



سرفصل های مهم شیمی دوازدهم فصل اول:

- 1- نیروی بین مولکولی و شبیه در شبیه حل می شود.
- 2- اسید چرب، استر بلند زنجیر، چربی، صابون
- 3- محلول، کلویید و سوسپانسون
- 4- چگونگی پاک کنندگی صابون
- 5- عوامل موثر بر پاک کنندگی صابون
- 6- افزودنی ها صابون
- 7- پاک کننده غیر صابونی
- 8- پاک کننده خورنده
- 9- تشخیص اسید و باز آرنیوس و اکسید نافلز ( اسیدی ) و اکسید فلزی ( بازی )
- 10- تشخیص قدرت اسید قوی و ضعیف
- 11- نوشتن معادله یونش ، محاسبه درجه یونش و درصد یونش
- 12- محاسبه ثابت یونش و مقایسه قدرت اسیدی با توجه به ثابت یونش و مقایسه غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید و رسانایی محلول و سرعت واکنش
- 13- PH ، لوگاریتم و آنتی لوگاریتم
- 14- خود یونش آب و رسم نمودار هیدرونیوم هیدروکسید ( تمرین دوره ای )
- 15- مقایسه PH محلول ها ، محاسبه PH و محاسبه غلظت  $[H^+]$  و  $[OH^-]$
- 16- شناساگر کاغذ PH و گل ادیسی ( تمرین دوره ای سوال 4 )
- 17- مقایسه قدرت اسیدی دو اسید با توجه به PH و درجه یونش و غلظت اولیه ( تمرین دوره ای سوال 9 )
- 18- گرم حل شونده اسید و باز با توجه به PH داده شده ( تمرین دوره ای سوال 10 )
- 19- حل مسئله خنثی شدن ( تمرین دوره ای سوال 11 )
- 20- مقایسه PH دو محلول بازی با توجه به ثابت یونش باز ( تمرین دوره ای سوال 12 )





سر فصل های امتحان نهایی شیمی 3

در سال های 98، 99، 1400 و 1401 (خرداد، شهریور و دیماه)

😊 نیروی بین مولکولی و شبیه در شبیه: (1 سوال)



😊 اسید چرب، استر بلند زنجیر، چربی، صابون و پاک کننده غیر صابونی: (19 سوال)

😊 محلول، کلویید و سوسپانسیون: (11 سوال)

😊 خود یونش آب و رسم نمودار و تشخیص اسید و باز آرنیوس: (11 سوال)

😊 مفاهیم ثابت یونش: (15 سوال)

😊 حل مسئله درصد یونش و ثابت یونش: (10 سوال)

😊 حل مسئله PH: (14 سوال)

😊 خنثی شدن جوش شیرین با هیدروکلریک اسید: (2 سوال)





نیروی بین مولکولی (شبيه در شبيه حل می شود.)

خود را بیازمایید

ما بقیه  $C_4H_{14}$   $M=0$

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

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$CH_2OHCH_2OH$	✓	✗
نمک خوراکی	$NaCl$	✓	✗
بنزین	$C_8H_{18}$	✗	✓
اوره	$CO(NH_2)_2$	✓	✗
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$	✗	✗
وازلین	$C_{25}H_{52}$	✗	✓

✓



شیمی دوازدهم فصل اول









محلول، کلوئید و سوسپانسیون:

خود را بیازمایید

۱- در جدول زیر برخی ویژگی‌های کلوئید با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
رفتار در برابر نور	رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند	نور را پخش نمی‌کند
همگن بودن	همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	پایداری	ناپایدار (در زمان)	پایدار است/ ته‌نشین نمی‌شود	پایدار است/ ته‌نشین نمی‌شود
ذره‌های سازنده	ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های ریز ماده

نور را پخش نمی‌کند  
پایدار است/ ته‌نشین نمی‌شود  
ذره‌های ریز ماده

حالت پخش می‌کند

۲- در باره جمله زیر گفت‌وگو کنید.

«رفتار کلوئیدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.»

اسل در آب

گفت و گو در مورد کلوئید



شکل ۲- مقایسه رفتار نور در یک محلول و کلوئید. ذره‌های موجود در کلوئید درشت‌تر از محلول‌اند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

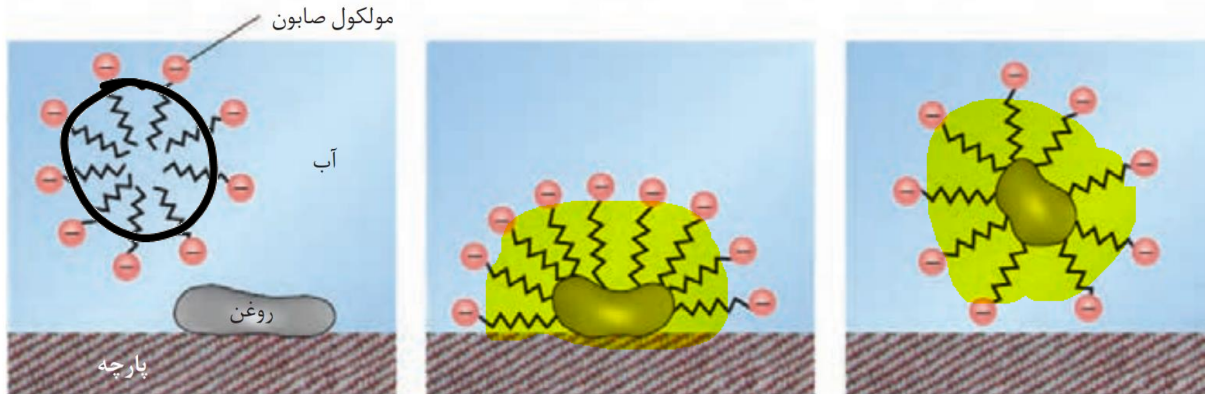


رنگ پوششی، نمونه‌ای از یک کلوئید است.





چگونگی پاک کنندگی صابون:



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





## عوامل موثر بر پاک کنندگی صابون :

## خود را بیازمایید

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

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

آ) دما چه اثری بر قدرت پاک کنندگی صابون دارد؟

ب) قدرت پاک کنندگی صابون با افزودن آنزیم چه تغییری می‌کند؟

پ) آیا میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های گوناگون یکسان است؟ از کدام

داده جدول چنین نتیجه‌ای به دست می‌آید؟

ضد

پس استر (ناکبر) به مدت بارندگی

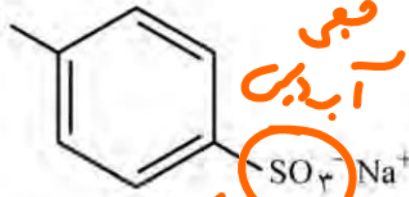
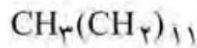






پاک کنندگی غیر صابون:

خود را بیازمایید

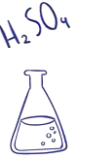


ناقصی (آب برکت)

آ) بخش های آب دوست و آب گریز آن را مشخص کنید.

ب) شباهت ها و تفاوت های این ماده را با صابون بنویسید.

پ) توضیح دهید که چگونه این ماده لکه های چربی را هنگام شست و شو با آب از بین می برد.



شیمی دوازدهم فصل اول



پاک کننده ی خورنده :

با هم ببندیشیم

۱- با توجه به تغییر رنگ کاغذ pH، در هر یک از شکل های زیر مشخص کنید که هر

پاک کننده چه خاصیتی دارد؟



سرکه سفید

اسید



صابون

$R\text{COO}^-Na^+$



محلول سود

بازو



محلول جوهر نمک

$HCl$

گاز کربن دی اکسید

گاز کربن دی اکسید

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



آ) توضیح دهید چرا از این پودر برای باز کردن لوله ها و مسیرهایی استفاده می شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی با بسته شده اند؟

ب) از آنجا که واکنش این مخلوط با آب گرماده است، توضیح دهید این ویژگی چه اثری بر

قدرت پاک کنندگی آن دارد؟

پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک کنندگی این مخلوط را افزایش می دهد؟ توضیح دهید.

تاریک شدن



تشخیص اسید و باز آرنیوس:

با هم بیندیشیم

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



آبی برنگ

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

آ) کدام محلول‌ها خاصیت اسیدی و کدام‌ها خاصیت بازی دارند؟

ب) خاصیت اسیدی محلول‌های ۲ و ۳ را به کدام یون نسبت می‌دهید؟ چرا؟  $[H^+]$

پ) خاصیت بازی محلول‌های ۱ و ۴ را به کدام یون نسبت می‌دهید؟ چرا؟  $[OH^-]$



شیمی دوازدهم فصل اول



۲- یافته‌هایی از این دست به آرنیوس کمک کرد تا مدلی برای اسید و باز ارائه کند. اگر اساس مدل آرنیوس افزایش غلظت یون های  $H^+(aq)$  یا  $OH^-(aq)$  باشد، اسید و باز آرنیوس را تعریف کنید.

اسید: ماده‌ای که آب محلول آن  $[H^+]$  را افزایش دهد.  
باز: ماده‌ای که آب محلول آن  $[OH^-]$  را افزایش دهد.

۳- در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، عبارت داده شده را کامل کنید.  
(ا) گاز هیدروژن کلرید یک **اسید** است. زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون **هیدرونیوم** می‌شود.  
 $HCl(aq)$        $[H_3O^+]$       **هیدروکسید**

(ب) سدیم هیدروکسید جامد یک **اسید** است. زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون **هیدرونیوم** می‌شود.  
 $NaOH(s)$       **هیدروکسید**





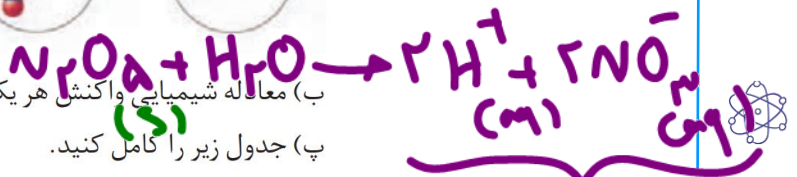
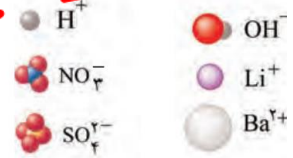
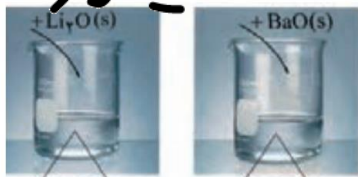
اکسید (نافلز) اسیدی و اکسید (فلزی) بازی :

خود را بیازمایید

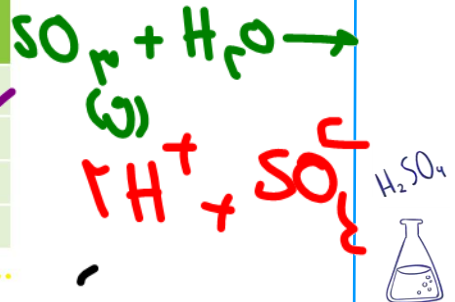
آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آبیوس است یا باز آبیوس؟ چرا؟

اکسید فلزی (اکسید بازی)

اکسید نافلز (اکسید اسیدی)



رنگ کاغذ pH در محلول	نوع اکسید		فرمول شیمیایی	نام ترکیب شیمیایی
	بازی	اسیدی		
قرمز		✓	$SO_2$	گوگرد تری اکسید
بنفش	✓	✓	$CO_2$	ربن دی اکسید
بنفش	✓	✓	$CaO$	کلسیم اکسید
بنفش	✓	✓	$Na_2O$	سدیم اکسید



شیمی دوازدهم فصل اول



H<sub>2</sub>O





اسید قوی و ضعیف:

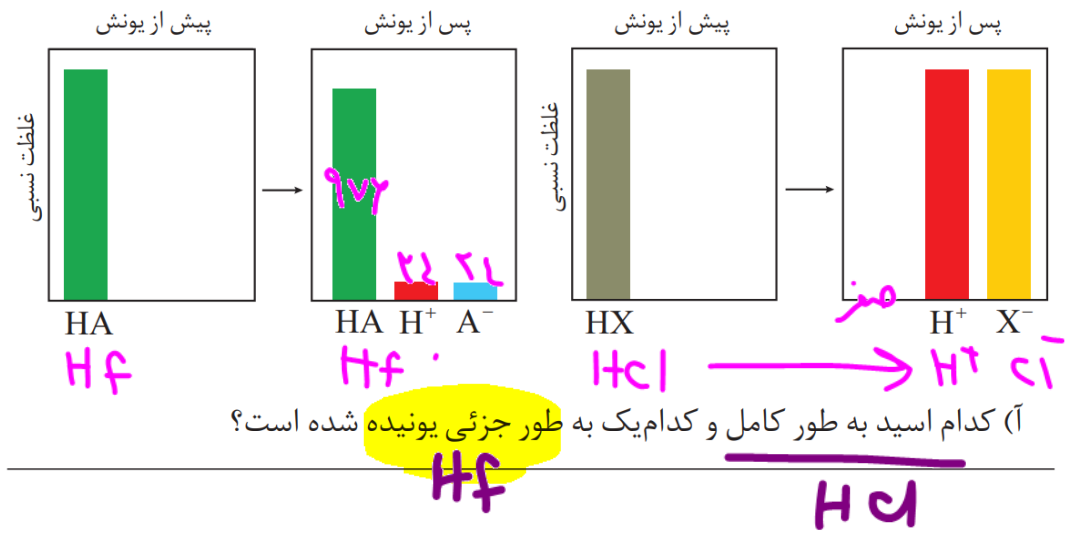


به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون دار می گویند. با این توصیف:

اسید قوی  
 $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$   
اسید ضعیف  
 $Hf \rightleftharpoons H^+ + F^-$

۱- معادله یونش را برای اسیدهای تک پروتون دار  $HCl(aq)$  و  $HF(aq)$  در آب بنویسید.

۲- نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه های موجود در محلول این دو اسید را پیش و پس از یونش نشان می دهند.



ب) کدام نمودار را می توان به هیدروکلریک اسید و کدام نمودار را می توان به هیدروفلوئوریک اسید نسبت داد؟ چرا؟

۳- شیمی دان ها برای بیان میزان یونش اسیدها، از کمیتی به نام **درجه یونش** ( $\alpha$ ) استفاده می کنند که به صورت زیر بیان می شود:

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

برای محاسبه درجه یونش

آ) پیش بینی کنید درجه یونش برای  $HCl$  در محلول هیدروکلریک اسید چند است؟ چرا؟  
ب) اگر در محلول هیدروفلوئوریک اسید از هزار مولکول حل شده در دمای اتاق تنها ۲۴ مولکول یونیده شود، درجه و درصد یونش آن را حساب کنید.

$\alpha = \frac{24}{1000} \times 100\% = 2.4\%$

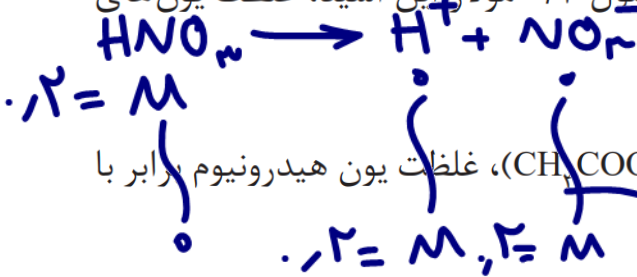




نوشتن معادله یونش و محاسبه درجه یونش و درصد یونش:

خود را بیازمایید

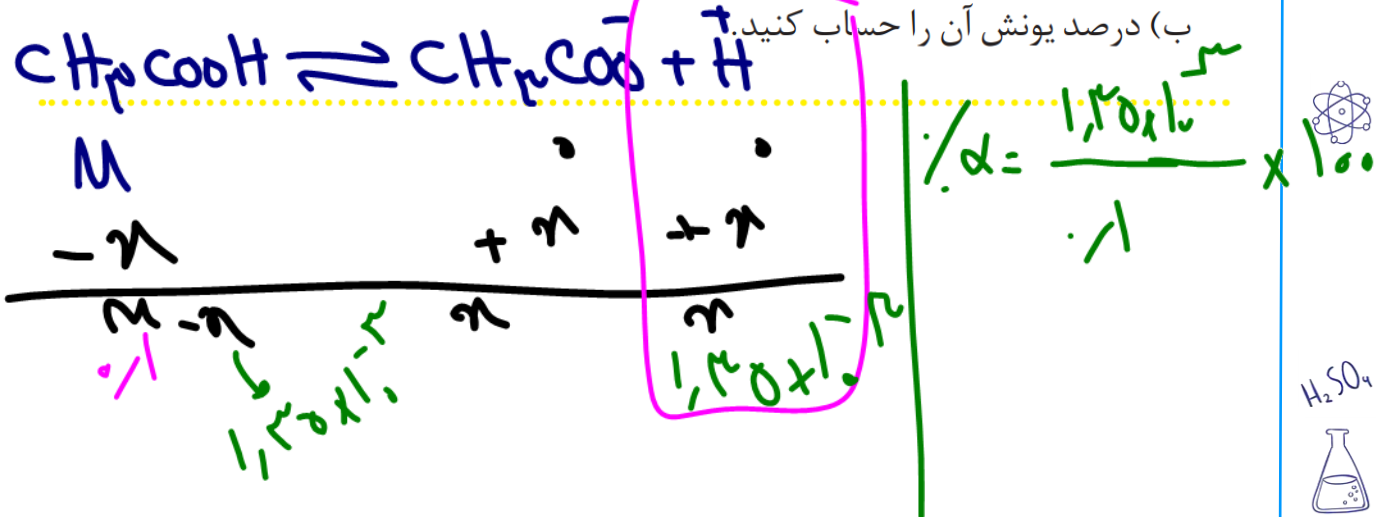
۱- نیتریک اسید، یک اسید قوی است. در محلول ۰/۲ مولار این اسید، غلظت یون های هیدرونیوم و نیترات را با دلیل پیش بینی کنید.



۲- اگر در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید (CH<sub>3</sub>COOH)، غلظت یون هیدرونیوم برابر با ۱/۳۵ × ۱۰<sup>-۳</sup> mol L<sup>-۱</sup> باشد:

(آ) معادله یونش استیک اسید را بنویسید.

(ب) درصد یونش آن را حساب کنید.



شیمی دوازدهم فصل اول





محاسبه ثابت یونش و مقایسه قدرت اسیدی با ثابت یونش  
و مقایسه غلظت هیدرونیوم و رسانایی و سرعت واکنش :

### با هم ببیندیشیم

۱- جدول زیر غلظت تعادلی گونه‌های موجود در سه محلول از هیدروفلوئوریک اسید با غلظت‌های آغازی گوناگون را در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$K = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}$	غلظت تعادلی گونه‌های شرکت کننده (مول بر لیتر)			شماره محلول
	$[\text{H}^+]$	$[\text{F}^-]$	$[\text{HF}]$	
$K = \frac{4.78 \times 10^{-2} \times 1.75 \times 10^{-2}}{0.52} = 1.58$	$1.75 \times 10^{-2}$	$1.75 \times 10^{-2}$	0.52	۱
$K = \frac{1.31 \times 10^{-2} \times 1.31 \times 10^{-2}}{0.29} = 5.9$	$1.31 \times 10^{-2}$	$1.31 \times 10^{-2}$	0.29	۲
$K = \frac{1.43 \times 10^{-2} \times 2.43 \times 10^{-2}}{1.0} = 3.48$	$1.43 \times 10^{-2}$	$2.43 \times 10^{-2}$	1.0	۳

آ) توضیح دهید چرا در هر سه محلول  $[\text{H}^+] = [\text{F}^-]$  است؟

ب) کسر داده شده در ستون آخر را عبارت ثابت تعادل می‌نامند و با K نمایش می‌دهند. مقدار K را حساب کرده و جاهای خالی را پر کنید.

پ) توضیح دهید آیا نتیجه‌گیری زیر درست است؟

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

ت) آیا ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش دهنده‌ها بستگی دارد؟ توضیح دهید.

صبر ← K فقط دما بستگی دارد

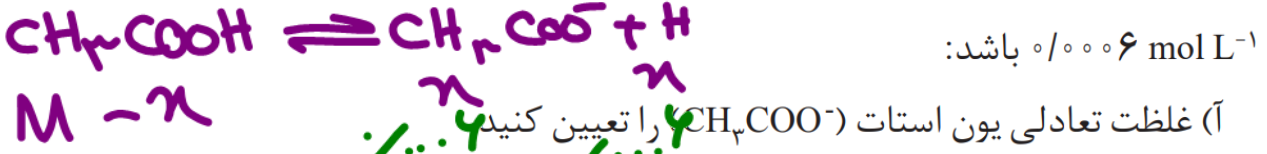


توضیح دوازدهم فصل اول





۲- اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید در دمای معین برابر با



(ب) اگر غلظت تعادلی استیک اسید در این محلول برابر با ۰/۰۲ مولار باشد، ثابت تعادل را

در این دما حساب کنید.

$$K_a = \frac{x \times x}{M - x} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2}}{0.02 - 2 \times 10^{-2}} = 0.2$$

خود را بیازمایید

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



(آ)

(آ) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟  
HCl، اسید قوی، د.آ.

(ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟  
HCl، د.آ.

(پ) اگر ثابت یونش یک اسید،  $K_{a1}$  و دیگری،  $K_{a2}$  باشد، ثابت یونش این دو اسید را با یکدیگر مقایسه کنید و پاسخ خود را توضیح دهید.  
۲- باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است در حالی که باران معمولی حاوی کربنیک اسید است. با مراجعه به جدول توضیح دهید در کدام باران غلظت یون هیدرونیوم بیشتر است؟ چرا؟ ثابت یونش کربنیک اسید را  $4.5 \times 10^{-7}$  در نظر بگیرید.



(ب)



H2O





PH: لوگاریتم و آنتی لوگاریتم

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

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

با توجه به این رابطه جدول زیر را کامل کنید.  
 $\log 2 \times 9 = \log 2 + \log 9 = 0.3 + 0.95 = 1.25$   
 $\log 3 = 0.48$   
 $\log 10 = 1$   
 $\log 100 = 2$   
 $\log 1000 = 3$

[H <sup>+</sup> ]	pH	خاصیت محلول
$3 \times 10^{-9}$	$pH = -\log 3 \times 10^{-9} = 8.48$	بازی
.....	4	اسیدی
$1/8 \times 10^{-2}$	$pH = -\log 1/8 \times 10^{-2} = 1.89$	اسیدی

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

$pH = -\log [H^+] \rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \xrightarrow{pH=2/7} [H^+] = 10^{-2/7} = 10^{-0.28} = 10^{-3} \times 10^{0.72} = \dots$

[H <sup>+</sup> ]	pH	خاصیت محلول
.....	2/15	اسیدی
$3/6 \times 10^{-6}$	$pH = 5 - \log 3/6 = 5 - 0.78 = 4.22$	اسیدی
.....	11/4	بازی
.....	0	اسیدی

$\log 10 = 1$   
 $\log 100 = 2$   
 $\log 1000 = 3$   
 $\log 10000 = 4$   
 $\log 100000 = 5$

$\log 2 = 0.3$   
 $\log 3 = 0.48$   
 $\log 4 = 0.6$   
 $\log 5 = 0.7$   
 $\log 6 = 0.78$   
 $\log 7 = 0.85$   
 $\log 8 = 0.9$   
 $\log 9 = 0.95$



شیمی دوازدهم فصل اول



خود یونش آب:

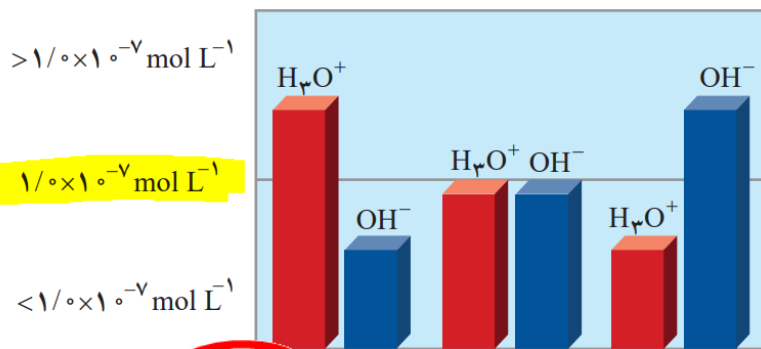
با هم بیندیشیم

۱- آزمایش‌های دقیق نشان می‌دهند که آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد. این ویژگی بیانگر وجود مقدار بسیار کمی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است. در واقع در یک نمونه از آب خالص شمار بسیار ناچیزی از مولکول‌های  $H_2O$  به یون‌های  $H^+(aq)$  و  $OH^-(aq)$  یونیده می‌شوند. جالب این است که اندازه‌گیری‌ها و یافته‌های تجربی در دمای اتاق برای آب و محلول‌های آبی رابطه زیر را تأیید می‌کنند:

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

ا) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در دمای اتاق برای آب خالص حساب کنید.  
 ب) pH آب خالص و محلول‌های خنثی<sup>۱</sup> را در دمای ۲۵°C حساب کنید.

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



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

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

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

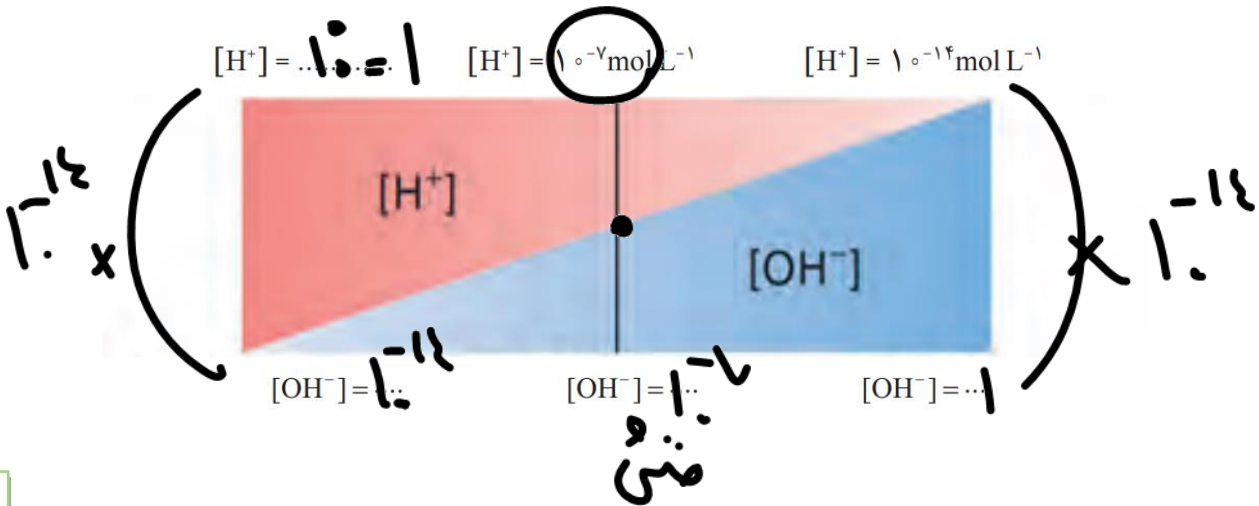
مید  
 $H^+$  وجود ندارد  
 اما مقدار آن کم است.

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

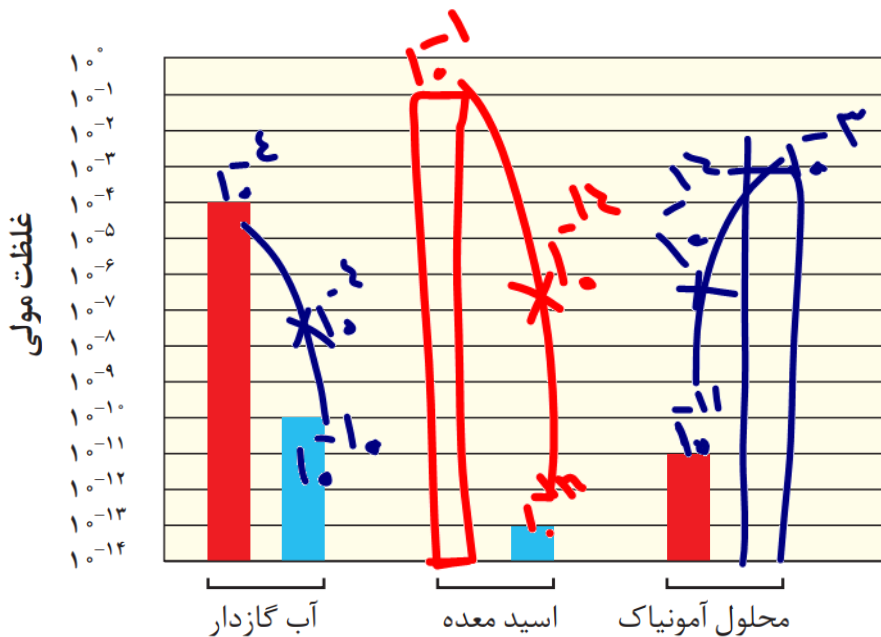
ماب ۲۵°C



۳- گروهی از دانش آموزان برای نمایش تغییر غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید در محلول های آبی و دمای اتاق، الگوی زیر را طراحی کرده اند. جاهای خالی را پر کنید و اساس کار آنها را توضیح دهید.



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







خود را بیازمایید

۱- شکل های زیر رسانایی الکتریکی دو محلول بازی را در شرایط یکسان نشان می دهند. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



(۱)



(۲)

برخیزد، ترسیدم اسم بزنم  
مدرس: علی کبیری  
فصل اول  
استفاده شود؟ چرا؟  
H<sub>2</sub>O  
NaOH بازنه  
(۱)

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

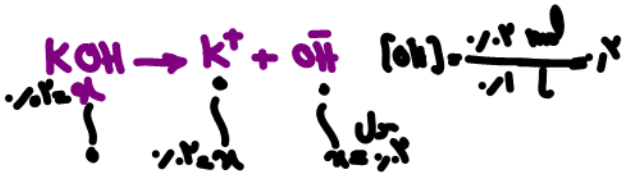
ب) پیش بینی کنید کدام محلول می تواند به عنوان لوله بازکن استفاده شود؟ چرا؟





۲- اگر در ۱۰۰ میلی لیتر از یک محلول، ۰.۲٪ مول از پتاسیم هیدروکسید وجود داشته باشد: (آ) غلظت یون هیدروکسید را در این محلول حساب کنید.

(ب) حساب کنید pH سنج دیجیتال چه عددی را برای این محلول نشان می دهد؟



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

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12}$$

$$pH = -\log 5 \times 10^{-12}$$

$$= 11.7$$

خود را بیازمایید  $pH = -\log 3 \times 10^{-2} = 2 - \log 3 = 1.52$

۱- pH شیر معده را حساب کنید (غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود  $3 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  است).

۲- در زمان استراحت، pH معده برابر با ۳/۷ است. غلظت یون هیدرونیوم را در این حالت

$$pH = 3.7 \rightarrow [H^+] = 10^{-3.7} = 10^{-4} = 10^{-4} \times 10^{0.3} = 10^{-4} \times 2 = 2 \times 10^{-4}$$

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

(آ) پیش بینی کنید که محلول سدیم هیدروژن کربنات در آب چه خاصیتی دارد؟ چرا؟

(ب) توضیح دهید چرا برای افزایش قدرت پاک کردن چربی ها، به شوینده ها جوش شیرین می افزایند؟

باز آرنیزس

