

# ساختار کتاب

کتاب شب امتحان شیمی (۳) دوازدهم از ۴ قسمت اصلی به صورت زیر تشکیل شده 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 طبقه‌بندی‌شده:** 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، ۲۰ نمره‌ای و مثل یک آزمون کامل هستند. در کنار سؤال‌های این آزمون‌ها نکات مشاوره‌ای نوشته‌ایم. این نکات به شما در درس خواندن قبل از امتحان و پاسخگویی به آزمون در زمان امتحان کمک می‌کند.

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

(۲) **آزمون‌های نوبت دوم:** آزمون‌های شماره ۵ تا ۱۲ امتحان‌های نهایی برگزارشده در سال‌های ۹۸، ۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ هستند. این قسمت هم، خودش به ۲ بخش تقسیم می‌شود:

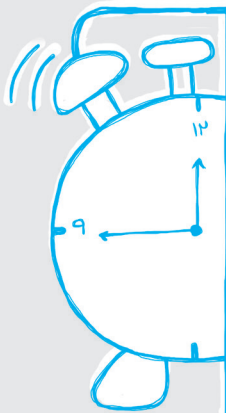
**(الف) آزمون‌های طبقه‌بندی‌شده:** آزمون‌های شماره ۵ تا ۸ آزمون‌های نهایی خرداد ۹۸ و ۹۹، شهریور ۹۹ و دی ۱۴۰۰ هستند که طبقه‌بندی کرده‌ایم. با این کار باز هم می‌توانید پس از خواندن هر فصل تعدادی سؤال مرتبط را پاسخ دهید. هر کدام از این آزمون‌ها هم، ۲۰ نمره دارند؛ در واقع در این بخش، شما ۴ آزمون کامل را می‌بینید. این آزمون‌ها هم نکات مشاوره‌ای دارند.

**(ب) آزمون‌های طبقه‌بندی‌نشده:** آزمون‌های شماره ۹ تا ۱۲ را طبقه‌بندی نکرده‌ایم؛ پس، در این بخش با ۴ آزمون نوبت دوم، مشابه آزمون پایان سال مواجه خواهید شد. این آزمون‌ها به ترتیب امتحان‌های نهایی خرداد ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ و شهریور ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ هستند.

(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:** در این قسمت، همه آن‌چه را که شما برای گرفتن نمره عالی در امتحان شیمی (۳) نیاز دارید، در ۲۹ صفحه آورده‌ایم، بخوانید و لذتش را ببرید!

یک راهکار: موقع امتحان‌های نوبت اول می‌توانید از سؤال‌های فصل‌های اول و دوم آزمون‌های ۵ تا ۸ هم استفاده کنید.



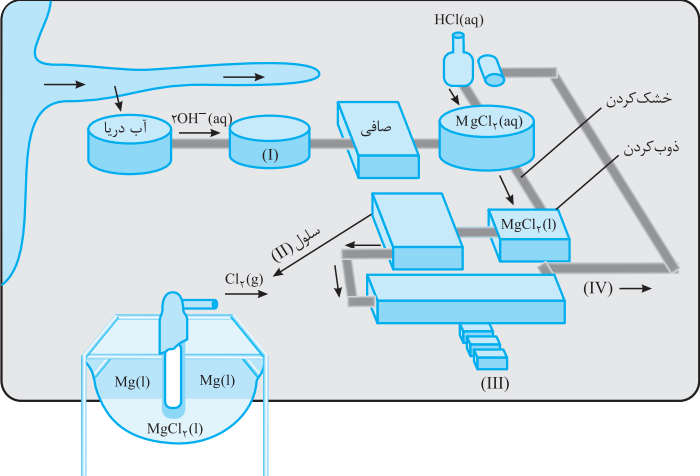
## بارم‌بندی درس شیمی ۳

نوبت پایانی (خرداد، شهریور، دی)	نوبت اول	فصل
۶/۵	۱۱/۵	۱- مولکول‌ها در خدمت تندرستی
۵	۸/۵	۲- آسایش و رفاه در سایه شیمی
۴	—	۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری
۴/۵	—	۴- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر
۲۰	۲۰	جمع

## فهرست

صفحه	صفحه	نوبت آزمون	پاسخ‌نامه
۳۱	۳	اول (طبقه‌بندی‌شده)	آزمون شماره ۱
۳۲	۵	اول (طبقه‌بندی‌شده)	آزمون شماره ۲
۳۲	۷	اول (طبقه‌بندی‌نشده)	آزمون شماره ۳
۳۳	۹	اول (طبقه‌بندی‌نشده)	آزمون شماره ۴
۳۴	۱۱	دوم (طبقه‌بندی‌شده)	آزمون شماره ۵ نهایی خرداد ۹۸
۳۵	۱۴	دوم (طبقه‌بندی‌شده)	آزمون شماره ۶ نهایی خرداد ۹۹
۳۶	۱۷	دوم (طبقه‌بندی‌شده)	آزمون شماره ۷ نهایی شهریور ۹۹
۳۶	۲۰	دوم (طبقه‌بندی‌شده)	آزمون شماره ۸ نهایی دی ۱۴۰۰
۳۷	۲۳	دوم (طبقه‌بندی‌نشده)	آزمون شماره ۹ نهایی خرداد ۱۴۰۰
۳۸	۲۵	دوم (طبقه‌بندی‌نشده)	آزمون شماره ۱۰ نهایی خرداد ۱۴۰۱
۳۸	۲۷	دوم (طبقه‌بندی‌نشده)	آزمون شماره ۱۱ نهایی شهریور ۱۴۰۰
۳۹	۲۹	دوم (طبقه‌بندی‌نشده)	آزمون شماره ۱۲ نهایی شهریور ۱۴۰۱
۴۰			درس‌نامه توپ برای شب امتحان

شیمی (۳)	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	kheilisabz.com	شماره																								
ردیف	آزمون شماره ۱			نوبت اول پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم																								
<b>فصل اول</b>																												
۱	۰/۷۵	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 $N_2O_5$ در آب محلولی به دست می‌آید که کاغذ pH را به رنگ (آبی / قرمز) درمی‌آورد. (پ) در دمای یکسان، $K_a$ نیترو اسید از استیک اسید (کوچک‌تر / بزرگ‌تر) است.																										
۲	۱/۵	درباره پاک‌کننده‌های غیرصابونی به سؤالات زیر پاسخ دهید. (آ) فرمول ساختاری همگانی آن‌ها را در پاسخنامه رسم کنید. (ب) قسمت‌های آب‌دوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید. (پ) فرمول عمومی آن‌ها را بنویسید. <i>در تعیین فرمول شیمیایی مراقب هیدروژن‌هایی که نوشته نمی‌شوند، باشید.</i>																										
۳	۱/۵	کتورولاک مسکنی است که برای کاهش درد به صورت خوراکی یا تزریقی استفاده می‌شود. pH محلولی از کتورولاک در دمای $25^\circ C$ برابر ۶ است. نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم را در این محلول محاسبه کنید.																										
۴	۱/۲۵	با توجه به شکل، درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را تعیین کنید و در صورت نادرست بودن، دلیل آن را توضیح دهید. (آ) HA و HX هر دو اسیدهای ضعیف تک‌پروتون‌دار هستند. (ب) HX را می‌توان به یک اسید قوی مانند HCN نسبت داد. (پ) اسیدهای ضعیف مانند HA، در آب به طور جزئی یونیده می‌شوند. 																										
۵	۱/۵	در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول آمونیاک با درصد یونش یک درصد و $pH = 11/3$ ، چند مول آمونیاک حل شده است؟ ( $\log 2 = 0/3$ )																										
۶	۱/۲۵	شکل مقابل رسانایی دو محلول بازی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (آ) از کدام محلول می‌توان به عنوان لوله‌بازکن استفاده کرد؟ چرا؟ (ب) در غلظت یکسان، pH کدام محلول کم‌تر است؟ (پ) شکل مقابل می‌تواند متعلق به کدام محلول باشد؟ 																										
۷	۱	با توجه به جدول زیر که مقایسه بین محلول‌ها، کلئیدها و سوسپانسیون‌ها را نشان می‌دهد، جاهای خالی را پر کنید. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>نوع مخلوط</th> <th>سوسپانسیون</th> <th>کلئید</th> <th>محلول</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ویژگی</td> <td>سوسپانسیون</td> <td>کلئید</td> <td>محلول</td> </tr> <tr> <td>رفتار در برابر نور</td> <td>نور را پخش می‌کند</td> <td>.....(آ).....</td> <td>نور را پخش نمی‌کند</td> </tr> <tr> <td>همگن بودن</td> <td>.....(ب).....</td> <td>ناهمگن</td> <td>همگن</td> </tr> <tr> <td>پایداری</td> <td>ناپایدار است / ته‌نشین می‌شود</td> <td>.....(پ).....</td> <td>پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود</td> </tr> <tr> <td>ذره‌های سازنده</td> <td>ذره‌های ریز ماده</td> <td>.....(ت).....</td> <td>یون‌ها یا مولکول‌ها</td> </tr> </tbody> </table>			نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلئید	محلول	ویژگی	سوسپانسیون	کلئید	محلول	رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	.....(آ).....	نور را پخش نمی‌کند	همگن بودن	.....(ب).....	ناهمگن	همگن	پایداری	ناپایدار است / ته‌نشین می‌شود	.....(پ).....	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود	ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	.....(ت).....	یون‌ها یا مولکول‌ها
نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلئید	محلول																									
ویژگی	سوسپانسیون	کلئید	محلول																									
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	.....(آ).....	نور را پخش نمی‌کند																									
همگن بودن	.....(ب).....	ناهمگن	همگن																									
پایداری	ناپایدار است / ته‌نشین می‌شود	.....(پ).....	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود																									
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	.....(ت).....	یون‌ها یا مولکول‌ها																									
۸	۱/۲۵	در محلولی از هیدروسیانیک اسید، از ۵۰۰ مولکول حل شده ۲۴ یون در ظرف تولید شده است. درصد یونش هیدروسیانیک اسید را در این محلول محاسبه کنید. <i>دقت کنید که سؤال تعداد کل یون‌های موجود در ظرف را داده است.</i>																										
۹	۱	اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول HF برابر $2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ باشد: باشد: (آ) غلظت تعادلی یون فلئورید را تعیین کنید. (ب) در صورتی که غلظت تعادلی هیدروفلئوریک اسید برابر ۱/۰ مولار باشد، ثابت یونش هیدروفلئوریک اسید در این دما چه قدر است؟																										

شماره	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	شیمی (۳)
نمره	آزمون شماره ۱			ردیف
۰/۵	<p style="text-align: right;"><b>فصل دوم</b></p> <p>در هر مورد، از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید.          (آ) در یک سلول گالوانی، آنیون‌ها از غشای متخلخل به سمت قطب (مثبت / منفی) می‌روند.          (ب) در حلی پس از خراشیدگی، فلز (Fe / Sn) شروع به اکسید شدن می‌کند.</p> <p>در قسمت (آ) به بازه بین بارهای منفی و مثبت و در قسمت (ب) به <math>E^\circ</math> فلزها توجه کنید.</p>			۱۰
۱	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.          (آ) برقکافت آب در چه نوع سلولی انجام می‌شود؟          (ب) نیم‌واکنش آندی برقکافت آب را بنویسید و آن را موازنه کنید.          (پ) چرا برای برقکافت آب خالص، باید اندکی الکترولیت به آن بیفزاییم؟</p>			۱۱
۱/۵	<p>شکل‌های کتاب درسی از مهم‌ترین قسمت‌ها برای طرح سؤال می‌باشند.</p> 	<p>با توجه به شکل، به سؤالات پاسخ دهید.          (آ) فرمول شیمیایی مواد (III) و (IV) را که در شکل مشخص شده‌اند با حالت فیزیکی بنویسید.          (ب) حالت فیزیکی ماده تولید شده در قسمت (I) را مشخص کنید.          (پ) سلول (II) مشخص شده در شکل، الکترولیتی است یا گالوانی؟</p>	۱۲	
۱/۵	<p>درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن دلیل آن را بنویسید.          (آ) پتانسیل الکتریکی باتری از کم کردن <math>E^\circ</math> کاتد از <math>E^\circ</math> آند به دست می‌آید.          (ب) سلول‌های سوختی، همانند باتری‌ها انرژی شیمیایی را ذخیره می‌کنند.          (پ) یکی از روش‌های جلوگیری از زنگ‌زدن آهن، متصل کردن آن به فلزی است که <math>E^\circ</math> کم‌تری دارد.</p> <p>در قسمت (آ) به کلمه «کم کردن» دقت کنید.</p>			۱۳
۱/۵	<p>واکنش اکسایش - کاهش، واکنشی است که با تغییر عدد اکسایش همراه است.</p>	<p>برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید.          (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.          (ب) از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.          (پ) آلومینیم، اکسید می‌شود ولی خورده نمی‌شود.</p>		۱۴
۱	<p>با توجه به آزمایش‌های زیر، به سؤالات پاسخ دهید.          آزمایش (۱): فلز M با محلول آبی یون‌های آهن (<math>\text{Fe}^{2+}</math>) واکنش می‌دهد.          آزمایش (۲): فلز M نمی‌تواند منیزیم را از محلول آبی دارای یون‌های <math>\text{Mg}^{2+}</math> خارج کند.          (آ) قدرت کاهندگی M، Fe و Mg را مقایسه کنید.          (ب) در شرایط یکسان، کدام یک از یون‌های <math>\text{M}^{2+}</math>، <math>\text{Mg}^{2+}</math> و یا <math>\text{Fe}^{2+}</math> تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارد؟ چرا؟</p> <p><math>\text{M(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{M}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe(s)}</math>          واکنش نمی‌دهد <math>\text{M(s)} + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow</math></p>			۱۵
۱/۵	<p>در نمودار زیر، خط رنگی نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز (Mg و Ag) می‌باشد. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p>  <p><math>\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} \quad E^\circ = 0.80 \text{ V}</math>  <math>\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg} \quad E^\circ = -2.37 \text{ V}</math></p>	<p>(آ) در این سلول آند و کاتد را مشخص کرده و emf را محاسبه کنید.          (ب) اگر چند نیم‌سلول در اختیار داشته باشیم، برای ساختن سلول گالوانی که بیشترین ولتاژ را داشته باشد باید آند و کاتد را چگونه انتخاب کرد؟</p>		۱۶
۲۰	جمع نمرات	موفق باشید		

شماره	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی	شیمی (۳)												
نمره	نوبت دوم پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم - نهایی خرداد ۱۴۰۰			ردیف												
۱/۵	<p>با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارتهای زیر را کامل کنید.</p> <p>کاهش - فلزی - شاره یونی - ندارند - افزایش - یونی - آب - دارند - گاز اکسیژن - شاره مولکولی</p> <p>(آ) کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با ..... انرژی فعال سازی، سرعت واکنش را ..... می دهد.</p> <p>(ب) در فناوری پیشرفته، برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شاره‌های بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می شود ..... است.</p> <p>(پ) بر اثر ضربه چکش، شبکه بلوری جامد ..... در هم فرو ریخته و می شکند.</p> <p>(ت) فرآورده نهایی در سلول سوختی ..... می باشد و این سلول توانایی ذخیره انرژی شیمیایی را .....</p>															
۱/۷۵	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.</p> <p>(آ) ذره‌های موجود در محلول درشت تر از کلونید هستند؛ به همین دلیل نور را پخش می کنند.</p> <p>(ب) از طیف سنجی فرو سرخ می توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن استفاده کرد.</p> <p>(پ) در واکنش « <math>2Cr^{2+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + Sn(s)</math> » یون <math>(Sn^{2+})</math> نقش کاهنده را دارد.</p> <p>(ت) عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع (<math>CHCl_3</math>) برابر ۳+ است.</p>															
۱/۲۵	<p>با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند اسید مقایسه شده است، پاسخ دهید.</p> <table border="1" data-bbox="416 842 1214 1043"> <thead> <tr> <th>نام اسید</th> <th>فرمول شیمیایی</th> <th>ثابت یونش اسید</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>هیدروسیانیک اسید</td> <td>HCN</td> <td><math>4/9 \times 10^{-10}</math></td> </tr> <tr> <td>هیدروفلوئوریک اسید</td> <td>HF</td> <td><math>5/9 \times 10^{-4}</math></td> </tr> <tr> <td>نیترو اسید</td> <td>HNO<sub>3</sub></td> <td><math>4/5 \times 10^{-4}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>(آ) کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟</p> <p>(ب) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی کدام اسید کم تر است؟ چرا؟</p> <p>(پ) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید در جدول بالا بیشتر است؟</p>				نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش اسید	هیدروسیانیک اسید	HCN	$4/9 \times 10^{-10}$	هیدروفلوئوریک اسید	HF	$5/9 \times 10^{-4}$	نیترو اسید	HNO <sub>3</sub>	$4/5 \times 10^{-4}$
نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت یونش اسید														
هیدروسیانیک اسید	HCN	$4/9 \times 10^{-10}$														
هیدروفلوئوریک اسید	HF	$5/9 \times 10^{-4}$														
نیترو اسید	HNO <sub>3</sub>	$4/5 \times 10^{-4}$														
۱	<p>pH یک نمونه آب پرتقال در حدود ۵/۳ است. غلظت یون‌های هیدروکسید را در این نمونه در دمای اتاق بر حسب مول بر لیتر حساب کنید. (<math>\log 5 = 0/7</math>)</p>															
۲/۷۵	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات را نام ببرید.</p> <p>(ب) تعیین کنید نقطه ذوب کدام ترکیب « <math>CO_2(s)</math> یا « <math>SiO_2(s)</math> » بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>(پ) با توجه به این که « <math>E^{\ominus}_{\text{روی}} &gt; E^{\ominus}_{\text{آهن}} &gt; E^{\ominus}_{\text{قلع}}</math> » تعیین کنید، با ایجاد خراش در سطح کدام نوع آهن «حلبی یا آهن گالوانیزه» از فلز آهن، در برابر خوردگی محافظت می شود؟ چرا؟</p> <p>(ت) تعیین کنید در شکل مقابل، نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی یک مولکول (ناقطبی یا قطبی) نشان داده شده است؟ چرا؟</p>															
۱/۵	<p>با توجه به شکل به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) مشخص کنید در شکل (۱) اکسیدی که در آب وارد می شود اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟</p> <p>(ب) معادله شیمیایی لیتیم اکسید (<math>Li_2O</math>) را با آب بنویسید.</p> <p>(پ) کاغذ pH در محلول شکل (۲) به چه رنگی در می آید؟ چرا؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="161 1352 304 1503"> </div> <div data-bbox="161 1532 488 1765"> </div> </div>															
۱/۲۵	<p>با توجه به این که فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می سوزد به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) کدام نمودار سوختن فسفر سفید را نشان می دهد؟ چرا؟</p> <p>(ب) کدام واکنش در شرایط یکسان کندتر انجام می شود؟</p> <p>(پ) در نمودار ۲، حرف A چه کمیتی را نشان می دهد؟</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="161 1794 424 2024"> </div> <div data-bbox="480 1794 743 2024"> </div> </div>															
۱	<p>pH محلول ۰/۰۵ / مولار اسید استیک را حساب کنید. درصد یونش اسید را ۲ درصد در نظر بگیرید.</p>															

۹ با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نقره و منیزیم به پرش‌های زیر پاسخ دهید.  
 $E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2 / 37$   $E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0 / 8$   
 (آ) در سلول گالوانی منیزیم - نقره، کدام فلز نقش کاتد را ایفا می‌کند؟ چرا؟  
 (ب) نیم‌واکنش انجام گرفته در آند را بنویسید.  
 (پ) emf سلول منیزیم - نقره را حساب کنید.  
 (ت) با انجام واکنش جرم کدام الکترود کاهش می‌یابد؟

۱۰ با توجه به شکل مقابل که مربوط به فرایند هال برای تولید آلومینیم است به پرش‌ها پاسخ دهید.  
 (آ) این فرایند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می‌شود؟ چرا؟  
 (ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B» نقش آند این سلول را ایفا می‌کند؟ چرا؟  
 (پ) واکنش کلی این سلول را کامل کنید. (موازنة واکنش الزامی نیست).  
 $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow \dots + \dots$   
 واکنش مفکرتکنیم یا نکنیم! ☹️

۱۱ با توجه به واکنش زیر که نوعی پاک‌کننده پودری را نشان می‌دهد به سؤالات پاسخ دهید.  
 $\text{آب} + \text{مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید} \rightarrow \text{A} + \text{گاز دیگر}$   
 (آ) نام گاز A را بنویسید.  
 (ب) آیا این پودر پاک‌کننده خوردنده است؟ دلیل بنویسید.  
 (پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد؟ توضیح دهید.

۱۲ آنتالپی فروپاشی شبکه یونی منیزیم فلئورید ( $\text{MgF}_2(\text{s})$ ) برابر با  $2965 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. کدام مورد، معادله واکنش فروپاشی  $\Delta H$  این ترکیب را به درستی نشان می‌دهد؟ دلایل انتخاب خود را بنویسید.  
 I)  $\text{MgF}_2(\text{s}) + 2965 \text{ kJ} \rightarrow \text{Mg}(\text{s}) + \text{F}_2(\text{g})$   
 II)  $\text{MgF}_2(\text{s}) + 2965 \text{ kJ} \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{g}) + 2\text{F}^{-}(\text{g})$   
 III)  $\text{MgF}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{g}) + 2\text{F}^{-}(\text{g}) + 2965 \text{ kJ}$

۱۳ با توجه به جدول مقابل پاسخ دهید.  
 (آ) نسبت بار به شعاع را، برای یون  $\text{O}^{2-}$  محاسبه کنید.  
 (ب) نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف‌تر است؟ چرا؟

کاتیون	شعاع (pm)	آنیون	شعاع (pm)
$\text{Na}^+$	۱۰۲	$\text{O}^{2-}$	۱۴۰
$\text{K}^+$	۱۳۸ / ۱	$\text{S}^{2-}$	۱۸۴

۱۴ با توجه به نمودار مقابل که درصد مولی  $\text{AB}_3(\text{g})$  را برای سامانه تعادلی زیر در فشار ثابت نشان می‌دهد، به سؤالات پاسخ دهید.  
 $\text{A}_2(\text{g}) + 3\text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}_3(\text{g})$   
 (آ) با افزایش دما درصد مولی  $\text{AB}_3(\text{g})$  در سامانه چه تغییری می‌کند؟  
 (ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟  
 (پ) مقدار ثابت تعادل آن در سه دمای ۲۵، ۲۰۰ و ۴۰۰ درجه سلسیوس به صورت زیر است.  
 $K_1 = 6 / 2 \times 10^{-4}$  ,  $K_2 = 0 / 65$  ,  $K_3 = 6 / 0 \times 10^5$   
 کدام یک، ثابت تعادل را در دمای اتاق نشان می‌دهد؟ دلیل بنویسید.

۲۰ جمع نمرات موفق باشید

۱ H ۱/۰۰۸	راهنمای جدول تناوبی عنصرها																۲ He ۴/۰۰۳
۳ Li ۶/۹۴۱	۴ Be ۹/۰۱۲	۶ C ۱۲/۰۱										۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱	جرم اتمی میانگین										۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۷	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰

# پاسخنامه تشریحی

## آزمون شماره ۱ (نوبت اول)

$$\text{درجه یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} = \frac{۱۲}{۵۰۰} = ۰/۰۲۴$$

و چون سؤال درصد یونش را خواسته:  $\alpha = ۰/۰۲۴ \times ۱۰۰ = ۲/۴$

۹- (آ) مطابق واکنش یونش  $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$  چون ضریب استوکیومتری  $\text{H}^+$  با  $\text{F}^-$  برابر است، غلظت آن‌ها با هم برابر خواهد بود؛ پس غلظت تعادلی یون فلئوئورید ( $\text{F}^-$ ) نیز برابر  $۰/۰۰۲$  مولار است.

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{۰/۰۰۲ \times ۰/۰۰۲}{۰/۱} = ۴ \times ۱۰^{-۵} \text{ mol.L}^{-1} \quad (\text{ب})$$

۱۰- (آ) منفی - به علت انجام واکنش اکسایش در آند  $\text{X(s)} \rightarrow \text{X}^{n+}(\text{aq}) + n\text{e}^-$  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  $\text{E}^\circ$  کم‌تری از Sn است، پس Fe اکسید می‌شود.

۱۱- (آ) در سلول الکترولیتی انجام می‌شود.

(ب) نیم‌واکنش آندی همان نیم‌واکنش اکسایش است.  $۲\text{H}_2\text{O} \rightarrow ۴\text{H}^+ + \text{O}_2 + ۴\text{e}^-$   
(پ) زیرا رسانایی آب خالص بسیار کم است.

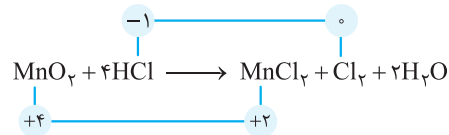


(ب) الکترولیتی  $\text{Mg(OH)}_2(\text{s})$  (ب)

۱۳- (آ) نادرست - فرمول سلول  $\text{E}^\circ$  به صورت مقابل است: آند  $\text{E}^\circ$  - کاتد  $\text{E}^\circ$  = سلول  $\text{E}^\circ$   
بنابراین  $\text{E}^\circ$  آند را از  $\text{E}^\circ$  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- (آ) 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 با تشکیل لایه چسبنده از رسیدن آب و اکسیژن به لایه‌های زیرین آلومینیم جلوگیری می‌کند. به طوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند.

۱۵- (آ)  $\text{Mg} > \text{M} > \text{Fe}$  قدرت کاهندگی

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

(ب)  $\text{Fe}^{2+}$ ؛ چون آهن قدرت کاهندگی کم‌تری دارد، پس یون آن قدرت اکسندگی بیشتری دارد و تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارد.

۱۶- (آ) آند: Mg کاتد: Ag

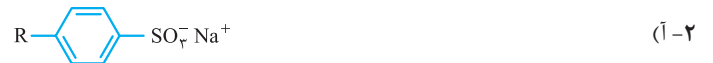
$$\text{emf} = \text{E}^\circ_{\text{کاتد}} - \text{E}^\circ_{\text{آند}} = ۰/۸۰ - (-۲/۳۷) = ۳/۱۷ \text{ V}$$

(ب) باید آند کم‌ترین  $\text{E}^\circ$  و کاتد بیشترین  $\text{E}^\circ$  را داشته باشد.

۱- (آ) پتاسیم هیدروکسید - برای ایجاد صابون جامد از سدیم هیدروکسید و برای تهیه صابون مایع از پتاسیم هیدروکسید یا آمونیوم هیدروکسید استفاده می‌کنیم.

(ب) قرمز - با حل کردن  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب، نیتریک اسید ( $\text{HNO}_3$ ) به دست می‌آید و کاغذ pH در محلول‌های اسیدی به رنگ قرمز درمی‌آید.

(پ) بزرگ‌تر - نیترو اسید ( $\text{HNO}_3$ ) اسید قوی‌تری از استیک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) است؛ بنابراین  $K_a$  بزرگ‌تری دارد.



$$\text{pH} = 6 \Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow 6 = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] \quad (\text{آ-۳})$$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-6}}$$

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

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-8}}{10^{-6}} = 10^{-2}$$

۴- (آ) 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- چون  $\text{pH} = 11/3$  است و آمونیاک یک باز است، داریم:

$$\text{pH} = 11/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11/3}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2/3} = 10^{-3} \times 10^{1/3} = 2 \times 10^{-3}$$

$$[\text{OH}^-] = M \cdot \alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = M \times 0/01 \Rightarrow M = 0/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow 0/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0/1 \text{ L} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

۶- (آ) محلول شماره (۱)؛ چون رسانایی آن زیاد است، یک باز قوی می‌باشد.

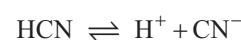
(ب) محلول شماره (۲)؛ چون باز ضعیف‌تری است و می‌دانیم که pH کم‌تر یعنی  $[\text{H}^+]$  بیشتر و  $[\text{OH}^-]$  کم‌تر یعنی همان باز ضعیف‌تر.

(پ) محلول شماره (۱)؛ چون تفکیک آن به صورت کامل انجام گرفته و یک باز قوی را نشان می‌دهد.

۷- (آ) نور را پخش می‌کند. (ب) ناهمگن

(پ) پایدار است. / ته‌نشین نمی‌شود. (ت) توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت

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



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



آزمون شماره ۹ (نوبت دوم)

- ۱- (آ) کاهش - افزایش (ب) شاره یونی  
(پ) یونی (ت) آب - ندارند
- ۲- (آ) نادرست؛ ذره‌های موجود در کلونید درشت‌تر از محلول هستند، به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.  
(ب) درست
- (پ) نادرست؛ در واکنش  $2Cr^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{3+}(aq) + Sn(s)$  یون  $(Sn^{2+})$  نقش اکسنده را دارد.  
(ت) نادرست؛ عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع  $(CHCl_3)$  برابر ۲+ است.
- ۳- (آ) HF - زیرا ثابت یونش اسیدی آن بیشتر است.  
(ب) HCN - زیرا در غلظت و دمای یکسان اسید ضعیف‌تر کم‌تر یونش می‌یابد و یون‌های کم‌تری تولید می‌کند.  
(پ) HF
- ۴-  $pH = 5/3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-5/3} = 10^{-6} \times 10^{0/7} = 5 \times 10^{-6}$
- $[OH^-][H^+] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-9}$
- ۵- (آ) اتیلن گلیکول - ترفتالیک اسید  
(ب)  $SiO_2$  - زیرا یک جامد کووالانسی است.  
(پ) آهن گالوانیزه - زیرا روی الکترون‌دهنده‌تر است و فداکاری می‌کند و آهن محافظت می‌شود.  
(ت) قطبی - زیرا توزیع بار در اطراف هسته‌های آن نامتقارن است.
- ۶- (آ) اسید آرنیوس - زیرا مقدار  $H^+$  را افزایش می‌دهد.  
(ب)  $Li_2O + H_2O \rightarrow 2LiOH$   
(پ) آبی - چون یک باز آرنیوس است.  
(ت) (۲) زیرا انرژی فعال‌سازی کمی دارد و در دمای اتاق می‌سوزد.  
(ب) (۱) زیرا انرژی فعال‌سازی آن بزرگ‌تر است.  
(پ) آنتالپی  $(\Delta H)$
- ۸-  $[H^+] = M \cdot \alpha = 0/05 \times 0/02 = 0/001$   
 $pH = -\log[H^+] = -\log 0/001 = 3$
- ۹- (آ) نقره - زیرا  $E^\circ$  بیشتری دارد و باید واکنش کاهش انجام دهد و اکسنده است.  
(ب)  $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$   
(پ)  $emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} = 0/8 - (-2/37) = 3/17$   
(ت) جرم الکترومنیزیم.
- ۱۰- (آ) الکترولیتی - زیرا منبع جریان برق داریم و در حال تبدیل انرژی الکتریکی به شیمیایی هستیم.  
(ب) بخش B - چون به قطب مثبت وصل است و در سلول الکترولیتی آند قطب مثبت است.  
(پ)  $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$   
(ت) گاز هیدروژن
- ۱۱- (ب) بله - زیرا در هنگام شویندگی واکنش می‌دهد و فقط براساس برهم‌کنش عمل نمی‌کند.  
(پ) بله - با تولید گاز محلول حاصل هم خورده و باعث افزایش سطح تماس و افزایش سرعت می‌شود.
- ۱۲- II  
(۱) آنتالپی فروپاشی مقدار انرژی است که جامد یونی می‌گیرد تا فروپاشیده شود. (رد شماره III)  
(۲) آنتالپی فروپاشی یک مول جامد یونی را به یون‌های گازی سازنده تبدیل می‌کند. (رد شماره I)
- ۱۳- (آ)  $\frac{بار}{شعاع} = \frac{2}{140} = \frac{1}{70}$
- (ب) بین  $K^+$  و  $S^{2-}$  - چون هر دو دارای کم‌ترین چگالی بار هستند.  
(پ) کاهش می‌یابد.  
(ب) گرماده است، زیرا با افزایش دما درصد مولی محصول کاهش یافته است.  
(پ)  $K_3$  - زیرا واکنش گرماده است و در دماهای پایین‌تر بیشترین ثابت تعادل را دارد.

- ۵- در اسیدهای چرب بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند، پس آب که حلال قطبی است، نمی‌تواند اسید چرب ناقطبی را در خود حل کند.
- ۶- (آ)  $25\% = \frac{1}{4} \times 100 = \frac{شمار مولکول‌های یونیده‌شده}{شمار کل مولکول‌های حل‌شده} \times 100$  درصد یونش  
(ب) محلول (۱) - زیرا اسید قوی‌تر است.  
(پ) صابونی  
(ب) ترکیب (۱) - چون پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب سخت، رسوب نمی‌دهند.
- ۸-  $K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow [H^+] = [A^-]$   
 $\Rightarrow \frac{[H^+]^2}{0/01} = 4/9 \times 10^{-5}$   
 $[H^+]^2 = 49 \times 10^{-8} \frac{mol}{L} \Rightarrow [H^+] = 7 \times 10^{-4} \frac{mol}{L}$
- ۹- کاهش  
(۱) نادرست - نافلزها اغلب اکسنده هستند.  
(ب) نادرست - جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی همواره از آند به کاتد است.  
(پ) آهن گالوانیزه یا آهن سفید  
(ب) نیم‌واکنش اکسایش:  
 $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$   
نیم‌واکنش کاهش:  
 $2H_2O(l) + O_2(g) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$   
ترکیب (۳): ۳-  
۱۲- ترکیب (۱): ۱-  
۱۳- (آ) الکترولیتی - زیرا برای انجام برقکافت نیاز به استفاده از باتری داریم. (چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود).  
(ب) پایین‌آوردن نقطه ذوب NaCl  
(پ) گاز کلر
- ۱۴- (ب) با توجه به این که  $E^\circ$  کاهش اکسیژن در محیط اسیدی بیشتر از محیط خنثی (آبی) است،  $O_2$  در محیط اسیدی اکسنده‌تر بوده و بنابراین قدرت خوردگی آهن افزایش می‌یابد.  
(ب)  $E^\circ$  طلا از  $E^\circ$  اکسیژن بیشتر است؛ بنابراین اکسیژن در مقابل طلا نقش کاهنده دارد و طلا اکسید نمی‌شود.  
(پ)  $emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} \Rightarrow emf = 1/5 - (-0/44) = 1/94 V$
- ۱۵- الماس  
۱۶- نادرست - سختی کربن دی‌اکسید جامد  $CO_2(s)$  از سیلیس  $SiO_2(s)$  کم‌تر است.  
۱۷- (آ) ناقطبی - زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم‌های مرکزی توزیع متقارن دارد.  
(ب) سرخ  
(۱)  $Na^+ < K^+$  - زیرا شعاع  $Na^+$  نسبت به  $K^+$  کم‌تر است.  
(ب) CaO - زیرا بار الکتریکی آنیون آن بیشتر است.  
(پ) KCl
- ۱۹- (آ) هنگامی که ضربه‌ای به فلز وارد می‌شود، لایه یا لایه‌هایی از کاتیون‌ها در شبکه جابه‌جا می‌شود، اما درای الکترونی جاذبه میان لایه‌ها را حفظ می‌کند.  
(ب) در حالت جامد، یون‌ها حرکت انتقالی ندارند و جابه‌جا نمی‌شوند، اما در حالت مذاب یا محلول در آب به دلیل جابه‌جایی یون‌ها به سوی قطب‌های ناهمنام رسانایی ایجاد می‌شود.
- ۲۰- حلال چسب - ضد عفونی  
۲۱- (آ) انرژی فعال‌سازی ۳۳۴ کیلوژول و آنتالپی واکنش ۵۶۶ کیلوژول  
(ب) گرماده - زیرا سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.  
(پ) انرژی فعال‌سازی کاهش می‌یابد، اما آنتالپی واکنش تغییری نمی‌کند.  
۲۲- چون برای این واکنش افزون بر اکسنده به گرما نیاز است.
- ۲۳- (آ)  $K = \frac{[Cl_2][PCl_3]}{[PCl_5]} = \frac{(2 \times 10^{-6})(1 \times 10^{-4})}{(4 \times 10^{-2})} = 5 \times 10^{-9}$   
(ب) رفت (راست) - زیرا گاز کلر خارج‌شده باید تولید شود.  
(پ) برگشت (چپ) - با افزایش فشار، واکنش در جهت شمار مول‌های گازی کم‌تر پیش می‌رود.

# درس نامه توپ برای شب امتحان

## فصل ۱

### مولکول‌ها در خدمت تندرستی

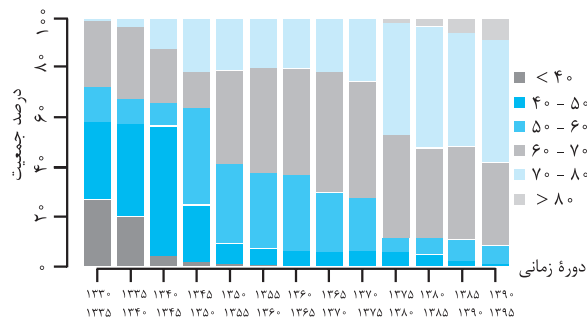
پاکیزگی و بهداشت همیشه در زندگی جایگاه ویژه‌ای داشته است. یکی از دلایلی که انسان، کنار رودخانه را برای ساکن شدن و زندگی انتخاب کرد، دسترسی داشتن به آب جهت حفظ پاکیزگی بدن، ابزار، ظروف و محیط بوده است.

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 نواحی برخوردار مردم دنیا در حدود ۷۰-۸۰ سال است. امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار، در مقایسه با مناطق کم‌برخوردار بیشتر است.

\* خطوط نمودار در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند، یعنی سرعت رشد شاخص امید به زندگی در مناطق کم‌برخوردار از مناطق برخوردار بیشتر است!

### پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

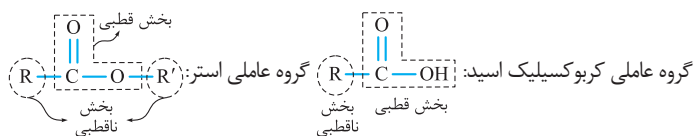
آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند. گل‌ولای آب، گردوغبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست، نمونه‌هایی از انواع آن‌ها هستند. در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال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

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 قابل توجهی 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 پاک‌کنندهٔ خوبی برای لکه‌های شیرینی مانند قند، شربت آبلیمو 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 پاک‌کنندهٔ خوبی برای آن‌ها نیست.

### کربوکسیلیک اسید و استر



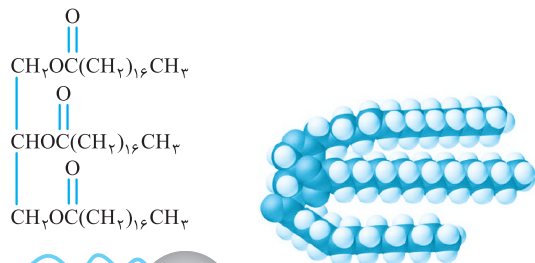
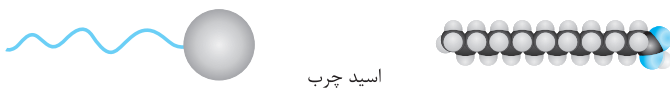
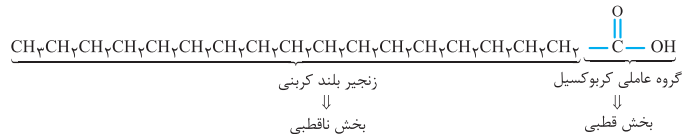
اگر یک کربوکسیلیک اسید دارای زنجیرهٔ طویل هیدروکربنی (R) باشد، به آن اسید چرب می‌گویند.

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 بلند زنجیر می‌گویند و ناقطبی در نظر گرفته می‌شود.

**نکته:** چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) دانست.

هم مولکول اسیدهای چرب و هم مولکول استرهای بلند زنجیر، در ساختار خود بخش قطبی و بخش ناقطبی دارند که بخش ناقطبی به بخش قطبی مولکول غلبه می‌کند.



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