow [OH^-] = 0.01 \Rightarrow pH = 14 - 1 \log 0.01 = 11$$

۱۷۸. ۲۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با PH=2 با چند میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با PH=11 خنثی می شود.

۲۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

$$pH = 3 \times 4 = 12 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2} \Rightarrow mol_{OH^-} = 0.1 \times 0.5 = 0.05$$

$$Ka = 10^{-4} = \frac{(10^{-2})^2}{Cm - 0.05} \Rightarrow Cm = 0.11 \Rightarrow mol_{HA} = 0.11 \times 0.5 = 0.055$$

$$0.05 = x_g \times \frac{100}{100} \times \frac{1}{40} - 0.055 \Rightarrow x = 0.525$$

۱۸۴. ۴۰۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH=13$ با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار نیتریک اسید را در یک بشر روی هم میریزیم. pH محلول به دست آمده کدام است؟

۱/۷ (۴) ۱/۲ (۳) ۱۲/۷ (۲) ۹/۲ (۱)

$$mol_{OH^-} = 0.1 \times 0.400 = 0.04$$

$$\Rightarrow mol_{HNO_3} = 0.5 \times 0.100 = 0.05$$

$$mol_{H^+} = 0.05 - 0.04 \Rightarrow mol_{H^+} = 0.01 \Rightarrow [H^+] = \frac{0.01}{0.500} = 0.02 \Rightarrow pH = 1.7$$

۱۸۵. محلول سود با $pH=13$ و محلول اسید با درجه تفکیک $\alpha=0.1$ و $pH=2$ به چه نسبت همدیگر را خنثی می کنند؟ $\frac{V_{NaOH}}{V_{HA}}$

۰/۱ (۴) ۰/۱ (۳) ۱ (۲) ۱۰ (۱)

$$\frac{V_{NaOH}}{V_{HA}} = \frac{Cm_{HA}}{Cm_{NaOH}} = \frac{0.1}{0.1} = 1$$

۱۸۶. چند گرم باریم هیدروکسید به ۲۰۰ میلی لیتر محلول استیک اسید ۰/۱ مولار اضافه کنیم تا pH محلول به ۱۲ برسد؟

$Ba=137 \text{ g/mol}$

۱/۸۸ (۴) ۲/۷۴ (۳) ۳/۲۹ (۲) ۱/۵ (۱)

$$pH = 12 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2} \Rightarrow mol_{OH^-} = 0.1 \times 0.2 = 0.02$$

$$Cm = 0.1 \Rightarrow mol_{HA} = 0.1 \times 0.2 = 0.02$$

$$0.02 = x_g \times \frac{100}{171} - 0.02 \Rightarrow x = 1.881$$

۱۸۷. به ۵۰ میلی لیتر از اسید HA با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر و یون هیدرونیوم برابر ۰/۴ مول بر لیتر، در دمای ثابت؛ ۴۵۰ میلی لیتر آب می افزاییم، تعیین کنید چند مورد از موارد داده شده درست است؟

- نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون های موجود در محلول به غلظت تعادلی اسید، ثابت می ماند.
- روشنایی لامپ بکار رفته در یک مدار الکتریکی در شرایط یکسان برای محلول اولی کمتر از دومی است.
- pH محلول به اندازه ۰/۶ واحد افزایش می یابد.
- نسبت مول های یونیده نشده به کل مول های حل شده در محلول اول نسبت به محلول دوم کمتر است.

۰. قدرت اسیدی در محلول اولی نسبت به محلول دومی بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

$$K_a = \frac{0.04^2}{0.2 - 0.04} = 0.01, \quad pH = -1 \log 0.04 = 1.4$$

$$CmV_1 = CmV_2 \Rightarrow 0.2 \times 50 = Cm_2 \times 500 \Rightarrow Cm_2 = 0.02$$

$$K_a = K_a$$

$$0.01 = \frac{[H^+]^2}{Cm_2 - [H^+]} = \frac{[H^+]^2}{0.02 - [H^+]} \Rightarrow [H^+] = 0.01 \Rightarrow pH = 2$$

$$\Delta pH = 2 - 1.4 = 0.6$$

۱۸۸. ۰/۴ لیتر آمونیاک با غلظت ۰/۱ مول بر لیتر موجود است، اگر در ۱۰۰ میلی لیتر از آن تعداد یون‌ها برابر ۰/۰۰۱ مول باشد، درجه یونش و

pH محلول در دمای ۲۵ °C کدام است؟

۱ (۰/۰۵ و ۱۱/۷) ۲ (۰/۱ و ۲) ۳ (۰/۱ و ۱۲/۷) ۴ (۰/۰۲۵ و ۱۲/۷)

$$2[OH^-] = \frac{0.001}{0.1} = 0.01 \Rightarrow [OH^-] = 0.005$$

$$\alpha = \frac{0.005}{0.1} = 0.05$$

$$pH = 14 - (-1 \log [OH^-]) = 14 - (-1 \log [0.005]) = 11.7$$

۱۸۹. در ۵۰۰ گرم محلول سیرشده‌ی باریم هیدروکسید، غلظت یون هیدرونیوم در دمایی که رابطه؛ $pH = 12.4 - pOH$ برقرار است، کدام

است؟ (انحلال پذیری باریم هیدروکسید در این شرایط برابر ۶/۸۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب و چگالی ۱/۰۷ گرم بر میلی لیتر است.)

$$Ba(OH)_2 = 171 \text{ g.mol}^{-1}$$

۱ (۰-۱۳ × ۵) ۲ (۰-۱۴ × ۴) ۳ (۰-۱۲) ۴ (۰-۱۳)

$$Cm = \frac{500 \text{ g} \times \frac{6.84 \text{ g}}{106.84 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{171}}{500 \text{ g} \times \frac{1 \text{ ml}}{1.07} \times \frac{L}{1000 \text{ ml}}} = 0.4$$

$$[OH^-] = 2 \times 0.4 = 0.8$$

$$pH = 12.4 - (-1 \log [0.8]) = 12.3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12.3} = 5 \times 10^{-13}$$

۱۹۰. در ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار HA در دمای معین درجه یونش برابر ۰/۲ است، برای آنکه pH محلول برابر ۲ گردد، چند میلی لیتر آب

مقطر باید به محلول اضافه شود؟

۱ (۱۶۰) ۲ (۲۰۰) ۳ (۹۰۰) ۴ (۱۰۰۰)

$$K_a = \frac{Cm \times \alpha^x}{1 - \alpha} = \frac{0.2 \times 0.2^x}{1 - 0.2} = 0.1$$

$$K_a = K_a$$

$$0.1 = \frac{[H^+]^x}{Cm_v - [H^+]} = \frac{(10^{-2})^x}{Cm_v - 10^{-2}} \Rightarrow Cm_v = 0.2$$

$$CmV_v = CmV_v \Rightarrow 0.2 \times 100 = 0.2 \times V_v \Rightarrow V_v = 100 \Rightarrow V_w = 900 \text{ ml}$$

۱۹۱. اختلاف غلظت یون هیدرونیوم در و با غلظت و دمای یکسان از همه بیشتر است؟

(۱) HF ، HCl ، HCN (2) H₂SO₄ ، HI (۳) H₂SO₄ ، HCl (۴) HCN ، HCl

سولفوریک اسید طی یونش مرحله دوم غلظت یون هیدرونیوم بیشترین و به دلیل ضعیف بودن HCN کمترین یون هیدرونیوم رو دارد.

۱۹۲. اگر غلظت یون هیدروکسید در دمای ۲۵ °C در محلولی ۱۰۰ برابر غلظت یون هیدرونیوم در در محلول آب آهک با غلظت ۰/۰۰۵ مول بر لیتر باشد، pH این محلول کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۴ (۳) ۸/۷ (۴) ۵/۳

$$[OH^-] = 2Cm = 2 \times 0.005 = 0.01$$

$$[H^+] = 10^{-12} \quad [OH^-] = 10 \cdot [H^+] = 10^{-11} \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log [OH^-]) = 4$$

۱۹۳. غلظت یون هیدرونیوم در محلول نیتریک اسید با pH = ۲/۷ چند برابر غلظت یون هیدروکسید در همین محلول است؟

(۱) ۴ × ۱۰^{+۱} (۲) ۸ × ۱۰^{-۱} (۳) ۴ × ۱۰^{-۱۲} (۴) ۲ × ۱۰^{-۱۰}

$$[H^+] = 10^{-2.7} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-12}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^{+8}$$

۱۹۴. pH محلول KOH با غلظت ۱۰^{-۸} مولار در دمای ۲۵ °C کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) بین ۶ و ۷ (۴) بین ۷ و ۸

$$[OH^-] = [OH^-]_{W} + [OH^-]_{KOH} = 10^{-7} + 10^{-8} = 1.1 \times 10^{-7}$$

$$PH = 14 - (-1 \log (1.1 \times 10^{-7})) = 7.04$$

۱۹۵. در اثر انحلال ۲/۱۶ میلی گرم دی نیتروژن پنتو اکسید در آب، pH برابر ۲ می شود، حجم محلول چند لیتر است؟

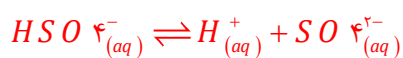
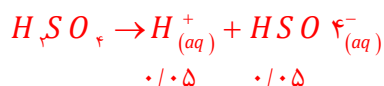
۰/۴ (۱) ۰/۰۰۴ (۲) ۰/۰۰۲ (۳) ۰/۰۰۸ (۴)

$$[H^+] = 0.01 \Rightarrow Cm_{N_2O_5} = \frac{1}{V} [H^+] \rightarrow Cm_{N_2O_5} = 0.005$$

$$Cm_{N_2O_5} = \frac{2/16 \times 10^{-3}}{V} = 0.005 \Rightarrow V = 0.004L$$

۱۹۶. غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۵ مولار سولفوریک اسید که یونش مرحله دوم آن برابر ۲۰٪ است، چند مول بر لیتر است؟

۰/۱ (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۱۵ (۴)



$$\begin{cases} 0.05 & \cdot & \cdot \\ 0.05 - x & x & x \\ x = cm \times \alpha = 0.05 \times 0.2 = 0.01 \end{cases} \Rightarrow [H^+] = 0.05 + 0.01 = 0.06$$

۱۹۷. به ۲۰۰ گرم محلول نیتریک اسید با درصد جرمی ۱/۲۶٪ و چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر، ۱/۶ گرم سود با درصد خلوص ۸۰٪ اضافه کنیم،

pH نهایی در دمای ۲۵ °C برابر چند خواهد شد؟ (H=۱ و O=۱۶ و N=۱۴g.mol⁻¹)

۰/۷ (۱) ۱/۳ (۲) ۱۲/۷ (۳) ۲/۳ (۴)

$$mol_{H^+} = mol_{HNO_3} = 200 \cdot g \times \frac{1/26}{100 \cdot g} \times \frac{1 \cdot mol}{63 \cdot g} = 0.04 \cdot mol$$

$$V = \frac{m}{d} = \frac{200}{1/25} \times \frac{1_L}{1000 \cdot ml} = 0.16L$$

$$mol_{NaOH} = 1/6 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \cdot mol}{40} = 0.032$$

$$mol_{H^+} - mol_{NaOH} = 0.04 - 0.032 = 0.008$$

$$[H^+] = \frac{0.008}{0.16} = 0.05 \Rightarrow pH = 1.3$$

۱۹۸. در کدام گزینه خصلت اسیدی، در محلول ۰/۱ مولار اسیدهای مورد نظر درست مقایسه شده است؟

HCl > HCOOH > HNO₃ > HCN (۲)

HI > HCl > HNO₂ > CH₃COOH (۱)

HNO₂ > CH₃COOH > HCOOH > HCN (۴)

HCl > HNO₂ > HCOOH > HCN (۳)

۱۹۹. به ۲۰۰ میلی لیتر از اسید HA با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر و یون هیدرونیوم برابر ۰/۰۴ مول بر لیتر، در شرایط STP، ۱۱۲ میلی لیتر گاز HCl می

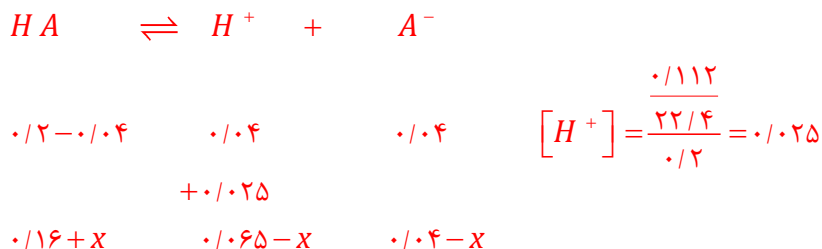
افزاییم، تعیین کنید چند مورد از موارد داده شده درست است؟

ا. نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون های موجود در محلول به غلظت تعادلی اسید، ثابت می ماند.

ب. روشنایی لامپ بکار رفته در یک مدار الکتریکی در شرایط یکسان برای محلول اولی کمتر از دومی است.

- ج. pH و غلظت آنیون ها در محلول کاهش می یابد.
 د. نسبت مول های یونیده نشده به کل مول های حل شده برای HA در محلول اول نسبت به محلول دوم کمتر است.
 ه. خاصیت اسیدی در محلول اولی نسبت به محلول دومی کمتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



$$۱: \text{نسبت مول های یونیده نشده به کل مول های حل شده} \quad \frac{0.16}{0.2} < ۲: \frac{0.16+x}{0.2}$$

۲۰۰. ۰/۸ لیتر هیدروفلوئوریک اسید با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر موجود است، اگر در ۲۰۰ میلی لیتر از آن تعداد یون ها برابر ۰/۰۰۲ مول باشد، درجه یونش و pH محلول کدام است؟

۱ (۰/۰۲۵ و ۱/۷) ۲ (۰/۱ و ۱/۷) ۳ (۰/۰۲۵ و ۲/۳) ۴ (۰/۰۵ و ۲)

$$[H^+] = \frac{0.002}{0.2} = 0.01 \Rightarrow \alpha = \frac{0.01}{0.2} = 0.05$$

$$pH = -1 \log 0.05 = 2/3$$

۲۰۱. در ۵۰۰ گرم محلول سیرشده ی منیزیم هیدروکسید با درصد جرمی برابر ۲/۳۲٪ و چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر، غلظت یون هیدرونیوم در دمای ۲۵ °C ، کدام است؟ $Mg(OH)_2 = 58 \text{ g.mol}^{-1}$

۱ (۵ × ۱۰^{-۱۳}) ۲ (۴ × ۱۰^{-۱۴}) ۳ (۳ × ۱۰^{-۱۴}) ۴ (۴ × ۱۰^{-۱۳})

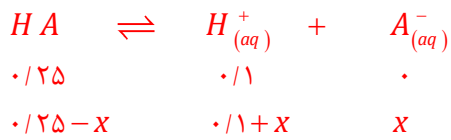
$$Cm = \frac{500 \text{ g} \times \frac{2/32 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{\text{mol}}{58 \text{ g}}}{500 \text{ g} \times \frac{\text{ml}}{1/25} \times \frac{\text{ml}}{1000 \text{ ml}}} = 0.15 \quad \text{or} \quad Cm = \frac{1 \cdot ad}{M}$$

$$[OH^-] = 2 \times 0.15 = 1 \text{ mol L}^{-1}$$

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

۲۰۲. به یک لیتر محلول اسیدی با pH = ۱ ، ۰/۱۲۵ مول اسید HA اضافه می شود، اگر pH به اندازه ۱۰ درصد کاهش یابد، ثابت یونش اسید HA کدام است؟

۱ (۰/۰۲) ۲ (۰/۰۳۱) ۳ (۰/۰۴) ۵ (۰/۰۱۵)



$$10^{-14} = 0.125 \Rightarrow x = 0.25$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(0.125) \times 0.25}{0.125 - 0.25} = 0.31$$

۲۰۳. اگر غلظت یون هیدرونیوم در دمای $25^\circ C$ در محلولی با درجه یونش برابر یک، 10 برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول N_2O_5 با غلظت 0.005 مول بر لیتر باشد، غلظت این محلول کدام است؟

- (۱) 2×10^{-2} (۲) 10^{-11} (۳) 5×10^{-4} (۴) 10^{-3}

$$[H^+] = \alpha C_m = 2 \times 0.005 = 0.01$$

$$[OH^-] = 10^{-14} \quad [H^+] = 10 \cdot [OH^-] = 10^{-13} \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log [OH^-]) = 3$$

$$C_m = [H^+] = 0.001 \text{ mol L}^{-1}$$

۲۰۴. در محلول 0.2 مولار اسید HA در دمای معین درجه یونش برابر 0.25 است، و در محلول HB درجه یونش 0.4 و $pH = 1$ می باشد، نسبت غلظت تعادلی HA به HB کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 0.8 (۳) 0.625 (۴) $1/25$

$$\frac{[HA]}{[HB]} = \frac{C_m - [H^+]}{C_m - [H^+]} \Rightarrow \frac{0.2 - (0.2 \times 0.25)}{0.1 - 0.1} = 1$$

۲۰۵. هرگاه در یک محلولی رابطه $pH = 8 + pOH$ برقرار باشد، غلظت محلول با درجه یونش برابر 0.05 در دمای $25^\circ C$ کدام است؟

- (۱) 0.01 (۲) 0.02 (۳) 2×10^{-2} (۴) 2×10^{-6}

$$\begin{cases} pH = 14 - pOH \\ pH = 8 + pOH \end{cases} \Rightarrow pH = 11 \Rightarrow [OH^-] = 10^{11-14} = 0.001$$

$$[OH^-] = C_m \times \alpha \Rightarrow C_m = \frac{[OH^-]}{\alpha} = \frac{0.001}{0.05} = 0.02$$

۲۰۶. 0.4 گرم سدیم هیدروکسید را در 20 لیتر آب خالص به طور کامل حل کرده ایم. اگر PH محلول برابر $9/3$ باشد درصد خلوص سدیم هیدروکسید کدام است؟ ($H=1 \quad O=16 \quad Na=23 \text{ g.mol}^{-1}$)

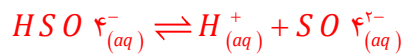
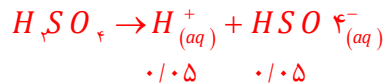
- (۱) 4 (۲) 40 (۳) 20 (۴) 80

$$[OH^-] = 10^{9/3-14} = 10^{-4/3} = 2 \times 10^{-5}$$

$$Cm = \frac{0.04 \times \frac{x}{100}}{20} = 2 \times 10^{-5} \Rightarrow x = 40$$

۲۰۷. ثابت یونش مرحله دوم در محلول ۰/۰۵ مولار سولفوریک اسید که یونش برابر ۲۰٪ دارد، کدام است؟

- ۰/۰۲۵ (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۰۱۵ (۴)



$$\begin{cases} 0.05 & 0 & 0 \\ 0.05 - x & x & x \end{cases} \Rightarrow [H^+] = 0.05 + 0.01 = 0.06$$

$$x = cm \times \alpha = 0.05 \times 0.2 = 0.01$$

$$K_a = \frac{[H^+][SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]} = \frac{0.06 \times 0.01}{0.04} = 0.015$$

۲۰۸. به ۲۰۰ گرم محلول نیتریک اسید با درصد جرمی ۱/۲۶٪ و چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر، ۲/۸ گرم سود با درصد خلوص ۸۰٪ اضافه کنیم،

pH نهایی در دمای ۲۵ °C برابر چند خواهد شد؟ (H = ۱ و O = ۱۶ و N = ۱۴ g.mol⁻¹)

- ۰/۷ (۱) ۱/۳ (۲) ۱۲/۷ (۳) ۱۳ (۴)

$$mol_{H^+} = mol_{HNO_3} = 200g \times \frac{1/26g}{100g} \times \frac{1mol}{63g} = 0.04mol$$

$$V = \frac{m}{d} = \frac{200}{1/25} \times \frac{1L}{1000ml} = 0.16L$$

$$mol_{NaOH} = 2/8 \times \frac{80}{100} \times \frac{1mol}{40} = 0.056$$

$$mol_{NaOH} - mol_{H^+} = 0.056 - 0.04 = 0.016$$

$$[OH^-] = \frac{0.016}{0.16} = 0.1 \Rightarrow pH = 14 - (-1 \log [OH^-]) = 13$$

۲۰۹. براساس معادله یونش آمونیاک داده شده چگونه می توان درجه یونش آمونیاک را افزایش داد؟



- افزایش دما (۱) کاهش دما (۲) افزودن آمونیاک (۳) به کار بردن ماده نم گیر (۴)

یونش آمونیاک گرماده است پس با افزایش دما میزان یونش کاهش می یابد. و با غلیظ تر شدن محلول درجه یونش کاهش می یابد.

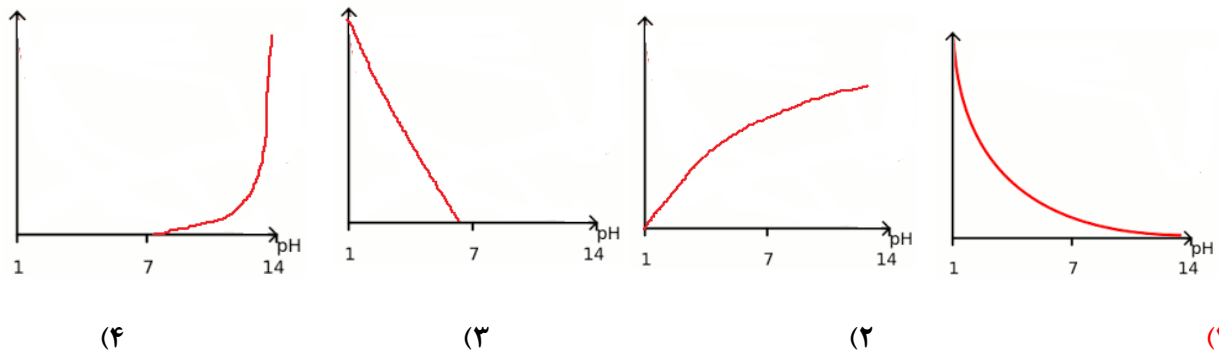
۲۱۰. Kb محلولی از باز BOH که درجه یونش برابر ۰/۸ دارد، برابر با ۰/۱ می باشد. در ۶۴۰ میلی لیتر از این محلول چند مول BOH وجود دارد؟

$$4 \times 10^{-4} \text{ (4)} \quad 8 \times 10^{-3} \text{ (3)} \quad 1/6 \times 10^{-2} \text{ (2)} \quad 4 \times 10^{-2} \text{ (1)}$$

$$0.1 = \frac{Cm \times (0.18)^x}{1 - 0.18} \Rightarrow Cm = \frac{2}{640}$$

$$mol_{BOH} = (Cm - Cm \cdot \alpha) \times V = \frac{2}{640} - \left(\frac{2}{640} \times 0.18 \right) \times 0.64L = 4 \times 10^{-4}$$

۲۱۱. نمودار وابستگی pH محلول ۰/۱ مولار با افزایش غلظت یون هیدرونیوم آن به کدام صورت است؟



گزینه ۱ صحیح است.

۲۱۲. دو قطعه یکسان از نوار منیزیم را در حجم‌های مساوی از محلول ۰/۱ مولار استیک اسید و هیدروکلریک اسید قرار می‌دهیم در این صورت چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

- ا. سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید با سرعت واکنش آن با محلول استیک اسید، برابر است.
 ب. خاصیت اسیدی هیدروکلریک اسید، بیشتر از استیک اسید است.
 ج. pH هر دو اسید در شروع واکنش یکسان است.
 د. میزان گاز هیدروژن تولید شده در انتهای واکنش برای هیدروکلریک اسید بیشتر است.

$$1 \text{ (1)} \quad 2 \text{ (2)} \quad 3 \text{ (3)} \quad 4 \text{ (4)}$$

۲۱۳. به ازای حل کردن یک گرم از کدام اکسید زیر در آب و رساندن حجم محلول به ۱۰۰ میلی لیتر رسانایی آن بیشتر خواهد بود؟

$$(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{Ba} = 137, \text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1})$$

$$\text{N}_2\text{O}_5 \text{ (4)} \quad \text{Na}_2\text{O} \text{ (3)} \quad \text{BaO} \text{ (2)} \quad \text{SO}_3 \text{ (1)}$$

$$[ion] = \nu_g \times \frac{\nu_{mol}}{M} \times \frac{n_{ion}}{\nu_{mol}}$$

$$SO_4^{2-} + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ \quad [ion] < \nu_g \times \frac{\nu_{mol}}{80} \times \frac{\nu_{ion}}{\nu_{mol}} = 0.375$$

$$BaO + H_2O \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^- \quad [ion] = \nu_g \times \frac{\nu_{mol}}{153} \times \frac{\nu_{ion}}{\nu_{mol}} = 0.196$$

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2Na^+ + 2OH^- \quad [ion] = \nu_g \times \frac{\nu_{mol}}{62} \times \frac{\nu_{ion}}{\nu_{mol}} = 0.65$$

$$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2NO_3^- + 2H^+ \quad [ion] = \nu_g \times \frac{\nu_{mol}}{108} \times \frac{\nu_{ion}}{\nu_{mol}} = 0.37$$

۲۱۴. ثابت یونش اسید ضعیف HA برابر 10^{-2} و برای اسید ضعیف HB برابر 10^{-3} است، تفاوت pH اسید HA با اسید HB با درجه یونش

برابر کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱۰ (۳) ۰/۱ (۴) ۱

$$Ka = \frac{[H^+] \times \alpha}{1 - \alpha}$$

$$\frac{Ka_{HA}}{Ka_{HB}} = \frac{[H^+]_{HA}}{[H^+]_{HB}} \Rightarrow \frac{0.1}{0.01} = 10 = \frac{[H^+]_{HA}}{[H^+]_{HB}}$$

$$-1 \log 10 = -1 \log \frac{[H^+]_{HA}}{[H^+]_{HB}} = pH_{HA} - pH_{HB}$$

$$-1 = \Delta pH$$

۲۱۵. طی فرایند صابون سازی از واکنش ۱۰۰ میلی لیتر سود با $pH = 13/7$ با بازده ۸۰٪ با اسید چربی به فرمول $C_nH_{2n+1}COOH$ حداکثر

۸/۸۸ گرم صابون در دمای $25^\circ C$ ساخته می شود، عدد n کدام است؟ ($H = 1$ و $Na = 23$ ، $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

$$[OH^-] = 10^{13/7-14} = 10^{-0.7} = 0.5 \Rightarrow mol_{OH^-} = 0.5 \times 0.100 = 0.05$$

$$8/88g = 0.05 mol_{OH^-} \times \frac{80}{100} \times \frac{\nu_{mol}}{\nu_{mol}} \times \frac{M}{\nu_{mol}} \Rightarrow M = 222$$

$$C_nH_{2n+1}CO_2^-Na^+ = 14n + 68 = 222 \Rightarrow n = 11$$

۲۱۶. به ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید، آن قدر آب خالص اضافه می کنیم تا حجم آن دو برابر شود، اگر ۴۰ میلی لیتر از این محلول

بتواند با ۴۰ میلی لیتر سدیم هیدروکسید با $pH=13$ به طور کامل واکنش دهد، غلظت HCl اولیه کدام است؟

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۸

$$mol_{H^+} = [OH^-] \times V = 10^{-13-14} \times 0.04 = 0.004$$

$$mol_{H^+} = \frac{200}{40} \times 0.002 = 0.01$$

$$[H^+] = \frac{0.01}{0.1} = 0.1$$

۲۱۷. به چند میلی لیتر از محلول اسید قوی HA با درصد جرمی ۲۰٪ و چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر ۲ گرم سدیم هیدروکسید خالص افزوده و تا ۲۰۰ میلی لیتر رقیق نماییم تا در دمای ۲۵ °C محلولی با pH=۱۲/۷ حاصل شود؟ ($M_{NaOH}=40$ $M_{HA}=60 \text{ g.mol}^{-1}$)

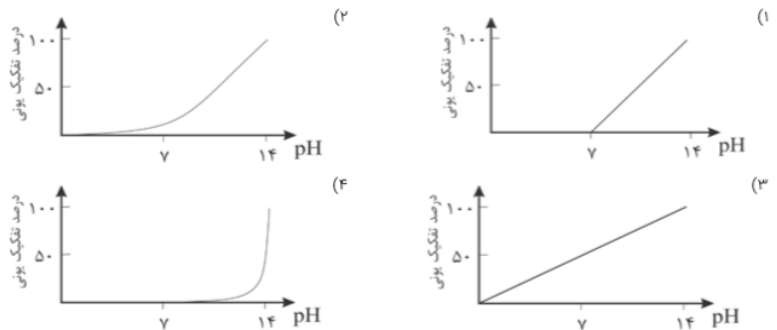
(۱) ۱۰ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۵

$$mol_{OH^-} = 10^{12/7-14} \times 0.200 = 0.1$$

$$mol_{H^+} = mol_{H^+} - mol_{OH^-} = \left[2 \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} \right] - \left[x \text{ ml} \times \frac{1/2 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times \frac{20}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{60} \right] = 0.1$$

$$\Rightarrow x = 10 \text{ ml}$$

۲۱۸. نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن به کدام صورت است؟ گزینه ۴ صحیح است



۲۱۹. K_b محلولی از باز BOH که غلظت یون هیدروکسید در آن برابر $10^{-2} \times 1/4$ مول بر لیتر است برابر با ۰/۰۷ می باشد. در ۵۰۰ میلی لیتر از این محلول چند مول یون وجود دارد؟

(۱) $1/4 \times 10^{-2}$ (۲) $2/8 \times 10^{-2}$ (۳) 7×10^{-3} (۴) $1/4 \times 10^{-3}$

$$[OH^-] = 1/4 \times 10^{-2}$$

$$mol_{ion} = 2[OH^-] = 2 \times 1/4 \times 10^{-2} \Rightarrow mol_{ion} = 0.1 \text{ L} \times \frac{2/8 \times 10^{-2}}{1 \text{ L}} = 1/4 \times 10^{-2}$$

۲۲۰. در صورتی که ۱ میلی لیتر از محلول غلیظ اسید قوی HA با درصد جرمی ۳۰٪ تا ۱۰۰ میلی لیتر رقیق و به آن ۰/۲ گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰٪ افزوده شود. محلولی با PH=2 حاصل می شود. چگالی محلول اسید اولیه کدام است؟ ($M_{NaOH}=40$ $M_{HA}=150 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $2/2 \text{ g.mL}^{-1}$ (۲) 2 g.mL^{-1} (۳) $1/51 \text{ g.mL}^{-1}$ (۴) $2/5 \text{ g.mL}^{-1}$

$$mol_{H^+} = 10^{-7} \times 0.100 = 0.001$$

$$mol_{H^+} = mol_{H^+} - mol_{OH^-} = \left[1ml \times \frac{d}{1ml} \times \frac{30}{100} \times \frac{1mol}{150} \right] - \left[0.12g \times \frac{10}{100} \times \frac{1mol}{40g} \right]$$

$$\Rightarrow d = 2.5 \text{ g.ml}^{-1}$$

۲۲۱. ثابت یونش اسید ضعیف HA برابر 10^{-6} و برای اسید ضعیف HB برابر 10^{-8} است، نسبت درجه یونش در محلول HA با pH برابر

به اسید HB کدام است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

$$\frac{K_{a_{HA}}}{K_{a_{HB}}} = \frac{10^{-6}}{10^{-8}} = \frac{[H^+] \times \alpha_{HA}}{[H^+] \times \alpha_{HB}} \Rightarrow \frac{\alpha_{HA}}{\alpha_{HB}} = 100$$