

## ساختار کتاب

کتاب شب امتحان شیمی (۳) دوازدهم از ۴ قسمت اصلی تشکیل شده است که به صورت زیر است:

۱- **آزمون‌های نوبت اول:** آزمون‌های شماره ۱ تا ۴ این کتاب مربوط به مباحث نوبت اول است که خودش به دو قسمت تقسیم می‌شود:

**الف) آزمون‌های طبقه‌بندی شده:** آزمون‌های شماره ۱ و ۲ را فصل به فصل طبقه‌بندی کرده‌ایم؛ بنابراین شما به راحتی می‌توانید پس از خواندن هر فصل از درس‌نامه تعدادی سؤال را بررسی کنید. حواستان باشد این آزمون‌ها هم، ۲۰ نمره‌ای و مثل یک آزمون کامل هستند. در کنار سؤال‌های این آزمون‌ها نکات مشاوره‌ای نوشته‌ایم. این نکات به شما در درس‌خواندن قبل از امتحان و پاسخگویی به آزمون در زمان امتحان کمک می‌کند.

**ب) آزمون‌های طبقه‌بندی نشده:** آزمون‌های شماره ۳ و ۴ را طبقه‌بندی نکرده‌ایم تا دو آزمون نوبت اول مشابه آزمون‌های شما خواهد گرفت، ببینید.

۲- **آزمون‌های نوبت دوم:** آزمون‌های شماره ۵ تا ۱۲ از کل کتاب و مطابق امتحان پایان سال طرح شده‌اند. این قسمت هم، خودش به ۲ بخش تقسیم می‌شود:

**الف) آزمون‌های طبقه‌بندی شده:** آزمون‌های شماره ۵ تا ۸ را که برای نوبت دوم طرح شده‌اند هم طبقه‌بندی کرده‌ایم. با این کار باز هم می‌توانید پس از خواندن هر فصل تعدادی سؤال مرتبط را پاسخ دهید. هر کدام از این آزمون‌ها هم، ۲۰ نمره دارند؛ در واقع در این بخش، شما ۴ آزمون کامل را می‌بینید. این آزمون‌ها هم نکات مشاوره‌ای دارند.

**ب) آزمون‌های طبقه‌بندی نشده:** آزمون‌های شماره ۹ تا ۱۲ را طبقه‌بندی نکرده‌ایم؛ پس، در این بخش با ۴ آزمون نوبت دوم، مشابه آزمون پایان سال مواجه خواهید شد.

۳- **پاسخ‌نامه تشریحی آزمون‌ها:** در پاسخ تشریحی آزمون‌ها، همه آن‌چه را که شما باید در امتحان بنویسید تا نمره کامل کسب کنید، برایتان نوشته‌ایم.

۴- **درس‌نامه کامل شب امتحانی:** این قسمت، برگ برنده شما نسبت به کسانی است که این کتاب را نمی‌خوانند. در این قسمت، همه آن‌چه را که شما برای گرفتن نمره عالی در امتحان شیمی (۳) نیاز دارید، در ۲۸ صفحه آورده‌ایم، بخوانید و لذتش را ببرید! راهکار، موقع امتحان‌های نوبت اول می‌توانید از سؤال‌های فصل‌های اول و دوم آزمون‌های ۵ تا ۸ هم استفاده کنید.

## فهرست

شماره صفحه

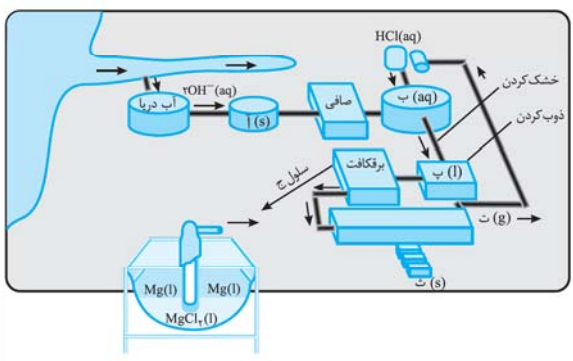
پاسخ‌نامه	آزمون	نوبت	آزمون شماره (طبقه‌بندی شده)
۲۷	۳	اول	آزمون شماره ۱ (طبقه‌بندی شده)
۲۸	۵	اول	آزمون شماره ۲ (طبقه‌بندی شده)
۲۸	۷	اول	آزمون شماره ۳ (طبقه‌بندی نشده)
۲۹	۹	اول	آزمون شماره ۴ (طبقه‌بندی نشده)
۳۰	۱۱	دوم	آزمون شماره ۵ (طبقه‌بندی شده)
۳۰	۱۳	دوم	آزمون شماره ۶ (طبقه‌بندی شده)
۳۱	۱۵	دوم	آزمون شماره ۷ (طبقه‌بندی شده)
۳۲	۱۷	دوم	آزمون شماره ۸ (طبقه‌بندی شده)
۳۳	۱۹	دوم	آزمون شماره ۹ (طبقه‌بندی نشده)
۳۴	۲۱	دوم	آزمون شماره ۱۰ (طبقه‌بندی نشده)
۳۴	۲۳	دوم	آزمون شماره ۱۱ (طبقه‌بندی نشده)
۳۵	۲۵	دوم	آزمون شماره ۱۲ (طبقه‌بندی نشده)

۳۷

درس‌نامه توپ برای شب امتحان



شماره	شیمی (۳)	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	kheilisabz.com
ردیف	آزمون شماره ۱			
نمره	نوبت اول پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم			
۰/۷۵	<p><b>فصل اول</b></p> <p>۱ در هر مورد، از بین دو واژه داده شده واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.          (آ) صابون مایع را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با (سدیم هیدروکسید / پتاسیم هیدروکسید) تهیه می‌کنند.          (ب) از حل کردن <math>N_2O_5</math> با آب محلولی به دست می‌آید که کاغذ pH را به رنگ (آبی / قرمز) درمی‌آورد.          (پ) <math>K_2</math> نیترو اسید از استیک اسید (کوچک‌تر / بزرگ‌تر) است.</p>			
۱/۵	<p>۲ به سؤالات زیر پاسخ دهید.          (آ) فرمول ساختاری همگانی پاک‌کننده‌های غیرصابونی را در پاسخنامه رسم کنید.          (ب) قسمت‌های آب‌دوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید.          (پ) فرمول مولکولی آن را بنویسید.</p> <p><i>در تعیین فرمول مولکولی مراقب هیدروژن‌هایی که نوشته نمی‌شوند باشید.</i></p>			
۱/۵	<p>۳ کتورولاک مسکنی است که برای کاهش درد به صورت خوراکی یا تزریقی استفاده می‌شود. pH محلولی از کتورولاک در دمای <math>25^{\circ}C</math> برابر ۸ است. نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در این محلول محاسبه کنید.</p>			
۱/۷۵	<p>۴ با توجه به شکل، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید و در صورت نادرست بودن، دلیل آن را توضیح دهید.</p> <p>(آ) <math>HX</math> و <math>HA</math> هر دو اسیدهای ضعیف تک‌پروتونه هستند.          (ب) <math>HX</math> را می‌توان به یک اسید قوی مانند <math>HCN</math> نسبت داد.          (پ) اسیدهای ضعیف مانند <math>HA</math> به طور جزئی یونیده می‌شوند.</p> 			
۱/۲۵	<p>۵ شکل مقابل رسانایی دو محلول بازی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، به سؤالات پاسخ دهید.          (آ) از کدام محلول می‌توان به عنوان لوله‌بازکن استفاده کرد؟ چرا؟          (ب) pH در کدام محلول عدد کوچک‌تری را نشان می‌دهد؟          (پ) شکل مقابل متعلق به کدام محلول می‌تواند باشد؟</p>  			
۱	<p>۶ برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید.          (آ) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.          (ب) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب چشمه بیشتر از آب دریا است.</p>			
۱/۲۵	<p>۷ در محلولی از هیدروسیانیک اسید، از <math>500</math> مولکول حل شده <math>24</math> یون در ظرف تولید شده است. درصد یونش هیدروسیانیک اسید در این محلول را محاسبه کنید.</p> <p><i>دقت کنید که سوال تعداد کل یون‌های موجود در ظرف را داده است.</i></p>			
۱	<p>۸ اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول <math>HF</math> برابر <math>2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}</math> باشد:          (آ) غلظت تعادلی یون فلئورید را تعیین کنید.          (ب) در صورتی که غلظت تعادلی هیدروفلئوریک اسید برابر <math>1 \times 10^{-1}</math> مولار باشد، ثابت تعادل در این دما کدام است؟</p>			
۰/۵	<p><b>فصل دوم</b></p> <p>۹ در هر مورد، از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.          (آ) در یک پیل گالوانی آلیون‌ها از غشای متخلخل به سمت قطب (مثبت / منفی) می‌روند.          (ب) در حلیی پس از خراشیدگی، فلز <math>(Fe/Sn)</math> شروع به اکسید شدن می‌کند.</p> <p><i>در قسمت (آ) به واژه بین بارهای منفی و مثبت و در قسمت (ب) به <math>E^{\circ}</math> فلزها توجه کنید.</i></p>			

شماره	نوبت اول پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	شیمی (۳)
<b>آزمون شماره ۱</b>				
۱	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) برقکافت آب در چه سلولی انجام می‌شود؟</p> <p>(ب) نیم‌واکنش آندی برقکافت آب را بنویسید و آن را موازنه کنید.</p> <p>(پ) چرا برای برقکافت آب خالص باید اندکی الکترولیت به آن بیفزاییم؟</p>			۱۰
۱/۵	<p>شکل‌های کتاب درسی از مهم‌ترین قسمت‌ها برای طرح سؤال می‌باشند.</p> 			۱۱
۱/۵	<p>در واکنش روبه‌رو با محاسبه تغییر عدد اکسایش، گونه کاهنده و اکسنده را مشخص کنید.</p> $6\text{Na} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow 3\text{Na}_2\text{O} + 2\text{Fe}$			۱۲
۱/۵	<p>درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن دلیل آن را بنویسید.</p> <p>(آ) پتانسیل الکتریکی باتری از کم کردن <math>E^\ominus</math> کاتد از <math>E^\ominus</math> آند به دست می‌آید.</p> <p>(ب) پیل‌های سوختی، همانند باتری‌ها انرژی شیمیایی را ذخیره می‌کنند.</p> <p>(پ) یکی از روش‌های جلوگیری از زنگ‌زدن آهن متصل کردن آن به فلزی است که <math>E^\ominus</math> کم‌تری دارد.</p>			۱۳
۱/۵	<p>برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید.</p> <p>(آ) واکنش <math>\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math> یک واکنش اکسایش - کاهش است.</p> <p>(ب) از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.</p> <p>(پ) آلومینیم اکسید می‌شود ولی خورده نمی‌شود.</p> <p>واکنش اکسایش - کاهش، واکنشی است که با تغییر عدد اکسایش همراه است.</p>			۱۴
۱	<p>با توجه به آزمایش‌های زیر، به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>آزمایش (۱): فلز M با محلول آبی یون‌های آهن (<math>\text{Fe}^{2+}</math>) واکنش می‌دهد.</p> <p>آزمایش (۲): فلز M نمی‌تواند منیزیم را از محلول آبی دارای یون‌های <math>\text{Mg}^{2+}</math> خارج کند.</p> <p>(آ) قدرت کاهندگی M، Mg و Fe را مقایسه کنید.</p> <p>(ب) در شرایط یکسان کدام یک از یون‌های <math>\text{M}^{2+}</math>، <math>\text{Mg}^{2+}</math> و <math>\text{Fe}^{2+}</math> تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارد؟ چرا؟</p>			۱۵
۱/۵	<p>تیغه‌ای از جنس فلز B(s) را درون محلولی حاوی <math>\text{A}^{3+}(\text{aq})</math> قرار می‌دهیم. بعد از مدتی فلز A(s) روی سطح فلز B(s) رسوب می‌کند.</p> <p>(آ) با توجه به واکنش انجام‌شده، کدام گزینه B(s) یا <math>\text{A}^{3+}(\text{aq})</math> نقش اکسنده را دارد؟ چرا؟</p> <p>(ب) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش این واکنش را بنویسید. (برای تعیین عدد اکسایش B از واکنش قسمت (ب) استفاده کنید).</p> <p>(پ) اگر با قراردادن فلز A(s) در محلولی از هیدروکلریک اسید گاز هیدروژن تولید شود، آیا واکنش زیر به طور خودبه‌خودی انجام‌پذیر است؟ چرا؟</p> $\text{B(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{BCl}_2(\text{aq})$			۱۶
۲۰	<p>جمع نمرات</p> <p>موفق باشید</p>			

شیمی	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	شیمی (۳)
نمره	آزمون شماره ۹			ردیف
۱	<p>با توجه به واژه‌های داخل کادر، واژه مناسب برای تکمیل هر عبارت را بنویسید. (چند واژه اضافی است).</p> <p>صابون - کاهش - ضدعفونی کننده - سیلیسیم - پاک کننده غیرصابونی - سیلیس - اکسایش - آب - حلال چسب</p> <p>(آ) برای زدودن رسوب‌هایی که به سطح‌ها می‌چسبند، به پاک کننده‌هایی نیاز است که بتوانند با آن‌ها واکنش شیمیایی داده و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل کنند که با ..... شسته شوند.</p> <p>(ب) در جدول سری الکتروشیمیایی، نیم‌واکنش‌ها به شکل ..... نوشته شده‌اند.</p> <p>(پ) فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین ..... است.</p> <p>(ت) اتیل استات یک ..... است.</p>			
۲	<p>درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید. در صورت نادرست بودن، علت و یا شکل درست آن را بنویسید.</p> <p>(آ) در واکنش‌های برگشت پذیر، سرعت واکنش رفت و برگشت با هم برابر است.</p> <p>(ب) مولکول گوگرد تری اکسید برخلاف آمونیاک دارای <math>\mu &gt; 0</math> است.</p> <p>(پ) <math>TiO_2</math> از جمله رنگدانه‌های معدنی است که رنگ قرمز ایجاد می‌کند.</p> <p>(ت) از حل شدن کلسیم اکسید در آب یک اسید آرنیوس حاصل می‌شود.</p>			
۲	<p>برای عبارت‌های زیر دلیل مناسب بیاورید.</p> <p>(آ) برای بهتر پاک شدن چربی‌ها، به شوینده‌ها نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند.</p> <p>(ب) نقطه ذوب <math>MgO</math> از <math>MgF_2</math> بیشتر است.</p> <p>(پ) از آلومینیم در ساخت لوازم خانگی و هواپیما استفاده می‌کنند.</p> <p>(ت) در فصل زمستان در گازهای خروجی از اگزوز خودروها، گازهای <math>NO_x</math>، <math>C_xH_y</math> و <math>CO</math> بیشتری مشاهده می‌شود.</p>			
۱	<p>در واکنش‌های زیر جاهای خالی را با فرمول‌های مناسب پر کنید.</p> <p>(آ) <math>H_2O(l) + \dots (s) \rightarrow Ba(OH)_2(aq)</math></p> <p>(ب) <math>CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{\text{کاتالیزگر}} \dots (l)</math></p> <p>(پ)  + HCl <math>\rightarrow \dots</math></p> <p>(ت) <math>2RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow \dots (s) + 2NaCl(aq)</math></p>			
۱	<p>pH محلول ۰/۰۱ مولار آمونیاک، در دمای اتاق، برابر ۱۱ می‌باشد. درصد تفکیک یونی آن را محاسبه کنید.</p>			
۱/۵	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) چرا پژوهش‌های شیمیایی زیادی در حال انجام است تا بتوان روشی برای تبدیل متان به متانول پیدا کرد؟</p> <p>(ب) به چه دلیل PET را بازیافت می‌کنند؟</p> <p>(پ) سس مایونز چه نوع مخلوطی است و چرا می‌تواند مسیر نور را پخش کند؟</p>			
۱/۵	<p>با توجه به مقادیر <math>E^\circ</math> مقابل، به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p><math>E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76 V</math> , <math>E^\circ(Ag^+/Ag) = 0.8 V</math></p> <p>(آ) در صورتی که با این دو فلز یک سلول گالوانی بسازیم، کدام فلز نقش آند را دارد و آنیون‌ها به سمت کدام فلز حرکت می‌کنند؟</p> <p>(ب) با انجام واکنش، جرم الکترودها چه تغییری می‌کند؟</p> <p>(پ) نیم‌واکنش اکسایش، کاهش و واکنش کلی سلول را بنویسید.</p>			
۲	<p>با توجه به نمودارهای مقابل به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) کدام نمودار(ها) مربوط به واکنش‌های گرماگیر و کدام نمودار(ها) متعلق به واکنش‌های گرماده است؟</p> <p>(ب) با توجه به این که فسفر سفید در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد، کدام نمودار می‌تواند متعلق به سوختن فسفر باشد؟ چرا؟</p> <p>(پ) کدام نمودارها به ترتیب می‌توانند متعلق به واکنش (آ) و (ب) باشند؟ چرا؟</p> <p>(آ) واکنش (آ): <math>2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{پودر روی}} 2H_2O(g)</math></p> <p>(ب) واکنش (ب): <math>2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{توری پلاتین}} 2H_2O(g)</math></p>			

شیمی (۳)	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	kheilisabz.com	شیمی
ردیف	آزمون شماره ۹			نمره
۹	<p>سامانه تعادلی <math>\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})</math> که در دما و حجم ثابت انجام می‌شود دارای <math>\Delta H = 52/7 \text{ kJ.mol}^{-1}</math> است.           قهوه‌ای بی‌رنگ</p> <p>آ) کاهش دما موجب چه تغییری در رنگ مخلوط می‌شود؟ چرا؟           ب) اگر مخلوط واکنش را از ظرف ۲ لیتری به ظرف ۳ لیتری منتقل کنیم، چه تغییر رنگی در سامانه تعادلی رخ می‌دهد؟ چرا؟</p>			۲
۱۰	<p>با ذکر دلیل، پاسخ درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.           آ) اگر شعاع یون <math>\text{Cl}^-</math>، <math>167 \text{ pm}</math> باشد، شعاع یون <math>\text{S}^{2-}</math> کدام است؟ (۱۶۰ یا ۱۷۰)           ب) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور <math>\text{MgF}_2</math> برابر <math>2965 \text{ kJ.mol}^{-1}</math> باشد. آنتالپی فروپاشی شبکه <math>\text{K}_2\text{O}</math> کدام است؟ (۹۲۶ یا ۳۷۹۸)           پ) اگر سرعت واکنش محلول یک مولار استیک اسید (<math>K_a = 1/8 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}</math>) با فلز در شرایط یکسان بیشتر از اسید <math>\text{HA}</math> باشد، ثابت یونش <math>\text{HA}</math> کدام است؟ (<math>2/5 \times 10^{-3}</math> یا <math>4/9 \times 10^{-10}</math>)           ت) اگر نقطه جوش آمونیاک، نیتروژن و هیدروژن به ترتیب، <math>-33^\circ\text{C}</math>، <math>-196^\circ\text{C}</math> و <math>-253^\circ\text{C}</math> درجه سانتی‌گراد باشد، کدام دما برای جداسازی آمونیاک به صورت مایع، مناسب است؟ (<math>200^\circ\text{C}</math> یا <math>-40^\circ\text{C}</math>)</p>			۲
۱۱	<p>فرمول شیمیایی و نام فرآورده هر کدام از واکنش‌های زیر را نوشته و نام مواد اولیه هر دو واکنش را در پاسخ‌نامه وارد کنید.           ۱)  + اکسنده <math>\xrightarrow{\Delta}</math> .....           ۲) <math>\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2</math> + اکسنده <math>\longrightarrow</math> .....</p>			۱/۵
۱۲	<p>برای تهیه هر یک از مواد زیر چه واکنشی را پیشنهاد می‌دهید.           آ) کلرواتان           ب) پلی‌اتن</p>			۱
۱۳	<p>۲ مول <math>\text{COCl}_2</math> را در ظرفی ۲ لیتری می‌ریزیم. اگر در لحظه تعادل مقدار <math>\text{COCl}_2</math> و <math>\text{CO}</math> برابر و هر دو یک مول باشد، ثابت تعادل واکنش تعادلی گازی <math>\text{COCl}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{Cl}_2</math> کدام است؟ واحد آن را مشخص کنید.</p>			۱/۵
۲۰	موفق باشید			جمع نمرات

# پاسخنامه تشریحی

## آزمون شماره ۱ (نوبت اول)

۱-۱) پتاسیم هیدروکسید - برای ایجاد صابون جامد از سدیم هیدروکسید و برای تهیه صابون مایع از پتاسیم هیدروکسید و آمونیوم هیدروکسید استفاده می‌کنیم.  
 ب) قرمز - با حل کردن  $N_2O_5$  در آب، نیتریک اسید ( $HNO_3$ ) به دست می‌آید و کاغذ pH در محلول‌های اسیدی به رنگ قرمز درمی‌آید.  
 پ) بزرگ‌تر - نیترو اسید ( $HNO_3$ ) قوی‌تر از استیک اسید ( $CH_3COOH$ ) است؛ بنابراین  $K_a$  بزرگ‌تری دارد.



۳-  $pH = 8 \Rightarrow pH = -\log[H_3O^+] \Rightarrow 8 = -\log[H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$

$\Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$

$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$

$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$

$\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-6}}{10^{-8}} = 10^2$

۴-۱) نادرست - HA و HX هر دو اسیدهای تک‌پروتونه هستند اما HX یک اسید قوی و HA یک اسید ضعیف است.

ب) نادرست - HX را می‌توان به یک اسید قوی نسبت داد ولی HCN یک اسید ضعیف است.

پ) درست

۵-۱) (محلول شماره ۱) - چون رسانایی آن زیاد است، یک باز قوی می‌باشد.  
 ب) (محلول شماره ۲) - چون باز ضعیف‌تری است.

پ) (محلول شماره ۱) - چون تفکیک آن به صورت کامل انجام گرفته و یک باز قوی است.

۶-۱) آهک ( $CaO$ ) یک اکسید فلزی بوده و باز آرنیوس به حساب می‌آید و می‌تواند اسیدی بودن خاک را کاهش دهد.

ب) آب دریا حاوی مقدار زیادی یون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  است و آب سخت به حساب می‌آید. صابون در آب سخت خوب کف نمی‌کند و پاک‌کنندگی کمی دارد.

۷- به ازای یونیده‌شدن هر مولکول HCN دو یون تولید می‌شود.



بنابراین برای ایجاد ۲۴ یون در ظرف باید ۱۲ مولکول HCN یونیده شود.

$\frac{\text{درجه یونش}}{100} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} = \frac{12}{50} = 0.24$

و چون سؤال درصد یونش را خواسته:  $\% \alpha = \alpha \times 100 = 0.24 \times 100 = 24\%$

۸-۱) غلظت تعادلی یون فلوئورید ( $F^-$ ) برابر  $0.02 \text{ mol.L}^{-1}$  است.

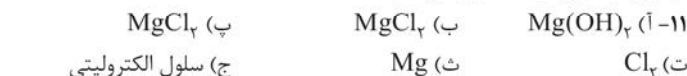
مطابق واکنش یونش  $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$  چون ضریب استوکیومتری  $H^+$  با  $F^-$  برابر است، غلظت آن‌ها با هم برابر خواهد بود.

ب)  $K = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} = \frac{0.002 \times 0.002}{0.1} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

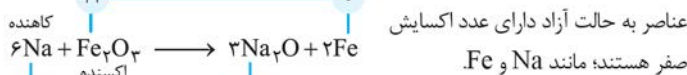
۹-۱) منفی - به علت انجام واکنش اکسایش در آند  $X(s) \rightarrow X^{n+}(aq) + ne^-$  محلول آند دارای بار مثبت می‌شود و آنیون‌ها از سمت کاتد از غشای متخلخل رد شده به سمت آند، یعنی قطب منفی می‌روند.

ب) Fe - چون Fe دارای  $E^\circ$  کم‌تری از Sn است، پس Fe اکسید می‌شود.  
 ۱۰-۱) در سلول الکترولیتی انجام می‌شود.

ب) نیم‌واکنش آندی همان نیم‌واکنش اکسایش است.  $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$   
 پ) زیرا رسانایی آب خالص بسیار کم است.



۱۲- عدد اکسایش کم شده است.



عناصر به حالت آزاد دارای عدد اکسایش صفر هستند؛ مانند Na و Fe.

● عدد اکسایش سدیم در ترکیب  $Na_2O$  برابر +۱ است:  $2Na - 2 = 0 \Rightarrow Na = +1$   
 ● عدد اکسایش آهن در ترکیب  $Fe_3O_4$  برابر +۳ است:



۱۳-۱) نادرست - فرمول سلول  $E^\circ$  به صورت مقابل است: آند  $- E^\circ$  کاتد  $= E^\circ$  سلول  
 بنابراین  $E^\circ$  آند را از  $E^\circ$  کاتد کم می‌کنیم.

ب) نادرست - پیل‌های سوختی انرژی شیمیایی را برخلاف باتری‌ها ذخیره نمی‌کنند، بلکه در آن‌ها پیوسته سوخت در شرایط کنترل‌شده، مصرف و جریان الکتریکی برقرار می‌شود.

پ) درست

۱۴-۱) واکنشی اکسایش - کاهش است که در آن انتقال الکترون صورت گرفته باشد یا به عبارت دیگر عدد اکسایش گونه‌ها تغییر کند. در این واکنش عدد اکسایش گونه‌ها تغییر کرده است.



ب) آهن گالوانیزه حاوی فلز روی است و فلز روی با اسیدهای موجود در مواد غذایی واکنش می‌دهد.

پ) اکسید آلومینیم متراکم و پایدار بوده و از رسیدن آب و اکسیژن به لایه‌های زیرین آلومینیم جلوگیری می‌کند.

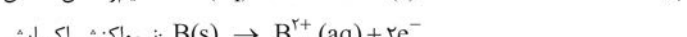
۱۵-۱)  $Mg > M > Fe$ : قدرت کاهندگی

زیرا M به  $Fe^{2+}$  الکترون می‌دهد ولی به  $Mg^{2+}$  الکترون نمی‌دهد، پس M از Fe کاهنده‌تر است و کاهندگی کم‌تری نسبت به Mg دارد.

ب)  $Fe^{2+} - Fe^\circ$  چون  $E^\circ$  یون  $Fe^{2+}$  از بقیه بیشتر است، قدرت اکسندگی بیشتری دارد.  
 ۱۶-۱)  $A^{3+}(aq)$  - زیرا دچار کاهش شده است؛ پس اکسندگی می‌باشد.

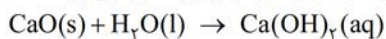


ب) نیم‌واکنش کاهش



پ) بله - چون B از A کاهنده‌تر است و وقتی A با HCl واکنش می‌دهد و الکترون خود را در اختیار  $H^+$  قرار می‌دهد، قطعاً B نیز این کار را می‌کند.

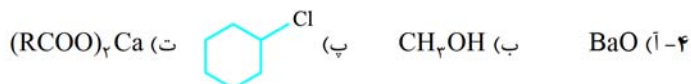
ت) نادرست - از حل شدن کلسیم اکسید در آب یک باز آرنیوس حاصل می‌شود.



۳- آ) نمک‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب واکنش داده، سختی آب را کاهش می‌دهند؛ به همین دلیل پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهند.

ب)  $\text{Mg}^{2+}$  در هر دو گونه یکسان است، ولی  $\text{O}^{2-}$  بار بیشتری از  $\text{F}^-$  دارد، بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه در  $\text{MgO}$  بیشتر از  $\text{MgF}_2$  است و  $\text{MgO}$  نقطه ذوب بیشتری دارد.  
پ) آلومینیم با تشکیل لایه متراکم و پایدار  $\text{Al}_2\text{O}_3$  بر روی خود، از خوردگی جلوگیری می‌کند؛ به همین دلیل از این فلز در ساخت وسایلی که به مقاومت بیشتری نیاز دارند استفاده می‌شود.

ت) مبدل‌های کاتالیستی در دمای پایین کارایی کم‌تری دارند.



$$\text{pH} = 11 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11} \quad \text{۵-}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3}$$

تعداد  $[\text{OH}^-] = M \cdot \alpha \cdot \text{OH}$

$$10^{-3} = 10^{-2} \times \alpha \times 1 \Rightarrow \alpha = 0.1$$

سؤال درصد تفکیک را خواسته است:  $\% \alpha = \alpha \times 100 = 0.1 \times 100 = 10\%$

۶- آ) ۱- به علت اهمیت متانول در صنایع گوناگون

۲- ارزان بودن متان

ب) ۱- استفاده بی‌رویه و بیش از حد این مواد در صنایع گوناگون

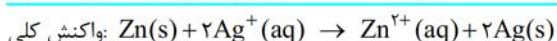
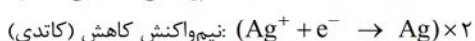
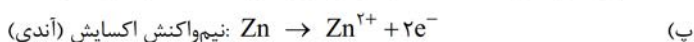
۲- زیست‌تخریب‌ناپذیری آن

پ) کلویید - اندازه ذرات آن به قدری بزرگ است که می‌تواند نور را پخش کند.

۷- آ) فلزی که  $E^\circ$  کم‌تری دارد (Zn)، نقش آند و فلزی که  $E^\circ$  بیشتری دارد (Ag)، نقش کاتد را ایفا می‌کند.

آنیون‌ها به سمت آند یعنی (Zn) حرکت می‌کنند.

ب) با انجام واکنش، جرم کاتد (Ag) در حال افزایش و جرم آند (Zn) در حال کاهش است.

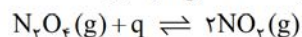


۸- آ) گرماگیر ← (۳) گرماده ← (۱) و (۲)

ب) چون سوختن است، واکنش باید گرماده باشد (نمودارهای (۱) و (۲)) و چون در دمای اتاق انجام می‌شود دارای انرژی فعال‌سازی ( $E_a$ ) کمی است. (پاسخ نمودار (۲) است).

پ) توری پلاتین کاتالیزگر بهتری از پودر روی برای این واکنش است. تفاوت این دو واکنش در میزان انرژی فعال‌سازی است و چون توری پلاتین کاتالیزگر بهتری است قطعاً انرژی فعال‌سازی را بیشتر کاهش داده و نمودار (۲) متعلق به واکنش (ب) و نمودار (۱) متعلق به واکنش (آ) است.

۹- با توجه به مثبت بودن  $\Delta H$  درمی‌یابیم که این سامانه تعادلی، گرماگیر است:



آ) با کاهش دما، واکنش در جهت برگشت حرکت کرده و مخلوط کم‌رنگ‌تر می‌شود.

ب) با افزایش حجم (کاهش فشار) سامانه به سمت تعداد مول گازی بیشتر حرکت می‌کند ولی با توجه به این‌که افزایش حجم صورت گرفته، غلظت همه مواد از جمله  $\text{NO}_2$  کاهش یافته و مخلوط کم‌رنگ‌تر می‌شود.

۱۰- آ) چون S و Cl هم‌دوره هستند، هر کدام بار منفی بیشتری داشته باشد، دارای شعاع بزرگ‌تری است، پس شعاع  $\text{S}^{2-}$  باید از ۱۶۷ pm بزرگ‌تر باشد. (پاسخ: ۱۷۰ pm)

ب) هر دو ترکیب دارای تعداد بار مشابه هستند ( $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$  /  $\text{K}^+$ ,  $\text{O}^{2-}$ )، ولی شعاع  $\text{K}^+$  از  $\text{Mg}^{2+}$  و همچنین  $\text{O}^{2-}$  از  $\text{F}^-$  بزرگ‌تر است، پس آنتالپی فروپاشی شبکه  $\text{K}_2\text{O}$  کم‌تر از ۲۹۶۵ است. (پاسخ:  $926 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

### آزمون شماره ۹ (نوبت دوم)

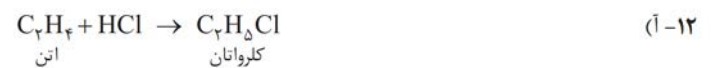
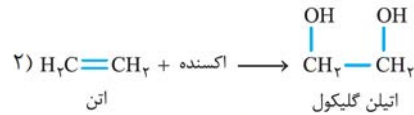
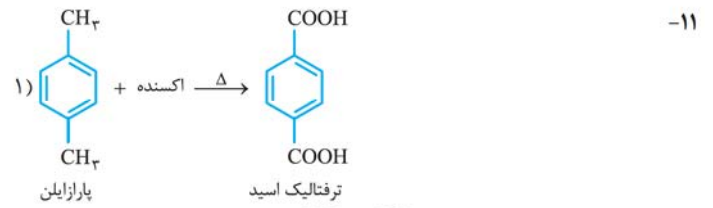
۱- آ) آب (ب) کاهش (پ) سیلیس (ت) حلال چسب

۲- آ) نادرست - در واکنش‌های تعادلی، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر است.

ب) نادرست - گوگرد تری‌اکسید دارای  $\mu = 0$  و آمونیاک دارای  $\mu > 0$  است.

پ) نادرست -  $\text{TiO}_2$  رنگ سفید و  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  رنگ قرمز تولید می‌کند.

پ) باید اسید ضعیف‌تری باشد و  $K_a$  آن کم‌تر از  $1/8 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد.  
 (پاسخ:  $4/9 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$ )  
 ت) چون قرار است فقط آمونیاک مایع شود باید دمایی را انتخاب کنیم که بقیه در حالت گاز بمانند. (پاسخ:  $-40^\circ$  درجه سانتی‌گراد)



۱۳- تعداد CO با  $Cl_2$  برابر است؛ زیرا دارای ضریب استوکیومتری یکسان هستند  
 $[CO] = [Cl_2] = [COCl_2] = \frac{1}{2} \text{ mol.L}^{-1}$

باید غلظت اجزا را قرار دهیم:

$$K = \frac{[CO][Cl_2]}{[COCl_2]} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \text{ mol.L}^{-1}$$





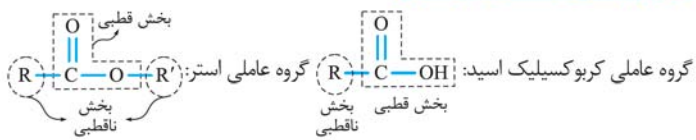
# درس نامه توپ برای شب امتحان

به همین دلیل مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند. دلیل این‌که لکهٔ عسل به راحتی با آب شسته شده و در آن پخش می‌شود این است که عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل ( $-OH$ ) دارد. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های عسل با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کرده و در سرتاسر آن پخش می‌شوند.

**نکته:** آب پاک‌کننده خوبی برای لکه‌های شیرینی مانند قند، شربت آلبیمو و چای شیرین نیز است.

اما دست‌ها و لباس‌های آغشته به چربی و گریس را باید به کمک صابون و شوینده‌ها تمیز کرد و آب به تنهایی پاک‌کننده خوبی برای آن‌ها نیست.

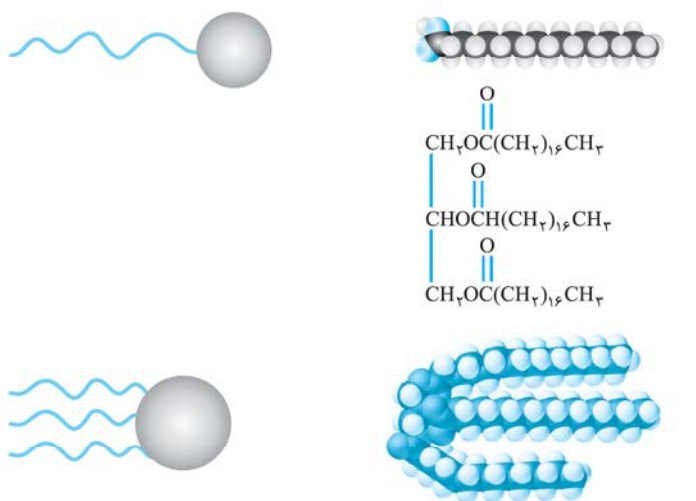
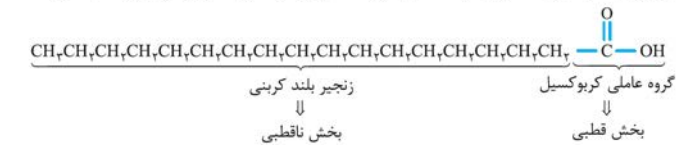
## کربوکسیلیک اسیدواستر



اگر یک کربوکسیلیک اسید دارای زنجیرهٔ طویل هیدروکربنی ( $R$ ) باشد، به آن اسید چرب می‌گویند. اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند. در اسیدهای چرب به دلیل طولانی بودن  $R$ ، بخش ناقطبی به قطبی غلبه کرده و مولکول، ناقطبی در نظر گرفته می‌شود.

اگر در ساختار یک استر نیز طول زنجیرهٔ هیدروکربنی بلند باشد، به آن استر بلندزنجیر می‌گوییم و ناقطبی در نظر گرفته می‌شود.

**نکته:** چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند. هم مولکول اسیدهای چرب و هم مولکول استرهای بلندزنجیر، در ساختار خود یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی دارند که بخش ناقطبی به بخش قطبی مولکول غلبه می‌کند.



از آنجایی که در مولکول‌های چربی (اسید چرب و استر بلندزنجیر) بخش ناقطبی مولکول به بخش قطبی غلبه دارد، نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع ناقطبی است و چربی‌ها در آب حل نمی‌شوند. به همین دلیل برای پاک‌کردن چربی‌ها به صابون و مواد شوینده نیاز است.

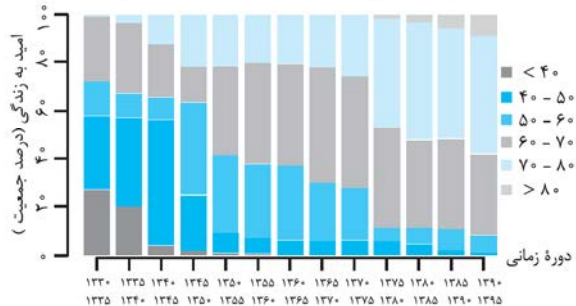
## فصل اول مولکول‌ها در خدمت تندرستی

پاکیزگی و بهداشت همیشه در زندگی جایگاه ویژه‌ای داشته است. یکی از دلایلی که انسان، کنار رودخانه را برای ساکن شدن و زندگی انتخاب کرد، دسترسی داشتن به آب جهت حفظ پاکیزگی بدن، ابزار، ظروف و محیط بوده است.

یکی از بهترین روش‌ها برای زدودن آلودگی‌ها، استفاده از مواد شوینده است. در شهر باستانی بابل، انسان‌ها به همراه آب از موادی مانند صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند. نیاکان ما به تجربه پی بردند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست‌وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

مواد شوینده براساس خاصیت اسیدی و بازی عمل می‌کنند. در گذشته که مواد شوینده از جمله صابون در دسترس قرار نگرفته بودند، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود و بیماری‌های گوناگون مانند وبا به سادگی در جهان گسترش می‌یافت. بیماری کشنده وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود. ساده‌ترین و مؤثرترین راه مقابله با این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است. با گذشت زمان و گسترش استفاده از مواد شوینده و توجه به نظافت فردی و همگانی، ضمن کاهش میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا، سطح بهداشت جامعه و شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.

شاخص امید به زندگی بیان می‌کند با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.



این شاخص در کشورهای گوناگون و حتی شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد و به عوامل گوناگونی بستگی دارد. سلامت و بهداشت در امید به زندگی اهمیت بسیاری دارد و در راستای ارتقای آن، پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها نقش پررنگی ایفا می‌کنند.

امروزه شاخص امید به زندگی بیشتر مردم دنیا در حدود ۷۰-۸۰ سال است. در مناطق توسعه‌یافته و برخوردار، امید به زندگی در مقایسه با مناطق کم‌برخوردار بیشتر است.

## پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند. گل‌ولای آب، گردوغبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست، نمونه‌هایی از انواع آن‌ها هستند. در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازندهٔ حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبهٔ مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود و در غیر این صورت، ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند.





- دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیهٔ سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لولهٔ مری است.
- در حالی که بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند.



(ب) تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضروری است.



(ب) اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.



(آ) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.



(ج) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست سبب تغییر pH می‌شود.



(ث) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کم‌تر از ۷ است.



(ت) زندگی بسیاری از ایزبان به میزان pH آب وابسته است.

### نظریهٔ آرنیوس در مورد اسید و باز

شیمی‌دان‌ها قبل از این‌که با ساختار اسیدها و بازها آشنا شوند، ویژگی‌ها و برخی از واکنش‌های آن‌ها را می‌شناختند. سوانت آرنیوس در حالی که روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای جریان الکتریکی هستند، هر چند رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست. با حل شدن اسیدها یا بازها در آب، مقدار یون‌های موجود در آب افزایش می‌یابد.

**اسید آرنیوس:** مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون  $H^+(aq)$  را افزایش می‌دهند.

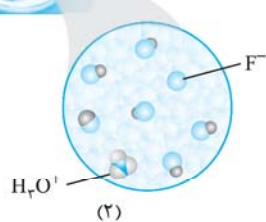
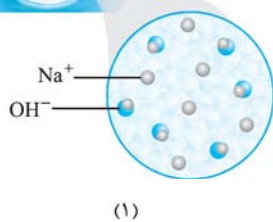
یون  $H^+(aq)$  در آب به شکل یون  $H_3O^+(aq)$  یافت می‌شود و به یون هیدرونیوم معروف است.

**نکته:** برای آسانی در نوشتن در منابع علمی، از نماد  $H^+(aq)$  به جای  $H_3O^+(aq)$  برای نمایش یون هیدرونیوم استفاده می‌شود.

**باز آرنیوس:** مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدروکسید ( $OH^-(aq)$ ) را افزایش می‌دهند.

**نکته:** هر چه غلظت یون هیدرونیوم ( $[H^+]$ ) در محلولی بیشتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر و هر چه غلظت یون هیدروکسید ( $[OH^-]$ ) در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی‌تر است.

**نکته:** اگر در سامانه‌ای غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد. به این شکل‌ها با دقت نگاه کنید:



پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول همگانی  $RC_6H_4SO_3^-Na^+$  شناخته می‌شوند و به جای چربی، از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند. این مواد قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند؛ زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب تشکیل نمی‌دهند.

### صابون طبیعی

صابون طبیعی (صابون مراغه) بیش از ۱۵۰ سال قدمت دارد و معروف‌ترین صابون سنتی ایران است.

برای تهیهٔ آن‌ها، پیه (دنبه) گوسفند و سود سوزآور را در دیگ‌های بزرگ با آب چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری، آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند.

صابون طبیعی دارای ویژگی‌های زیر است:

- افزودنی شیمیایی ندارد.
- به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.
- امروزه صابون‌ها و شوینده‌هایی با خواص ویژه نیز تولید می‌شوند.

صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. صابون کلردار خاصیت میکروب‌کشی و ضدعفونی‌کنندگی بیشتری نسبت به سایر صابون‌ها دارد.

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

**نکته:** شوینده‌هایی که مواد شیمیایی بیشتری دارند، عوارض جانبی بیشتری می‌توانند ایجاد کنند.

- مصرف شوینده‌ها و تنفس بخار آن‌ها، عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند.
- برای مراقبت از سلامتی بدن، بهتر است از شوینده‌های ملایم، طبیعی و مناسب استفاده کنیم.

### پاک‌کننده‌های خورنده

به پاک‌کننده‌هایی که علاوه بر برهم‌کنش میان ذره‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند، پاک‌کنندهٔ خورنده می‌گویند.

به عنوان مثال برای پاک کردن رسوب تشکیل شده بر روی دیوار کتری، لوله‌ها، آبراه‌ها و دیگ‌های بخار، صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی کارایی ندارند و باید از پاک‌کننده‌های خورنده مانند هیدروکلریک اسید (جوهرنمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها استفاده کنیم.

این پاک‌کننده‌ها با رسوب تشکیل شده واکنش داده و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل می‌کنند که با آب شسته شوند.

**نکته:** با توجه به این‌که پاک‌کننده‌های خورنده از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خورندگی نیز دارند، نباید با پوست تماس داشته باشند.

### اسیدها و بازها

شوینده‌ها براساس خاصیت اسیدی و بازی عمل می‌کنند، اما اسیدها و بازها علاوه بر شوینده‌ها، نقش بسیار مهمی در زندگی روزانه ما دارند.

به عنوان مثال جوهرلیمو و سرکهٔ سفید اسید هستند و کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد ولی در مقابل، سود و شربت معده باز محسوب شده و کاغذ pH را آبی می‌کنند. یاخته‌های دیوارهٔ معده با وارد شدن مواد غذایی به آن، هیدروکلریک اسید ترشح می‌کنند تا علاوه بر فعال کردن آنزیم‌های معده برای تجزیهٔ مواد غذایی، جانداران ذره‌بینی موجود در غذا را نیز از بین ببرند.

در مورد اسیدها و بازها به نکات زیر دقت کنید:

- عملکرد بدن ما نیز به میزان مواد اسیدی و بازی موجود در آن وابسته است.
- اسیدهای خوراکی مزهٔ ترش و بازهای خوراکی مزهٔ تلخ دارند.
- اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می‌کنند.