

بخش ۱

مولکول ها در خدمت تندرستی

خود را بیازمایید صفحه ۲

(آ)

دوره زمانی	۱۳۳۰-۱۳۳۵	۱۳۶۵-۱۳۷۰	۱۳۹۰-۱۳۹۵
درصد جمعیت	حدود 30%	حدود 7%	حدود 1%

(ب) 30٪

(پ) ۶۰-۷۰ سال

(ت) افزایش یافته است. به دلیل افزایش سطح آگاهی مردم، سلامت جامعه، سلامت محیط زیست، نوع تغذیه و ... امید به زندگی زیاد شده است.

(ث) ۷۰-۸۰ سال

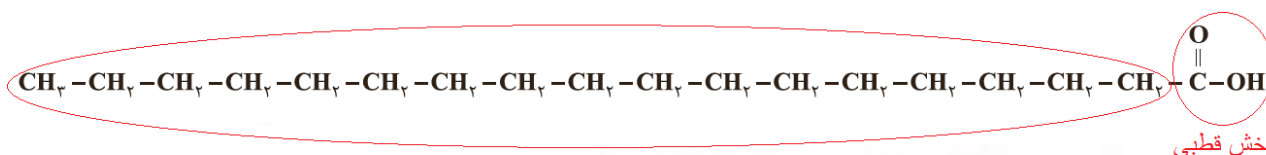
خود را بیازمایید صفحه ۴

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	✓	✗
نمک خوراکی	NaCl	✓	✗
بنزین	C_8H_{18}	✗	✓
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	✓	✗
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$	✗	✓
وازلین	$\text{C}_{28}\text{H}_{58}$	✗	✓

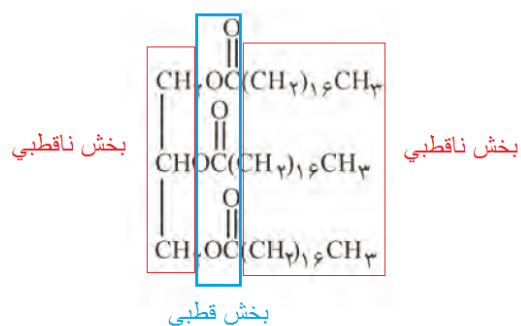
باهم بیندیشیم صفحه ۵

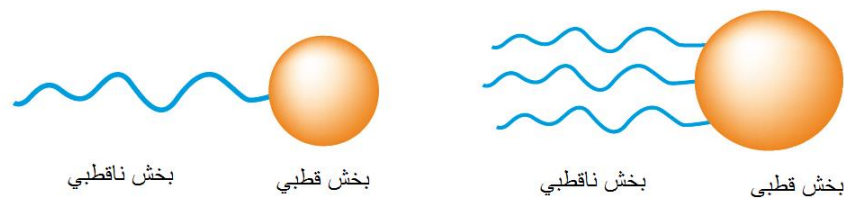
۱- (آ) (۱) اسید چرب و (۲) استر بلند زنجیر است.

(ب)



بخش ناقطبی

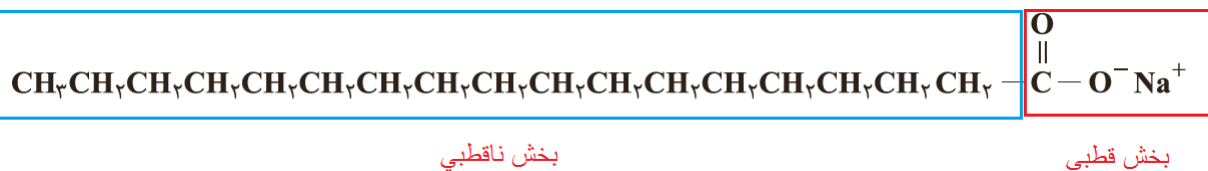




ت) واندروالس، زیرا بخش بزرگی از مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند کربنی) تشکیل داده است.

ث) با توجه به اینکه بخش بزرگی از مولکول های آنها را زنجیر های بلند هیدروکربنی و آب گریز تشکیل می دهد انحلال پذیری بسیار ناچیزی در آب دارند به طوری که در عمل، چربی ها در آب حل نمی شوند.

(۲-آ)



ب) بخش قطبی، آبدوست و بخش ناقطبی آن، آب گریز است.

پ) نیروی جاذبه میان مولکول های آب و صابون به اندازه ای است که سبب حل شدن و پخش شدن صابون در آب می شود. به دیگر سخن، نیروی جاذبه میان مولکول های آب و صابون از میانگین نیروهای جاذبه میان مولکول های آب و میان مولکول های صابون بیشتر است.

ت) صابون دارای مولکول های دوبخشی است که به کمک بخش قطبی به طور عمده در آب و به کمک بخش ناقطبی به طور عمده در آب و روغن حل می شود. رفتاری که از مولکول هایی مانند آن انتظار می رود.

خود را بیازماید صفحه ۷

-۱

محللول	کلونئیدها	سوسپانسیون	نوع مخلوط ویژگی
مسیر عبور نور مشخص نیست	نور را پخش می کند	نور را پخش می کنند	رفتار در برابر نور
همگن	..... ناهمگن	ناهمگن	همگن بودن
پایدار است / ته نشین نمی شود	پایدار است / ته نشین نمی شود	ناپایدار است / ته نشین می شود	پایداری
یون ها و مولکول ها ..	...توده های مولکولی و یونی...	ذره های ریز ماده	ذره های سازنده

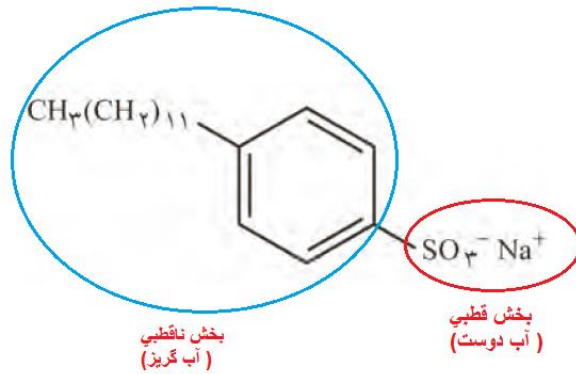
۲- کلونئید همانند سوسپانسیون مخلوطی ناهمگن است و نور را پخش می کند در حالی که همانند محللول، پایدار است و ته نشین نمی شود.

خود را بیازماید صفحه ۹

آ) با افزایش دما، قدرت پاک کنندگی صابون افزایش می یابد.

ب) افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک کنندگی را به طور چشمگیری افزایش می دهد.

پ) خیر. به طوری که صابون آنزیم دار در دمای ۴۰ درجه سلسیوس همه لکه را از روی پارچه نخی زدوده است، در حالی که ۱۵ درصد از لکه بر روی پارچه پلی استر باقی مانده است.



(ب) شایهت: همانند صابون دارای یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی است.

تفاوت ها: در بخش ناقطبی افزون بر زنجیر هیدروکربنی دارای حلقه بنزنی است. در بخش قطبی به جای COO^-Na^+ دارای SO_3^- است. Na^+

(پ) همانند صابون دارای مولکول های دویخشی است، از سر قطبی در آب و از سر ناقطبی با مولکول های چربی در ارتباط است. به این ترتیب می تواند همانند پلی میان مولکول های آب و چربی عمل کند، روندی که به تدریج لکه های چربی را می زداید.

با هم بیندیشیم صفحه ۱۲

۱- جوهر نمک و سرکه سفید، خاصیت اسیدی اما صابون و محلول سود خاصیت بازی دارند.

۲- (آ) این مخلوط خاصیت بازی دارد که در واکنش با چربی ها و روغن ها موادی همانند صابون تولید می کنند. موادی که در آب حل شده و خود پاک کننده هستند.

(ب) چون واکنش گرماده است با افزایش دما قدرت پاک کنندگی افزایش می یابد. همچنین دما سبب ذوب شدن چربی نیز می شود پس شناور شده و شسته می شود.

(پ) افزون بر تولید پاک کننده و افزایش دما، تولید گاز در این واکنش با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی باز کردن مجاری را تسهیل می کند. به عبارت دیگر هنگام عبور از لابه لای مواد، خلل و فرج ایجاد می کند و آنها را سست تر می کند.

با هم بیندیشیم صفحه ۱۴

۱- (آ) یون $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ ، یونی که در هر محلول (۲) و (۳) به طور مشترک یافت می شود.

(ب) یون $\text{OH}^-(\text{aq})$ یونی که در دو محلول (۱) و (۴) به طور مشترک یافت می شود.

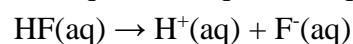
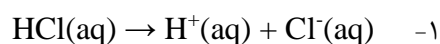
۲- اسید آرنیوس در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم و باز آرنیوس در آب باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید می شود.

-۳

(آ) گاز هیدروژن کلرید یک ~~اسید~~ باز آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ~~هیدرونیوم~~ ~~هیدروکسید~~ می شود.

(ب) سدیم هیدروکسید جامد یک ~~اسید~~ باز آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ~~هیدرونیوم~~ ~~هیدروکسید~~ می شود.

باهم بیندیشیم صفحه ۱۸



۲-آ) HX به طور کامل اما HA به طور جزئی یونیده شده است.

ب) نمودار سمت راست انحلال HCl و نمودار سمت چپ HF را نشان می دهد. زیرا هیدروکلریک اسید به طور کامل اما HF به طور جزئی یونیده می شود.

۳-آ) برابر با یک است زیرا همه مولکول های HCl در آب یونیده می شوند. در واقع صورت و مخرج کسر با یکدیگر برابرند.

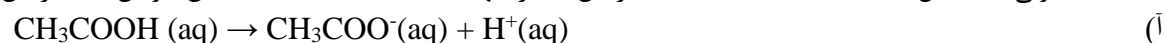
$$\alpha = \frac{24}{1000} = 0.024 \quad \text{یا} \quad 2/4 \% \quad \text{ب)}$$

خود را بیازمایید صفحه ۱۹

۱- چون نیتریک اسید یک اسید قوی است پس در محلول به طور کامل یونیده شده و همه مولکول های آن به یون های مربوطه

$$[\text{H}^+] = [\text{NO}_3^-] = 0.2 \text{ mol.l}^{-1} \quad \text{تبدیل می شوند از این رو}$$

۲- غلظت مولی اسید حل شده 0.1 mol.l^{-1} است اما از این مقدار تنها $1.35 \times 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$ آن یونش یافته از این رو :



$$\alpha = \frac{1.35 \times 10^{-3}}{0.1} \times 100 = 1.35\% \quad \text{ب)}$$

(آ) زیرا به ازای هر مولکول HF که در آب یونیده می شود یک یون $F^{-}(aq)$ همراه با یک یون $H^{+}(aq)$ تولید می شود.
 (ب) عددها در جدول درج شده است.

$K = \frac{[H^{+}][F^{-}]}{[HF]}$	غلظت تعادلی گونه‌های شرکت کننده (مول بر لیتر)			شماره محل
	$[H^{+}]$	$[F^{-}]$	$[HF]$	
5.89×10^{-4}	$1/75 \times 10^{-2}$	$1/75 \times 10^{-2}$	0/52	۱
5.91×10^{-4}	$1/31 \times 10^{-2}$	$1/31 \times 10^{-2}$	0/29	۲
5.90×10^{-4}	$2/43 \times 10^{-2}$	$2/43 \times 10^{-2}$	1/0	۳

(پ) این یافته‌های تجربی نشان می دهد در یک دمای معینی برای هر سامانه تعادلی، فقط یک مقدار ثابت برای K وجود دارد.
 (ت) خیر زیرا مطابق جدول، با انحلال مقادیر متفاوت از HF در آب و ایجاد یک سامانه تعادلی، برای K تنها یک مقدار در دمای اتاق به دست آمده است..

-۲

(آ) از آن جا که در محلول استیک اسید به ازای یونش هر مولکول CH_3COOH تنها یک یون $H^{+}(aq)$ و یک یون $CH_3COO^{-}(aq)$ تولید می شود:

$$[CH_3COO^{-}] = [H_3O^{+}] = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[CH_3COO^{-}][H_3O^{+}]}{[CH_3COOH]} = \frac{(6 \times 10^{-4})(6 \times 10^{-4})}{2 \times 10^{-2}} = 1.8 \times 10^{-5} \quad (\text{ب})$$

خود را بیازمایید صفحه ۲۳

۱- (آ) در ظرف (آ) زیرا تولید حباب های گاز هیدروژن آشکارتر است.

(ب) در ظرف (آ) زیرا هرچه غلظت واکنش دهنده ها (یون H_3O^{+}) بیش تر باشد سرعت واکنش بیش تر است.

(پ) $K_{a1} > K_{a2}$ زیرا در شرایط یکسان، هر چه غلظت یون هیدرونیوم در محلول یک اسید بیش تر باشد، ثابت یونش آن بزرگتر خواهد بود.

۲- نیتریک اسید و سولفوریک اسید مطابق جدول اسید قوی هستند درحالی که کربنیک اسید یک اسید ضعیف است به همین دلیل غلظت یون هیدرونیوم در باران اسیدی بیش تر از باران معمولی است.

-۱
(۱)

$$2 = 10^{0.3}$$

$$\log 3 = 0.48 \rightarrow 3 = 10^{0.48}$$

$$\log 7 = 0.85 \rightarrow 7 = 10^{0.85}$$

(ب)

$$\log 21 = \log(3 \times 7) = \log 3 + \log 7 = 0.48 + 0.75 = 1.23$$

$$\log 0.8 = \log(0.1 \times 8) = \log 10^{-1} + \log 2^3 = -1 + 3(0.3) = -0.1$$

$$\log ? = 1.85 = 1 + 0.85 = \log 10 + \log 7 = \log(10 \times 7) = \log 70$$

-۲

[H ⁺]	pH	خاصیت محلول
3×10^{-9}	..... ۸/۵۲ .....	..... بازی
..... 1×10^{-4}	۴	..... اسیدی
$1/8 \times 10^{-2}$	..... ۱/۷.۴ .....	..... اسیدی

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2.7} = 10^{-3} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-3}$$

-۳

-۴

[H ⁺]	pH	خاصیت محلول
..... 7×10^{-2}	۲/۱۵	..... اسیدی
$3/6 \times 10^{-4}$	..... ۳/۴۴ .....	..... اسیدی
..... 4×10^{-12}	۱۱/۴	بازی
..... ۱	۰	..... اسیدی

۱- (آ) مطابق معادله واکنش به ازای هر مولکول آب که یونیده می شود یک یون هیدرونیوم و یک یون هیدروکسید تولید خواهد شد. از این رو در آب خالص $[H^+] = [OH^-]$ است پس:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [H^+]^2 = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = 10^{-7} = [OH^-]$$

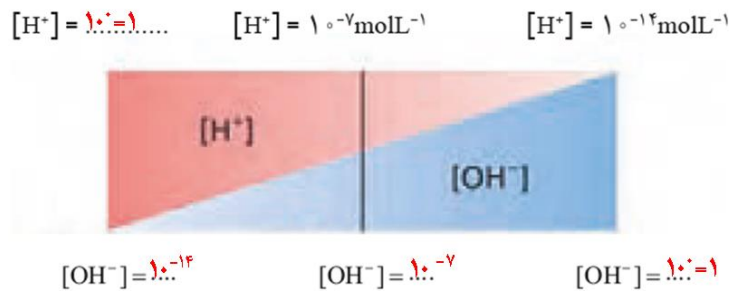
$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-7} \quad (ب)$$

۲- (آ) ماده (۲) زیرا باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب شده است.

(ب) در همهٔ محلول های بازی $[OH^-] > [H^+]$ است.

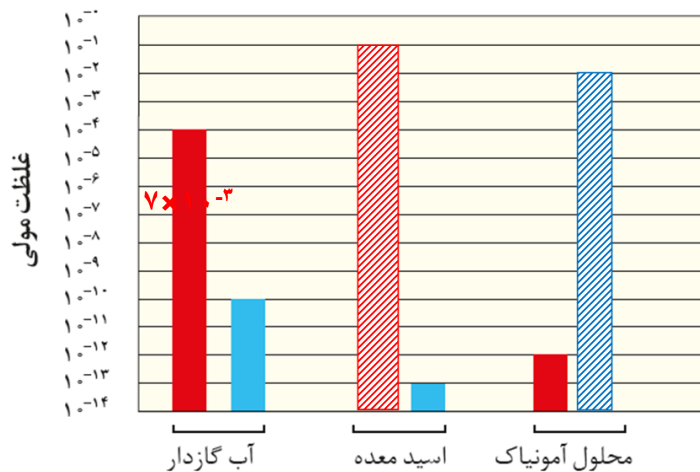
(پ) خیر زیرا در همهٔ محلول های آبی (اسیدی، بازی یا خنثی) یون های هیدرونیوم و هیدروکسید وجود دارند اما مقدار آن ها متفاوت است. به طوری که در محلول های اسیدی $[H^+] > [OH^-]$ اما در محلول های بازی $[OH^-] > [H^+]$ است.

-۳



این طرح نشان می دهد که برای هر محلول آبی در دمای اتاق، $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ برقرار است و با افزایش غلظت یکی از غلظت دیگری کاسته می شود اما همواره در این دما، حاصلضرب غلظت این یون ها برابر با 10^{-14} است.

-۴



خود را بیازمایید صفحه ۲۷

۱- pH محلول هیدروکلریک اسید کم تر است زیرا در شرایط یکسان $[H^+]$ در محلول آن بیش تر است.

-۲

درصد یونش	pH	$[OH^-]$	$[H^+]$	غلظت محلول	نام محلول
۱۰۰	۲/۴	$۲/۵ \times 10^{-12}$	$۰/۰۰۴$	$۰/۰۰۴$	هیدروکلریک اسید
۲/۵	۴	$۱۰^{-1۰}$	$۰/۰۰۰۱$	$۰/۰۰۴$	هیدروفلوئوریک اسید
۱۰۰	۳/۷	۵×10^{-11}	۲×10^{-۴}	۲×10^{-۴}	نیتریک اسید
	۱۰/۵۲	$۳/۳ \times 10^{-۶}$	۳×10^{-11}		نمونه‌ای از آب یک دریاچه

خود را بیازمایید صفحه ۲۹

۱- (آ) محلول (۲) زیرا شدت روشنایی کم تر لامپ نشان از وجود یون های کم تری در این محلول است. این رفتار ضعیف تر بودن این باز را تایید می کند.

(ب) محلول (۱) ، محلول باز قوی است که می تواند در واکنشی گرماده با مواد موجود در لوله سریع تر واکنش دهد.

۲- (آ) $KOH(aq)$ محلول یک باز قوی را نشان می دهد که در آن :

$$[KOH]=[K^+]=[OH^-]=\frac{0.02mol}{0.1L}=0.2 mol.L^{-1}$$

$$[H^+]=\frac{1 \times 10^{-14}}{[OH^-]}=\frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-1}}=5 \times 10^{-14} \quad (ب)$$

$$pH=-\log[H^+]=-\log(5 \times 10^{-14})=3.13$$

خود را بیازمایید صفحه ۳۲

$$pH=-\log[H^+]=-\log(3 \times 10^{-2})=2.52 \quad -۱$$

$$[H^+]=10^{-pH}=10^{-3.7}=10^{0.3} \times 10^{-4}=2 \times 10^{-4} \quad -۲$$

۳- (آ) چون سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) برای خنثی کردن بخشی از اسید معده به کار می رود پس باید دارای خاصیت بازی باشد.

(ب) به دلیل این که جوش شیرین خاصیت بازی دارد با افزایش خاصیت بازی شوینده ها می توان قدرت پاک کردن چربی را افزایش دهد.