

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

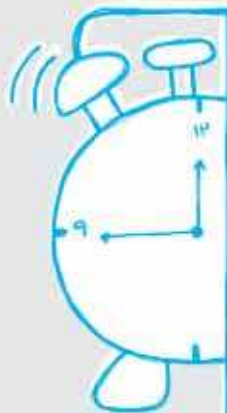
۱) **آزمون‌های نوبت اول:** آزمون‌های شماره ۱ تا ۴ این کتاب مربوط به مباحث نوبت اول است که خودش به دو قسمت تقسیم می‌شود:  
**(الف) آزمون‌های طبقه‌بندی شده:** آزمون‌های شماره ۱ و ۲ را فصل به فصل طبقه‌بندی کرده‌ایم؛ بنابراین شما به راحتی می‌توانید پس از خواندن هر فصل از درس‌نامه تعدادی سؤال را بررسی کنید. حواستان باشد این آزمون‌ها، 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 طبقه‌بندی نشده:** 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 برگزار شده در سال‌های ۱۴۰۰، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ هستند. این قسمت هم، خودش به ۲ بخش تقسیم می‌شود:

**(الف) آزمون‌های طبقه‌بندی شده:** آزمون‌های شماره ۵ تا ۸ آزمون‌های نهایی خرداد، شهریور و دی ۱۴۰۰ و دی ۱۴۰۱ 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 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. این آزمون‌ها به ترتیب امتحان‌های نهایی خرداد ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ و شهریور ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ 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.



## بازمبندی درس شیمی ۳

| نوبت پایانی<br>(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                                       |

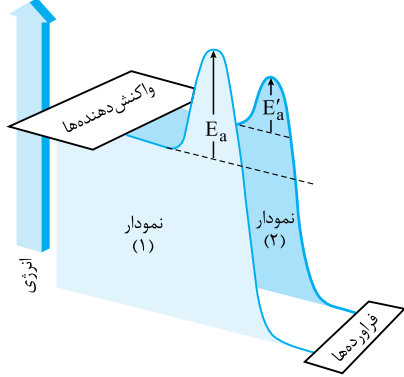
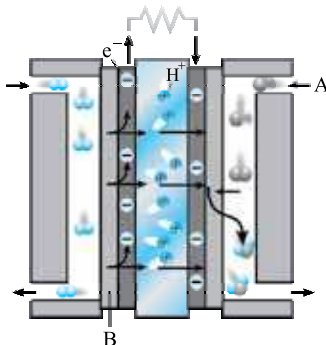
## فهرست

| صفحه | صفحه | نوبت آزمون           | پاسخ‌نامه                        |
|------|------|----------------------|----------------------------------|
| ۳۳   | ۳    | اول (طبقه‌بندی شده)  | آزمون شماره ۱                    |
| ۳۴   | ۵    | اول (طبقه‌بندی شده)  | آزمون شماره ۲                    |
| ۳۴   | ۷    | اول (طبقه‌بندی نشده) | آزمون شماره ۳                    |
| ۳۵   | ۹    | اول (طبقه‌بندی نشده) | آزمون شماره ۴                    |
| ۳۶   | ۱۱   | دوم (طبقه‌بندی شده)  | آزمون شماره ۵ نهایی خرداد ۱۴۰۰   |
| ۳۷   | ۱۴   | دوم (طبقه‌بندی شده)  | آزمون شماره ۶ نهایی شهریور ۱۴۰۰  |
| ۳۷   | ۱۷   | دوم (طبقه‌بندی شده)  | آزمون شماره ۷ نهایی دی ۱۴۰۰      |
| ۳۸   | ۲۰   | دوم (طبقه‌بندی شده)  | آزمون شماره ۸ نهایی دی ۱۴۰۱      |
| ۳۹   | ۲۳   | دوم (طبقه‌بندی نشده) | آزمون شماره ۹ نهایی خرداد ۱۴۰۱   |
| ۳۹   | ۲۵   | دوم (طبقه‌بندی نشده) | آزمون شماره ۱۰ نهایی خرداد ۱۴۰۲  |
| ۴۰   | ۲۸   | دوم (طبقه‌بندی نشده) | آزمون شماره ۱۱ نهایی شهریور ۱۴۰۱ |
| ۴۰   | ۳۰   | دوم (طبقه‌بندی نشده) | آزمون شماره ۱۲ نهایی شهریور ۱۴۰۲ |

| شماره                        | kheilisabz.com  | مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه          | رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی | شیمی (۳) |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
|------------------------------|---|-------------------------------|--------------------------------|----------|--------|------------|--------------------|--------------------|---------------|-------------------|--------------------|------|--------|---------------|-----------|------------------------------|---------------|-------------------------------|---------|---------------------|---------------|------------------|----------------|---|
| نمره                         | نوبت اول پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم   |                               |                                | ردیف     |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| <b>آزمون شماره ۱</b>         |   |                               |                                |          |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| <b>فصل اول</b>               |   |                               |                                |          |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| ۰/۷۵                         | <p>۱ در هر مورد، از بین دو واژه داده شده واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.<br/>         (آ) صابون مایع را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با (سدیم هیدروکسید / پتاسیم هیدروکسید) تهیه می‌کنند.<br/>         (ب) از حل کردن <math>N_2O_5</math> در آب محلولی به دست می‌آید که کاغذ pH را به رنگ (آبی / قرمز) درمی‌آورد.<br/>         (پ) در دمای یکسان، <math>K_a</math> نیترو اسید از استیک اسید (کوچک‌تر / بزرگ‌تر) است.</p>   |                               |                                | ۱        |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| ۱/۵                          | <p>۲ درباره پاک‌کننده‌های غیرصابونی به سؤالات زیر پاسخ دهید.<br/>         (آ) فرمول ساختاری همگانی آن‌ها را در پاسخنامه رسم کنید.<br/>         (ب) قسمت‌های آب‌دوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید.<br/>         (پ) فرمول عمومی آن‌ها را بنویسید.</p> <p><i>در تعیین فرمول شیمیایی مراقب هیدروژن‌هایی که نوشته نمی‌شوند، باشید.</i></p>   |                               |                                | ۲        |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| 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 ۶ است. نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم را در این محلول محاسبه کنید.</p>  |                               |                                | ۳        |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| ۱/۷۵                         | <p>۴ با توجه به شکل، درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را تعیین کنید و در صورت نادرست بودن، دلیل آن را توضیح دهید.<br/>         (آ) <math>HA</math> و <math>HX</math> هر دو اسیدهای ضعیف تک‌پروتون‌دار هستند.<br/>         (ب) <math>HX</math> را می‌توان به یک اسید قوی مانند <math>HCN</math> نسبت داد.<br/>         (پ) اسیدهای ضعیف مانند <math>HA</math>، در آب به طور جزئی یونیده می‌شوند.</p>    |                               |                                | ۴        |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| ۱/۵                          | <p>۵ در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول آمونیاک با درصد یونش یک درصد و <math>pH = 11/3</math>، چند مول آمونیاک حل شده است؟ (<math>\log 2 = 0/3</math>)</p>  |                               |                                | ۵        |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| ۱/۲۵                         | <p>۶ شکل مقابل رسانایی دو محلول بازی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید.<br/>         (آ) از کدام محلول می‌توان به عنوان لوله‌بازکن استفاده کرد؟ چرا؟<br/>         (ب) در غلظت یکسان، pH کدام محلول کم‌تر است؟<br/>         (پ) شکل مقابل می‌تواند متعلق به کدام محلول باشد؟</p>    |                               |                                | ۶        |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| ۱                            | <p>۷ با توجه به جدول زیر که مقایسه بین محلول‌ها، کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها را نشان می‌دهد، جاهای خالی را پر کنید.</p> <table border="1" data-bbox="335 1509 1201 1778"> <thead> <tr> <th>محل</th> <th>کلوئید</th> <th>سوسپانسیون</th> <th>نوع مخلوط<br/>ویژگی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>نور را پخش نمی‌کند</td> <td>.....(آ).....</td> <td>نور را پخش می‌کند</td> <td>رفتار در برابر نور</td> </tr> <tr> <td>همگن</td> <td>ناهمگن</td> <td>.....(ب).....</td> <td>همگن بودن</td> </tr> <tr> <td>پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود</td> <td>.....(پ).....</td> <td>ناپایدار است / ته‌نشین می‌شود</td> <td>پایداری</td> </tr> <tr> <td>یون‌ها یا مولکول‌ها</td> <td>.....(ت).....</td> <td>ذره‌های ریز ماده</td> <td>ذره‌های سازنده</td> </tr> </tbody> </table> |                               |                                | محل      | کلوئید | سوسپانسیون | نوع مخلوط<br>ویژگی | نور را پخش نمی‌کند | .....(آ)..... | نور را پخش می‌کند | رفتار در برابر نور | همگن | ناهمگن | .....(ب)..... | همگن بودن | پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود | .....(پ)..... | ناپایدار است / ته‌نشین می‌شود | پایداری | یون‌ها یا مولکول‌ها | .....(ت)..... | ذره‌های ریز ماده | ذره‌های سازنده | ۷ |
| محل                          | کلوئید  | سوسپانسیون                    | نوع مخلوط<br>ویژگی             |          |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| نور را پخش نمی‌کند           | .....(آ).....   | نور را پخش می‌کند             | رفتار در برابر نور             |          |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| همگن                         | ناهمگن  | .....(ب).....                 | همگن بودن                      |          |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود | .....(پ).....   | ناپایدار است / ته‌نشین می‌شود | پایداری                        |          |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| یون‌ها یا مولکول‌ها          | .....(ت).....   | ذره‌های ریز ماده              | ذره‌های سازنده                 |          |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| ۱/۲۵                         | <p>۸ 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.</p> <p><i>دقت کنید که سوال تعداد کل یون‌های موجود در ظرف را داده است.</i></p>   |                               |                                | ۸        |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |
| ۱                            | <p>۹ اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول HF برابر <math>2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}</math> باشد:<br/>         (آ) غلظت تعادلی یون فلوئورید را تعیین کنید.<br/>         (ب) در صورتی که غلظت تعادلی هیدروفلوئوریک اسید برابر ۱ / ۰ مولار باشد، ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید در این دما چه قدر است؟</p>  |                               |                                | ۹        |        |            |                    |                    |               |                   |                    |      |        |               |           |                              |               |                               |         |                     |               |                  |                |   |

| شماره                | kheilisabz.com  | مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه | رشته: ریاضی فیزیک و علوم تجربی | شیمی (۳) |
|----------------------|---|----------------------|--------------------------------|----------|
| نمره                 | نوبت اول پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم   |                      |                                | ردیف     |
| <b>آزمون شماره ۱</b> |   |                      |                                |          |
| <b>فصل دوم</b>       |   |                      |                                |          |
| ۰/۵                  | <p>در هر مورد، از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید.<br/>         (آ) در یک سلول گالوانی، آنیون‌ها از غشای متخلخل به سمت قطب (مثبت / منفی) می‌روند.<br/>         (ب) در حلی پس از خراشیدگی، فلز (Fe / Sn) شروع به اکسید شدن می‌کند.</p>  |                      |                                | ۱۰       |
| ۱                    | <p>در قسمت (آ) به بازیه بین بارهای منفی و مثبت و در قسمت (ب) به <math>E^\circ</math> فلزها توجه کنید.</p>   |                      |                                | ۱۱       |
| ۱/۵                  | <p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.<br/>         (آ) برکافت آب در چه نوع سلولی انجام می‌شود؟<br/>         (ب) نیم‌واکنش آندی برکافت آب را بنویسید و آن را موازنه کنید.<br/>         (پ) چرا برای برکافت آب خالص، باید اندکی الکترولیت به آن بیفزاییم؟</p> <p>با توجه به شکل، به سؤالات پاسخ دهید.<br/>         (آ) فرمول شیمیایی مواد (III) و (IV) را که در شکل مشخص شده‌اند با حالت فیزیکی بنویسید.<br/>         (ب) حالت فیزیکی ماده تولید شده در قسمت (I) را مشخص کنید.<br/>         (پ) سلول (II) مشخص شده در شکل، الکترولیتی است یا گالوانی؟</p> |                      |                                | ۱۲       |
| ۱/۵                  | <p>شکل‌های کتاب درسی از مهم‌ترین قسمت‌ها برای طرح سؤال می‌باشند.</p>  |                      |                                | ۱۳       |
| ۱/۵                  | <p>درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را مشخص کنید و در صورت نادرست بودن دلیل آن را بنویسید.<br/>         (آ) پتانسیل الکتریکی باتری از کم کردن <math>E^\circ</math> کاتد از <math>E^\circ</math> آند به دست می‌آید.<br/>         (ب) سلول‌های سوختی، همانند باتری‌ها انرژی شیمیایی را ذخیره می‌کنند.<br/>         (پ) یکی از روش‌های جلوگیری از زنگ‌زدن آهن، متصل کردن آن به فلزی است که <math>E^\circ</math> کم‌تری دارد.</p>  |                      |                                | ۱۴       |
| ۱                    | <p>برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید.<br/>         (آ) واکنش <math>MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O</math> یک واکنش اکسایش - کاهش است.<br/>         (ب) از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.<br/>         (پ) آلومینیم، اکسید می‌شود ولی خورده نمی‌شود.</p>   |                      |                                | ۱۵       |
| ۱                    | <p>با توجه به آزمایش‌های زیر، به سؤالات پاسخ دهید.<br/>         آزمایش (۱): فلز M با محلول آبی یون‌های آهن (<math>Fe^{2+}</math>) واکنش می‌دهد.<br/>         آزمایش (۲): فلز M نمی‌تواند منیزیم را از محلول آبی یون‌های <math>Mg^{2+}</math> خارج کند.<br/>         (آ) قدرت کاهش‌دهنده M، Fe و Mg را مقایسه کنید.<br/>         (ب) در شرایط یکسان، کدام یک از یون‌های <math>M^{2+}</math>، <math>Mg^{2+}</math> و یا <math>Fe^{2+}</math> تمایل بیشتری برای گرفتن الکترون دارد؟ چرا؟</p>   |                      |                                | ۱۶       |
| ۱/۵                  | <p>در نمودار زیر، خط رنگی نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز (Ag و Mg) می‌باشد. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p> <math>Ag^+ + e^- \rightarrow Ag \quad E^\circ = 0.80 \text{ V}</math><br/> <math>Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow 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.<br/>         (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>             |                      |                                | 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 ۱۴۰۱   |  |                                | ردیف             |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| ۱/۷۵             | <p>در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید.</p> <p>(آ) عنصرهای دسته «p / d» جدول دوره‌های همگی فلزند.</p> <p>(ب) سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی «پلی اتن / کلرواتان» است.</p> <p>(پ) لیتیم اکسید (Li<sub>2</sub>O) در آب «اسید / باز» آرنیوس بوده و کاغذ pH در این محلول «آبی / سرخ» است.</p> <p>(ت) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری «فلزها / ترکیبات یونی» حفظ می‌کند.</p> <p>(ث) با افزایش دمای یک سامانه تعادلی، واکنش در جهت «مصرف / تولید» گرما پیش می‌رود و اگر این واکنش گرماگیر باشد، ثابت تعادل «کاهش / افزایش» می‌یابد.</p> |  |                                | ۱                |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| ۱/۷۵             | <p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات‌های نادرست را بنویسید.</p> <p>(آ) یک جعبه سیاه‌رنگ، همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.</p> <p>(ب) مخلوط آب و روغن و صابون یک کلونید پایدار را تشکیل می‌دهد.</p> <p>(پ) در مبدل کاتالستی خودروهای بنزینی با ورود آمونیاک، گازهای NO و NO<sub>2</sub> به گاز نیتروژن تبدیل می‌شوند.</p> <p>(ت) شیمی‌دان‌ها برای اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد (E°) نیم‌سلول‌ها، از محلول‌های الکترولیتی با غلظت ۱ / ۰ مولار استفاده می‌کنند.</p>   |  |                                | ۲                |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| ۰/۷۵             |   | <p>نقشه پتانسیل روبه‌رو مربوط به مولکول یک مایع است. توضیح دهید آیا با نزدیک کردن میله شیشه‌ای باردار به باریکه این مایع می‌توان آن را از راستای حرکت خود منحرف نمود؟</p>                |                                | ۳                |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| ۱                | <p>اگر درصد یونش در محلولی از استیک اسید (CH<sub>3</sub>COOH) برابر با ۳/۲٪ و غلظت یون هیدرونیوم در آن ۱/۹۲ × ۱۰<sup>-۲</sup> مول بر لیتر باشد.</p> <p>(آ) معادله یونش این اسید را بنویسید.</p> <p>(ب) غلظت محلول را محاسبه کنید.</p>  |  |                                | ۴                |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| ۱/۲۵             | <p>با توجه به نیم‌واکنش‌های داده‌شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p><math>Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s) \quad E^{\circ} = +0.34V</math>      <math>Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s) \quad E^{\circ} = +0.80V</math></p> <p>(آ) در سلول گالوانی مس - نقره، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟</p> <p>(ب) در این سلول گالوانی با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟</p> <p>(پ) emf این سلول را حساب کنید.</p>   |  |                                | ۵                |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| ۱                | <p>CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> + اکسنده →</p> <p style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{c} H_2C - CH_2 \\   \quad   \\ OH \quad OH \end{array}</math> </p> <p style="text-align: center;">ترکیب (a)</p>  | <p>با توجه به واکنش زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>(آ) نام ترکیب (a) را بنویسید.</p> <p>(ب) اکسنده مناسب این واکنش چیست؟</p> <p>(پ) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار را به دست آورید.</p> |                                | ۶                |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| ۱/۲۵             | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>یون</th> <th>شعاع (pm)</th> <th>نسبت بار به شعاع</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mg<sup>2+</sup></td> <td>۷۲</td> <td>۲ / ۷۷ × ۱۰<sup>-۲</sup></td> </tr> <tr> <td>Na<sup>+</sup></td> <td>۱۰۲</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>F<sup>-</sup></td> <td>۱۳۳</td> <td>۷ / ۵ × ۱۰<sup>-۲</sup></td> </tr> </tbody> </table>  | یون  | شعاع (pm)                      | نسبت بار به شعاع | Mg <sup>2+</sup> | ۷۲ | ۲ / ۷۷ × ۱۰ <sup>-۲</sup> | Na <sup>+</sup> | ۱۰۲ | ..... | F <sup>-</sup> | ۱۳۳ | ۷ / ۵ × ۱۰ <sup>-۲</sup> | <p>با توجه به جدول مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>(آ) نسبت بار به شعاع یون Na<sup>+</sup> را حساب کنید.</p> <p>(ب) آنتالپی فروپاشی شبکه منبسط فلئورید (MgF<sub>2</sub>) بیشتر است یا سدیم فلئورید (NaF)؟ چرا؟</p> |  | ۷ |
| یون              | شعاع (pm)  | نسبت بار به شعاع   |                                |                  |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| Mg <sup>2+</sup> | ۷۲   | ۲ / ۷۷ × ۱۰ <sup>-۲</sup>  |                                |                  |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| Na <sup>+</sup>  | ۱۰۲  | .....  |                                |                  |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| F <sup>-</sup>   | ۱۳۳  | ۷ / ۵ × ۱۰ <sup>-۲</sup>   |                                |                  |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| ۱/۲۵             | <p>در سامانه تعادلی <math>2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g) : \Delta H &gt; 0</math> حجم ظرف را در دمای ثابت از ۷ لیتر به ۲ لیتر کاهش می‌دهیم. در تعادل جدید هر یک از موارد زیر نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کند؟ چرا؟</p> <p>(آ) تعداد مول‌های SO<sub>3</sub>(g)</p> <p>(ب) مقدار ثابت تعادل (K)</p>  |  |                                | ۸                |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |
| ۲                | <p>دلیل هر یک از عبارات‌های زیر را بنویسید.</p> <p>(آ) مخلوط مس (II) سولفات و آب، پخش نور ندارد.</p> <p>(ب) در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود.</p> <p>(پ) NaCl نسبت به N<sub>2</sub> در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است.</p> <p>(ت) برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمود.</p>   |  |                                | ۹                |                  |    |                           |                 |     |       |                |     |                          |   |  |   |

| 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 ۱۴۰۱  |                         |                                | ردیف      |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| ۱/۲۵   | <p>a) <math>Zn(s) + Cd^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cd(s)</math> با توجه به واکنش‌های مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>b) <math>Cd(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Pt(s)</math> انجام نمی‌شود. c) <math>Zn(s) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow</math></p> <p>آ) گونه‌های اکسنده و کاهنده را در واکنش «a» مشخص کنید.</p> <p>ب) آیا با قراردادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یون‌های منیزیم (<math>Mg^{2+}</math>) واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟</p> |                         |                                | ۱۰        |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| ۱  | <p>شکل مقابل نمودار «انرژی - پیشرفت» یک واکنش را در حضور کاتالیزگر و بدون کاتالیزگر نشان می‌دهد.</p> <p>با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) تعیین کنید این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟</p> <p>ب) کدام نمودار مربوط به انجام واکنش در حضور کاتالیزگر است؟ چرا؟</p>    |                         |                                | ۱۱        |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| ۱/۵  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>فرمول ساختاری پاک کننده</th> <th>پاک کننده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HCl</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td><math>\underbrace{C_{17}H_{15} - COO^-}_{(1) \text{ بخش}} \underbrace{K^+}_{(2) \text{ بخش}}</math></td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>NaOH</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td><math>C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^- Na^+</math></td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>  | فرمول ساختاری پاک کننده | پاک کننده                      | HCl       | A          | $\underbrace{C_{17}H_{15} - COO^-}_{(1) \text{ بخش}} \underbrace{K^+}_{(2) \text{ بخش}}$ | B    | NaOH    | C                    | $C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^- Na^+$  | D | <p>با توجه به پاک‌کننده‌های داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) کدام یک پاک‌کننده غیرصابونی است؟</p> <p>ب) تعیین کنید هر یک از بخش‌های «۱» و «۲» در پاک‌کننده (B) آب‌دوست است یا آب‌گریز؟</p> <p>پ) برای بازکردن لوله فاضلابی که با اسیدهای چرب مسدود شده، کدام پاک‌کننده مناسب‌تر است؟ چرا؟</p> |  | ۱۲ |
| فرمول ساختاری پاک کننده  | پاک کننده   |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| HCl  | A   |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| $\underbrace{C_{17}H_{15} - COO^-}_{(1) \text{ بخش}} \underbrace{K^+}_{(2) \text{ بخش}}$ | B   |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| NaOH   | C   |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| $C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^- Na^+$  | D   |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| ۱  | <p>pH محلول بازی BOH برابر ۱۳ است. غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید.</p>  |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| ۱/۲۵   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>فرمول شیمیایی اسید</th> <th>ثابت یونش اسید در <math>25^\circ C</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>H_2SO_4</math></td> <td>بسیار بزرگ</td> </tr> <tr> <td><math>HNO_3</math></td> <td>بزرگ</td> </tr> <tr> <td><math>HCOOH</math></td> <td><math>1/8 \times 10^{-4}</math></td> </tr> </tbody> </table>   | فرمول شیمیایی اسید      | ثابت یونش اسید در $25^\circ C$ | $H_2SO_4$ | بسیار بزرگ | $HNO_3$  | بزرگ | $HCOOH$ | $1/8 \times 10^{-4}$ | <p>با توجه به جدول داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) باران اسیدی حاوی کدام اسیدها است؟</p> <p>ب) در شرایط یکسان، محلول کدام اسید رسانایی الکتریکی کم‌تری دارد؟ چرا؟</p> <p>پ) در دمای اتاق سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار کدام اسید (<math>HNO_3</math> یا <math>HCOOH</math>) بیشتر خواهد بود؟ چرا؟</p> |   | ۱۴  |  |    |
| فرمول شیمیایی اسید   | ثابت یونش اسید در $25^\circ C$  |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| $H_2SO_4$  | بسیار بزرگ  |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| $HNO_3$  | بزرگ  |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| $HCOOH$  | $1/8 \times 10^{-4}$  |                         |                                |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| ۱/۵  | <p>شکل مقابل یک سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) این فرایند در چه سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟</p> <p>ب) به جای «A» و «B» واژه توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید.</p> <p>پ) فرآورده نهایی در این سلول سوختی چیست؟</p> <p>ت) یک چالش در کاربرد این سلول سوختی را بنویسید.</p>           |                         |                                | ۱۵        |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |
| ۲۰   | جمع نمرات   |                         | موفق باشید                     |           |            |  |      |         |                      |  |   |   |  |    |

# پاسخنامه تشریحی

## آزمون شماره ۱ (توبت اول)

$$\text{شمار مولکول‌های یونیده شده} = \frac{12}{500} = 0.024 = \text{درجه یونش}$$

و چون سؤال درصد یونش را خواسته:  $\alpha = 0.024 \times 100 = 2.4\%$

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 فلئورید ( $\text{F}^-$ ) نیز برابر  $0.02$  مولار است.

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{0.02 \times 0.02}{0.1} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \quad (\text{ب})$$

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

(ب)  $\text{Fe}$ ؛ چون  $\text{Fe}$  دارای  $\text{E}^\circ$  کم‌تری از  $\text{Sn}$  است، پس  $\text{Fe}$  اکسید می‌شود.

۱۱- (آ) در سلول الکترولیتی انجام می‌شود.

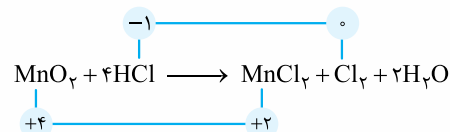
(ب) نیم‌واکنش آندی همان نیم‌واکنش اکسایش است.  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$   
(پ) زیرا رسانایی آب خالص بسیار کم است.



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 چسبیده 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  $\text{M}$  به  $\text{Fe}^{2+}$  الکترون می‌دهد ولی به  $\text{Mg}^{2+}$  الکترون نمی‌دهد، پس  $\text{M}$  از  $\text{Fe}$  کاهنده‌تر است و کاهندگی کم‌تری نسبت به  $\text{Mg}$  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:  $\text{Mg}$  کاتد:  $\text{Ag}$

$$\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 0.80 - (-2/37) = 3/17 \text{ V}$$

(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.



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

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

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

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

۴- (آ) نادرست -  $\text{HA}$  و  $\text{HX}$  هر دو اسیدهای تک‌پروتونه هستند اما  $\text{HX}$  یک اسید قوی و  $\text{HA}$  یک اسید ضعیف است.

(ب) نادرست -  $\text{HX}$  را می‌توان به یک اسید قوی نسبت داد ولی  $\text{HCN}$  یک اسید ضعیف است.

(پ) درست

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

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

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

$$[\text{OH}^-] = M\alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = M \times 0.01 \Rightarrow M = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.1 \text{ L} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

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

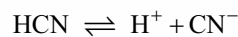
(ب) محلول شماره (۲)؛ چون باز ضعیف‌تری است و می‌دانیم که pH کم‌تر یعنی  $[\text{H}^+]$  بیشتر و  $[\text{OH}^-]$  کم‌تر یعنی همان باز ضعیف‌تر.

(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  $\text{HCN}$  دو یون تولید می‌شود.



بنابراین برای ایجاد ۲۴ یون در ظرف باید ۱۲ مولکول  $\text{HCN}$  یونیده شوند.



آزمون شماره ۹ (نوبت دوم)

۱۴- (۱)  $H_2SO_4$  و  $HNO_3$

(ب)  $HCOOH$  - زیرا اسید ضعیف است و در آب به طور کامل یونیده نمی شود.  
(پ)  $HNO_3$  - چون قدرت اسیدی بیشتری دارد.

۱۵- (آ) گالوانی - زیرا برای انجام نیاز به باتری ندارد و طی یک واکنش خودبه خودی در حال تولید انرژی الکتریکی است.

(ب) A: اکسیژن B: آند یا کاتالیزگر

(پ) آب

(ت) تأمین سوخت آن است.

آزمون شماره ۱۰ (نوبت دوم)

(۱-آ) وان دروالس (ب) مثبت

(پ)  $HCl$  (ت)  $SiO_2$

(ث) غیرالکتروولیت

(۲-آ) نادرست - وانادیم (V) نقش اکسنده دارد.

(ب) درست

(پ) درست

(ت) نادرست

$$\frac{r}{r} = \frac{1}{43} \times 10^{-2} \Rightarrow r \approx 140 \text{ pm}$$

(ب)  $a = +4$  و  $b = \text{صفر}$

(ت) سرخ

(۳-آ) ۱ و ۳

(پ) آبی

(۴-۴-آ)

$$[H^+] = 10^{-5/15} = 10^{-8/5} \times 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 7 \times 10^{-6}$$

$$[CN^-] = [H^+] = 7 \times 10^{-6}$$

$$K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]} \quad (ب)$$

$$4/9 \times 10^{-10} = \frac{(7 \times 10^{-6})^2}{[HCN]} \Rightarrow [HCN] = 0.1 \text{ M}$$

(۵-آ)  $P_f$  - تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کم تر است.

(ب)  $NaF$  - هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد (آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باشد)، نیروهای جاذبه میان ذره های سازنده آن قوی تر است.

(۶-آ)  $NO$  (ب)  $NO_2$

(پ) کم رنگ تر - نمودار نشان می دهد با افزایش مقدار اوزون، مقدار  $NO_2$  کاهش یافته است. (یا در اثر واکنش  $NO_2$  با اکسیژن هوا،  $NO_2$  مصرف شده و مقدار آن کم می شود.)  
(ت)  $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$

$$0.01 \text{ mol.L}^{-1} Ba(OH)_2 \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} \quad (۷-آ)$$

$$= 0.02 \text{ mol.L}^{-1} OH^-$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0.02} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \quad (ب)$$

$$5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 2.5 \times 10^{-13} \text{ mol}$$

$$pH = -\log 5 \times 10^{-13} \rightarrow pH = 12.3 \quad (پ)$$

(۸-آ)  $Fe$  - زیرا آهن در برابر خوردگی محافظت شده است یا (آهن اکسید نشده است).

(ب)  $O_2$  - مطابق شکل کاهش یافته است.

(پ) ۴ الکترون

(۹-آ) الکتروولیتی

(ب) نمک مذاب منیزیم کلرید

(پ) به سمت کاتد - زیرا کاتیون منیزیم برای کاهش به سمت کاتد مهاجرت می کند یا (کاتیون است).

(۱-آ) d (ب) پلی اتن

(پ) ب از - آبی (ت) فلزها

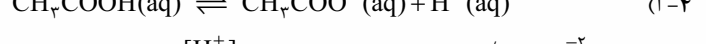
(ث) مصرف - افزایش

(۲-آ) نادرست - یک جعبه سفیدرنگ، همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند.  
(ب) درست

(پ) نادرست - در مبدل کاتالستی خودروهای دیزلی با ورود آمونیاک، گازهای  $NO$  و  $NO_2$  به گاز نیتروژن تبدیل می شوند.

(ت) نادرست - شیمی دان ها برای اندازه گیری پتانسیل استاندارد ( $E^\circ$ ) نیم سلول ها، از محلول های الکتروولیتی با غلظت ۱ مولار استفاده می کنند.

(۳- ب) - زیرا این مایع دارای مولکول های قطبی است و توزیع الکترون ها بر روی اتم های آن یکنواخت نیست یا به عبارتی تراکم الکتریکی بر روی اتم های آن یکسان نیست.



$$[H^+] \times 100 = \frac{[H^+]}{[CH_3COOH]} \times 100 \Rightarrow 3/2 = \frac{1/92 \times 10^{-2}}{[CH_3COOH]} \times 100$$

$$\Rightarrow [CH_3COOH] = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

(۵-آ) مس - چون پتانسیل کاهش استاندارد ( $E^\circ$ ) آن کوچک تر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیشتر است.  
(ب) نقره

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow emf = +0.8 - (0.34) = 0.46 \text{ V} \quad (پ)$$

(۶-آ) اتیلن گلیکول

(ب) محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات ( $KMnO_4$ )  
(پ) ۱-

$$\frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \frac{1}{102} = 9/8 \times 10^{-3} \quad (۷-آ)$$

(ب)  $MgF_2$  - زیرا چگالی بار یون منیزیم بیشتر از یون سدیم است و شبکه آن دشوار تر فروپاشیده می شود.

(۸-آ) تعداد مول  $SO_4$  افزایش می یابد - زیرا با کاهش حجم، فشار افزایش یافته و طبق اصل لوشاتلیه، واکنش در جهت شمار مول های گازی کم تر پیش می رود.

(ب) مقدار ثابت تعادل تغییر نمی کند - زیرا ثابت تعادل فقط به دما وابسته است (دما ثابت است).  
(۹-آ) زیرا مخلوط این دو ماده محلول است و اندازه ذرات تشکیل دهنده آن ها به قدر کافی بزرگ نیست که توانایی پخش نور را داشته باشد.

(ب) الماس جامد کووالانسی است و در سرتاسر ساختار آن اتم های کربن با پیوند اشتراکی به هم متصل هستند. این ساختار سخت بوده و برای برش شیشه مناسب است.  
(پ) زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بیشتر است و نیروی جاذبه میان ذره های سازنده آن قوی تر است.

(ت) زیرا روی برخلاف قلع با مواد غذایی واکنش می دهد و باعث فساد و مسمومیت مواد غذایی می شود.

(۱۰-آ)  $Cd^{2+}$ : اکسنده Zn: کاهنده

(ب) خیر - زیرا قدرت کاهندگی فلز پلاتین ( $Pt$ ) از فلز منیزیم ( $Mg$ ) کم تر است.  
(۱۱-آ) گرماده - زیرا سطح انرژی فرآورده ها از واکنش دهنده ها پایین تر است.

(ب) نمودار (۲) - زیرا کاتالیزگر انرژی فعال سازی را کاهش می دهد.  
(۱۲-آ) D

(ب) بخش (۱) آب گریز و بخش (۲) آب دوست

(پ) پاک کننده C یا  $NaOH$  - زیرا سبب خنثی شدن اسید چرب می شود. در ضمن با اسید چرب، صابون تولید می کند و خود پاک کننده است.

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \quad (۱۳-)$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

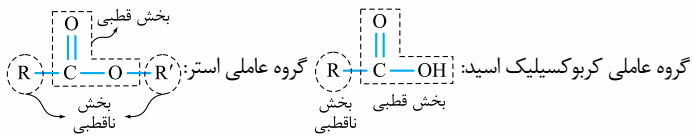
# درس نامه توپ برای شب امتحان

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 قابل توجهی گروه هیدروکسیل ( $\text{OH}$ ) 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 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 پاک‌کنندهٔ خوبی برای آن‌ها نیست.

## کربوکسیلیک اسیدواستر



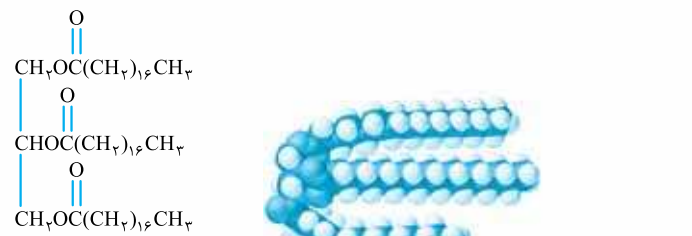
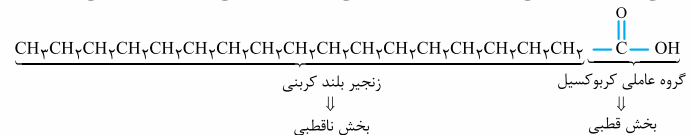
اگر یک کربوکسیلیک اسید دارای زنجیرهٔ طولی هیدروکربنی ( $\text{R}$ ) باشد، به آن اسید چرب می‌گویند.

در اسیدهای چرب به دلیل طولانی بودن  $\text{R}$  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 را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) دانست.

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



چربی موجود در کوهان شتر  $\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6$  (استر بلندزنجیری)

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 وان‌دروالسی است و چربی‌ها در آب حل نمی‌شوند. به همین دلیل برای پاک کردن چربی‌ها به صابون و مواد شوینده نیاز است.

## 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.

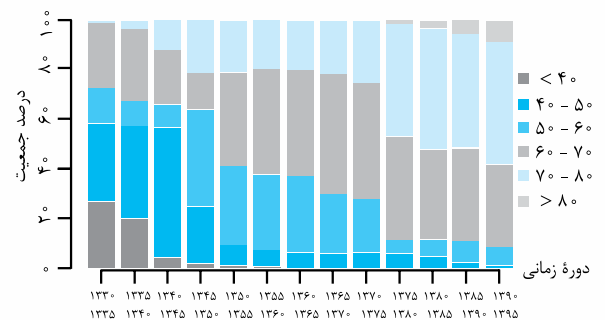
یکی از بهترین روش‌ها برای زدودن آلودگی‌ها، استفاده از مواد شوینده است. در شهر باستانی بابل، انسان‌ها به همراه آب از موادی مانند صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند. نیاکان ما به تجربه پی بردند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست‌وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

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 کشندهٔ 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  
● جهان  
○ نواحی کم‌برخوردار  
مردم دنیا در حدود ۷۰-۸۰ سال است. امید به زندگی در مناطق توسعه‌یافته 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 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.







- اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازهای خوراکی مزه تلخ دارند.
- اسیده‌ها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می‌کنند.
- دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است.
- در حالی که بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند.



پ) 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 آبزیان به pH آب وابسته است.

### نظریه آرنیوس در مورد اسید و باز

شیمی‌دان‌ها قبل از این‌که با ساختار اسیده‌ها 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 اسیده‌ها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او نشان داد که محلول اسیده‌ها و بازها رسانای برق هستند، هر چند رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.

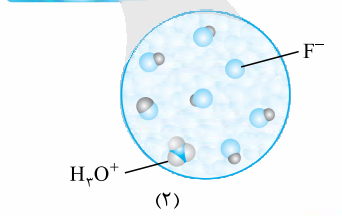
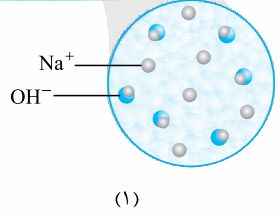
با حل شدن اسیده‌ها یا بازها در آب، مقدار یون‌های موجود در آب افزایش می‌یابد. **اسید آرنیوس:** مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون  $H^+(aq)$  را افزایش می‌دهند. یون  $H^+(aq)$  در آب به شکل یون  $H_3O^+(aq)$  یافت می‌شود و به یون هیدرونیوم معروف است.

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

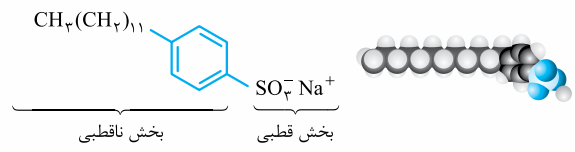
**باز آرنیوس:** مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدروکسید  $(OH^-(aq))$  را افزایش می‌دهند.

**کتابت:** 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.

**کتابت:** 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 هم مانند صابون‌ها از یک بخش قطبی (آب‌دوست) و یک بخش ناقطبی (آب‌گریز و چربی‌دوست) تشکیل شده‌اند و در از بین بردن لکه‌های چربی، عملکردی مشابه صابون دارند.



پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول همگانی  $RC_nH_mSO_3^-Na^+$  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 تهیه 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 گوگردار 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.
- کتابت:** 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، پاک‌کننده 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 (سود سوزآور) و سفیدکننده‌ها استفاده کنیم. این پاک‌کننده‌ها با رسوب تشکیل شده واکنش داده و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل می‌کنند که با آب شسته شوند.

**کتابت:** با توجه به این‌که پاک‌کننده‌های خورنده از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خورندگی نیز دارند، نباید با پوست تماس داشته باشند. فرآورده‌های دیگر + گاز هیدروژن → آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

### اسیده‌ها و بازها

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

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

در مورد اسیده‌ها و بازها به نکات زیر دقت کنید:

- عملکرد بدن ما نیز به میزان مواد اسیدی و بازی موجود در آن وابسته است.