


تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)

| نکات شکل | شکل | ردیف |
|---|-----|------|
| <p>۱- امید به زندگی: شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در جهان زندگی می‌کنند. به عبارت دیگر امید به زندگی میانگین طول عمر افراد یک جامعه را نشان می‌دهد.</p> <p>۲- نمودار مقابل، توزیع جمعیت جهان را بر اساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی گوناگون نشان می‌دهد. مطابق نمودار، با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان در حال افزایش است. امروزه امید به زندگی برای بیش‌تر مردم، بین ۷۰ تا ۸۰ سال است.</p> <p>نمودار مقابل، مقایسه میزان امید به زندگی در مناطق توسعه یافته (برخوردار) و کم‌تر توسعه یافته (کم برخوردار) را با میانگین جهانی آن نشان می‌دهد.</p> <p>در مورد نمودار به دو نکته زیر توجه کنید:</p> <p>الف) مقایسه امید به زندگی در هر سال در نواحی مختلف به صورت زیر است:</p> <p>مناطق کمتر توسعه یافته > میانگین جهانی > مناطق توسعه یافته (برخوردار)</p> <p>ب) به طور کلی، میزان امید به زندگی در سطح جهان رو به افزایش است و شیب نمودار امید به زندگی در نواحی کم‌تر توسعه یافته (کم برخوردار) بیش‌تر از شیب نمودار در نواحی توسعه یافته (برخوردار) است.</p> <p>۱- استر سنگین مقابل دارای ۳ گروه هیدروکربنی خطی و سیر شده</p> | | ۱ |
| <p>۲- فرمول شیمیایی این استر به صورت $C_{57}H_{110}O_6$ بوده و بخش ناقطبی مولکول بسیار بزرگ‌تر از بخش قطبی است.</p> <p>۳- این ماده در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان محلول است.</p> <p>۴- نمای کلی یک استر سنگین به صورت زیر است:</p> | | ۲ |
| <p>۱- استر سنگین مقابل دارای ۳ گروه هیدروکربنی خطی و سیر شده</p> | | ۳ |
| <p>۲- فرمول شیمیایی این استر به صورت $C_{57}H_{110}O_6$ بوده و بخش ناقطبی مولکول بسیار بزرگ‌تر از بخش قطبی است.</p> <p>۳- این ماده در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان محلول است.</p> <p>۴- نمای کلی یک استر سنگین به صورت زیر است:</p> | | ۴ |

۱- اسید چرب روبه‌رو دارای گروه هیدروکربنی خطی و سیر شده است.

۲- فرمول شیمیایی این اسید چرب به صورت $C_{17}H_{35}COOH$ یا $C_{18}H_{36}O_2$ است.

۳- بخش ناقطبی مولکول بسیار بزرگ‌تر از بخش قطبی آن است.



۴- این ماده در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان محلول است.

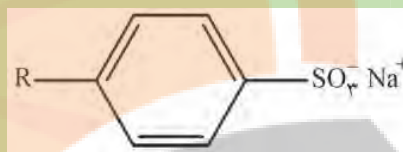
۵- نمای کلی یک اسید چرب به صورت مقابل است:



۴

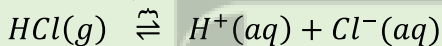
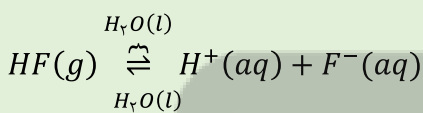
پاک‌کننده‌های غیر صابونی نیز همانند صابون‌ها دارای یک بخش چربی دوست (آب‌گریز) و یک بخش آب دوست (چربی‌گریز) هستند. با اضافه کردن این پاک‌کننده‌ها به مخلوط آب و روغن، چربی به بخش ناقطبی جزء آنیونی پاک‌کننده (RC_6H_5-) متصل شده و گروه قطبی جزء آنیونی پاک‌کننده ($-SO_3^-$) که آب‌دوست است، سبب بخش شدن چربی در آب می‌شود.

۲- پاک‌کننده‌های غیر صابونی از بنزن (C_6H_6) و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی به دست می‌آیند.



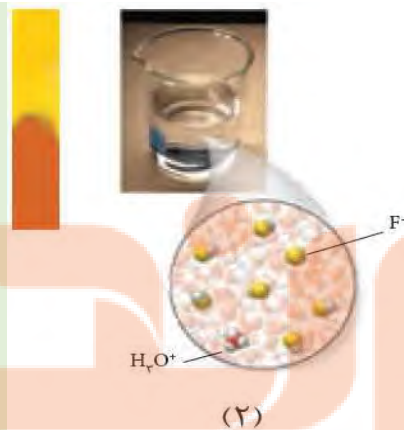
۵

۱- معادله انحلال $HCl(g)$ و $HF(g)$ در آب به صورت زیر است:



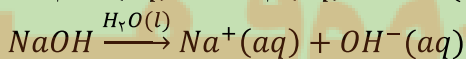
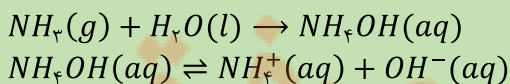
۲- غلظت $H_3O^+(aq)$ در محلول HCl بیش‌تر از محلول HF است. پس خاصیت اسیدی محلول HCl بیش‌تر از محلول HF است.

۳- با توجه به رنگ کاغذ pH نمایش داده شده در تصاویر می‌توان دریافت که در شرایط یکسان از نظر غلظت و دما، pH محلول HCl کم‌تر از محلول HF است.



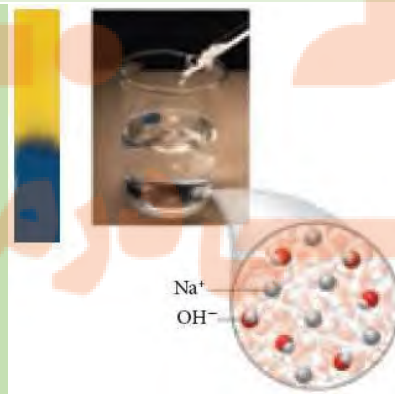
۶

۱- معادله انحلال $NaOH(s)$ و $NH_3(g)$ در آب به صورت زیر است:



۲- غلظت $OH^-(aq)$ در محلول $NaOH$ بیش‌تر از محلول NH_3 است. پس خاصیت بازی محلول $NaOH$ بیش‌تر از محلول NH_3 است.

۳- با توجه به رنگ کاغذ pH نمایش داده شده در تصاویر می‌توان دریافت که در شرایط یکسان از نظر غلظت و دما، pH محلول $NaOH$ بیش‌تر از محلول آمونیاک است.



۷

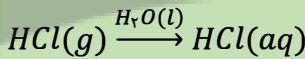
تصاویر روبه‌رو، واکنش دو قطعهٔ یکسان از فلز منیزیم با محلول‌های ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید (شکل آ) و استیک اسید (شکل ب) را نشان می‌دهد. از آن‌جا که از واکنش اغلب فلزها با اسیدها، گاز هیدروژن تولید می‌شود، می‌توان با مقایسهٔ سرعت تولید گاز هیدروژن، به غلظت یون هیدرونیوم در هر یک از محلول‌ها، ثابت یونش اسیدها و در نتیجه قدرت اسیدی آن‌ها پی برد.

۲- مقایسهٔ سرعت واکنش، سرعت تولید گاز هیدروژن، غلظت یون هیدرونیوم (در دما و غلظت یکسان) و مقایسهٔ قدرت اسیدی (در دما و غلظت یکسان) مشابه یکدیگر و به صورت زیر است:

محلول $CH_3COOH > HCl$ محلول

۱- آب گازدار (کربنیک اسید): یک اسید ضعیف دو پروتون‌دار است که در اثر انحلال شیمیایی گاز CO_2 در آب به دست می‌آید و فرمول شیمیایی آن به صورت $H_2CO_3(aq)$ است. در این ترکیب، غلظت یون H^+ بیش‌تر از OH^- است. $CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)$

۲- اسید معده (هیدروکلریک اسید): یک اسید قوی تک پروتون‌دار است که در اثر انحلال گاز هیدروژن کلرید ($HCl(g)$) در آب به دست آمده و در آن غلظت یون H^+ بیش‌تر از یون OH^- است.



۳- محلول آمونیاک: یک باز ضعیف است. به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب به طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود و می‌توان برای آن فرمول $NH_4OH(aq)$ را در نظر گرفت. در این محلول غلظت یون OH^- بیش‌تر از یون H^+ است.



۴- با توجه به نمودار، مقایسهٔ غلظت یون‌های H^+ و OH^- در هر یک از محلول‌ها به صورت زیر است:

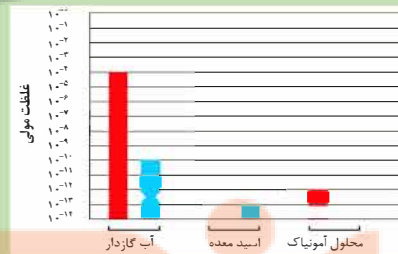
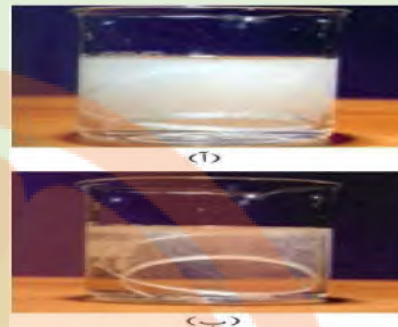
آب گازدار ($\approx 10^{-4}$) > اسید معده ($\approx 10^{-1}$): مقایسه $[H^+]$

محلول آمونیاک ($\approx 10^{-11}$) >

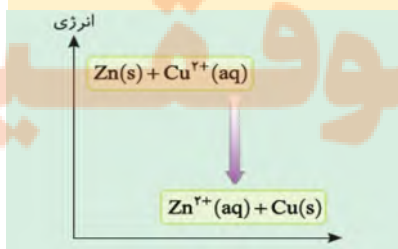
محلول آمونیاک ($\approx 10^{-3}$): مقایسه $[OH^-]$

آب گازدار ($\approx 10^{-10}$) >

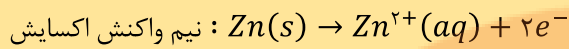
اسید معده ($\approx 10^{-13}$) >



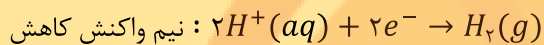
| نکات شکل | شکل | ردیف |
|--|-----|------|
| <p>۱- در این واکنش، اتم روی با دادن ۲ الکترون به اکسیژن، اکسایش یافته و سبب کاهش اکسیژن شده است. از این رو فلز روی، کاهشنده است.</p> <p>۲- در این واکنش، اکسیژن با گرفتن ۲ الکترون از روی، کاهش یافته و سبب اکسایش فلز روی شده است. از این رو اکسیژن، اکسنده است.</p> <p>۳- می‌دانیم که شعاع اتم‌ها با گرفتن الکترون، افزایش و با از دست دادن الکترون، کاهش می‌یابد. از این رو طی این واکنش، شعاع اتم‌های روی کاهش و شعاع اتم‌های اکسیژن افزایش می‌یابد.</p> <p>۴- تغییر شعاع برای اتم‌های روی بیش‌تر از تغییر شعاع برای اتم‌های اکسیژن است. زیرا اتم‌های روی با از دست دادن ۲ الکترون، یک لایه از لایه‌های الکترونی خود را از دست داده‌اند.</p> <p>۵- معادله کلی واکنش به صورت زیر است: $2Zn(s) + O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s)$</p> <p>* به ازای مصرف دو مول Zn و یک مول گاز O_2، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.</p> | | |
| <p>۱- با قرار گرفتن تیغه‌ای از جنس روی در محلول آبی رنگ مس (II) سولفات، به تدریج از شدت آبی رنگ محلول کاسته شده و بر روی تیغه، رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ که همان فلز مس است، تشکیل می‌شود.</p> <p>۲- در این واکنش، اتم‌های خنثی Zn با از دست دادن ۲ الکترون به Zn^{2+} اکسایش یافته و هم‌زمان یون‌های Cu^{2+} با گرفتن همان ۲ الکترون به اتم‌های Cu کاهش می‌یابند. بنابراین (Zn) نقش کاهشنده و (Cu^{2+}) نقش اکسنده را دارد.</p> <p>۳- همان‌طور که ذکر شد، در واکنش‌های اکسایش - کاهش، شعاع گونه‌ها با گرفتن الکترون، افزایش و با از دست دادن الکترون، کاهش می‌یابد.</p> <p>۴- از آن‌جا که جرم مولی Cu کمتر از Zn است ($Zn = 65, Cu = 63/5 : g.mol^{-1}$) تیغه، کاسته می‌شود.</p> <p>۵- در این واکنش، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند. از این رو واکنش گرماده بوده و ΔH آن منفی است. (همانند سایر واکنش‌های اکسایش - کاهش که به طور طبیعی پیش می‌روند).</p> | | |



۱- در این واکنش، اتم‌های Zn با از دست دادن ۲ الکترون، اکسایش می‌یابند و سبب کاهش یون‌های H^+ به گاز H_2 می‌شوند. بنابراین اتم‌های Zn نقش کاهنده دارند.

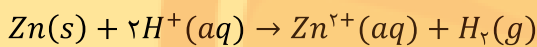


۲- در این واکنش، یون‌های H^+ با گرفتن الکترون، کاهش یافته و سبب اکسایش اتم‌های Zn و تبدیل آن‌ها به Zn^{2+} می‌شوند. از این رو H^+ نقش اکسنده را دارد.

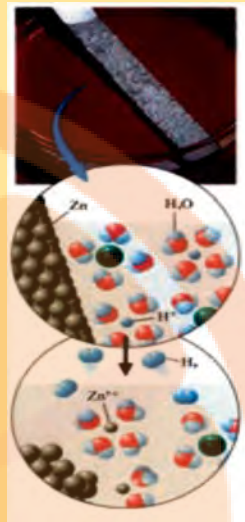


۳- طی واکنش شعاع گونه کاهنده (Zn) کاهش و شعاع و گونه اکسنده (H^+)، افزایش می‌یابد. $r_{H^+} > r_{Zn^{2+}}$ ، $r_H > r_{H^+}$

۴- معادله کلی واکنش به صورت زیر است:



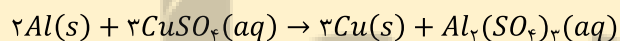
* به ازای مصرف هر یک مول Zn و هر دو مول (H^+)، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.



۳

۱- در برخی از واکنش‌های اکسایش - کاهش، افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود. برای نمونه فلزهایی مانند سدیم و منیزیم در اکسیژن سوخته و نور و گرما آزاد می‌کنند. همچنین طی واکنش فلزهایی مانند Zn، Fe و Al با محلول $CuSO_4$ گرما آزاد می‌شود.

۲- شکل مقابل واکنش میان فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات را همراه با معادله شیمیایی آن نشان می‌دهد. طی این واکنش دمای محلول افزایش یافته است. بنابراین واکنش گرماده بوده و $\Delta H < 0$ می‌باشد.



۱- جدول روبه‌رو داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ را نشان می‌دهد.

۲- یکی از روش‌های مقایسه قدرت کاهندگی فلزها و مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌های فلزی، انجام واکنش میان آن‌ها در شرایط یکسان از نظر دما، غلظت محلول و مقدار فلز است.

۳- افزایش دمای مخلوط واکنش، نشان دهنده‌ی انجام واکنش است. به طوری که افزایش دما با میزان تمایل اتم‌های فلزی برای از دست دادن الکترون و در نتیجه قدرت کاهندگی فلز رابطه مستقیم دارد.

۴- یکی از روش‌های مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌های فلزی، انجام واکنش میان آن‌ها در شرایط یکسان از نظر دما، غلظت محلول و مقدار فلز است. به طوری که افزایش دمای مخلوط واکنش، نشان دهنده‌ی انجام واکنش است و افزایش دما با میزان تمایل کاتیون‌های فلزی برای گرفتن الکترون و در نتیجه قدرت اکسندگی کاتیون فلز رابطه مستقیم دارد.

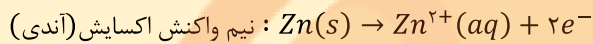


۴

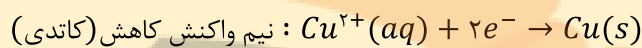
| نام فلز | نشانه شیمیایی فلز | دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$) |
|---------|-------------------|--|
| آهن | Fe | ۲۳ |
| طلا | Au | ۲۰ |
| روی | Zn | ۲۶ |
| مس | Cu | ۲۰ |

۵

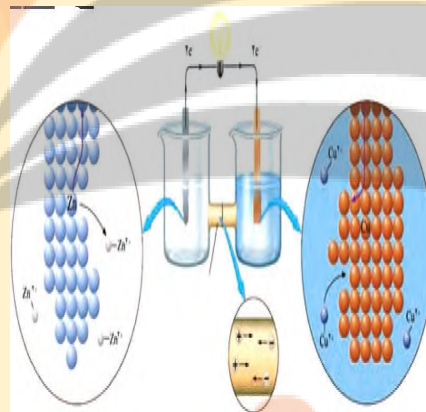
۱- تصویر روبه‌رو مربوط به سلول گالوانی مس - روی را نشان می‌دهد. به دلیل این که E° روی کم‌تر از مس است، با اتصال دو الکتروود به یکدیگر فلز روی اکسایش یافته و به صورت Zn^{2+} وارد محلول می‌شود. الکترون‌های آن از طریق مدار بیرونی به الکتروود مس می‌روند.



۲- با انتقال الکترون به سمت الکتروود مس، الکتروود مس دارای مقدار زیادی الکترون می‌شود. هر یک از کاتیون‌های مس (Cu^{2+}) با گرفتن ۲ الکترون کاهش یافته و به Cu تبدیل می‌شوند و بر روی تیغه قرار می‌گیرند.



۳- در این سلول، تیغه آندی (روی) اکسید شده و اتم‌های آن به صورت کاتیون وارد محلول می‌شوند. پس جرم تیغه آند (روی) کاهش می‌یابد. اما تیغه کاتدی (مس) کاهش یافته و یون‌های آن با گرفتن الکترون، به صورت اتم Cu روی تیغه قرار می‌گیرند. پس جرم تیغه کاتدی (مس) افزایش می‌یابد.



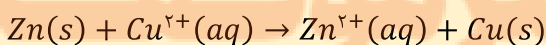
۴- همان‌طور که می‌دانید جهت حرکت الکترون در سلول گالوانی مس - روی همواره از سمت تیغه آند (روی) به سمت کاتد (مس) است.

۵- غلظت یون‌های Zn^{2+} پس از انجام واکنش افزایش یافته و غلظت یون‌های Cu^{2+} کاهش می‌یابد. اما غلظت تیغه‌های مس و روی ثابت می‌ماند. زیرا می‌دانیم غلظت مواد جامد خالص، ثابت است.

۶- در این سلول گالوانی کاتیون‌های Zn^{2+} با عبور از دیواره متخلخل به سمت کاتد و آنیون‌های SO_4^{2-} به سمت آند می‌روند.

۷- در این سلول همانند سایر سلول‌های گالوانی، آند به دلیل تولید الکترون قطب منفی بوده و کاتد قطب مثبت است.

۸- معادله کلی واکنش به صورت زیر است:



۹- از آن‌جا که جرم مولی روی از مس بیش‌تر است

($Zn = 65, Cu = 63/5 : g.mol^{-1}$) و ضریب استوکیومتری

یون‌های مس و روی برابر است، بنابراین طی انجام واکنش، کاهش

جرم تیغه آند (روی) بیش‌تر از افزایش جرم تیغه کاتد (مس) است.

۱- با توجه به سری الکتروشیمیایی روبه‌رو، E° فلزهایی که قدرت کاهندگی کم‌تری از H_2 دارند مثبت و E° فلزهایی که قدرت کاهندگی بیش‌تری از H_2 دارند، منفی است.

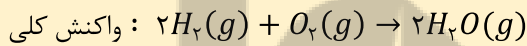
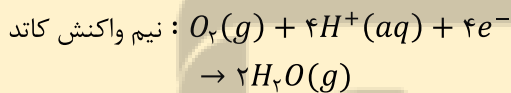
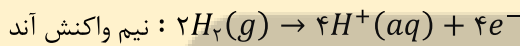
۲- در سری الکتروشیمیایی، هر چه E° بزرگ‌تر (مثبت‌تر) باشد، گونهٔ سمت چپ (کاتیون فلزی) اکسندۀ قوی‌تری است (تمایل بیش‌تر برای گرفتن الکترون و کاهش یافتن) اما هر چه قدر E° کوچک‌تر (منفی‌تر) باشد، گونهٔ سمت راست (اتم فلز) کاهنده قوی‌تری می‌باشد. (تمایل بیش‌تر برای از دست دادن الکترون و اکسایش یافتن)

۳- هنگام اتصال دو نیم سلول به وسیلهٔ یک سیم به یکدیگر، نیم سلول با E° کوچک‌تر، کاهنده قوی‌تری بوده و در نتیجه اکسایش یافته و تیغه آند می‌باشد. اما نیم سلول با E° بزرگ‌تر، اکسندۀ قوی‌تری بوده و در نتیجه کاهش یافته و تیغهٔ کاتدی می‌باشد.

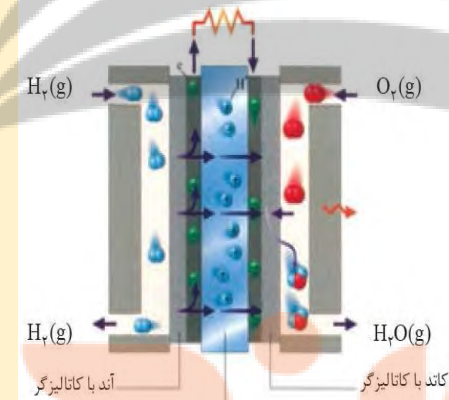
| نیم‌واکنش کاهش | E° (V) |
|--|---------------|
| $Au^{3+}(aq) + 2e^- \rightarrow Au(s)$ | +۱/۵۰ |
| $Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)$ | +۱/۲۰ |
| $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ | +۰/۸۰ |
| $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ | +۰/۳۴ |
| $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ | ۰/۰۰ |
| $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ | -۰/۴۴ |
| $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$ | -۰/۷۶ |
| $Mn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mn(s)$ | -۱/۱۸ |
| $Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$ | -۱/۶۶ |
| $Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mg(s)$ | -۲/۳۷ |

۱- سلول هیدروژن-اکسیژن رایج‌ترین سلول سوختی است و در آن گاز O_2 با گاز H_2 به طور کنترل شده و غیر مستقیم وارد واکنش شده و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۲- هر سلول سوختی ۳ جزء اصلی دارد که شامل یک غشاء، الکتروود آند و الکتروود کاتد است. در سلول روبه‌رو آند و کاتد کاتالیزگرهایی هستند که به انجام نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش سرعت می‌بخشند.

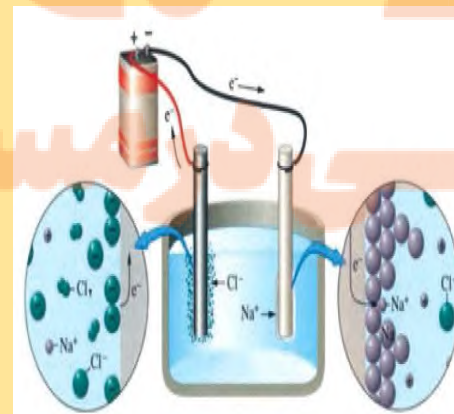
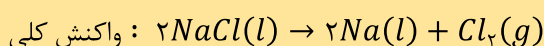
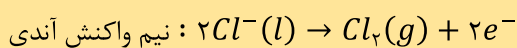
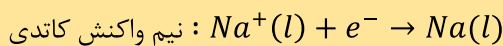


۳- در سلول سوختی همانند سایر سلول‌های گالوانی، جهت حرکت الکترون‌ها از طریق مدار بیرونی (مدار الکترونی) از آند به کاتد است. همچنین در سلول سوختی جهت حرکت (H^+) از طریق رسانای یونی (غشاء مبادله‌کننده پروتون) به سمت کاتیون است.

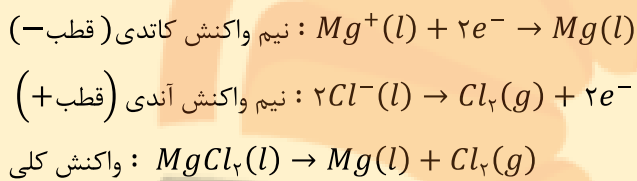
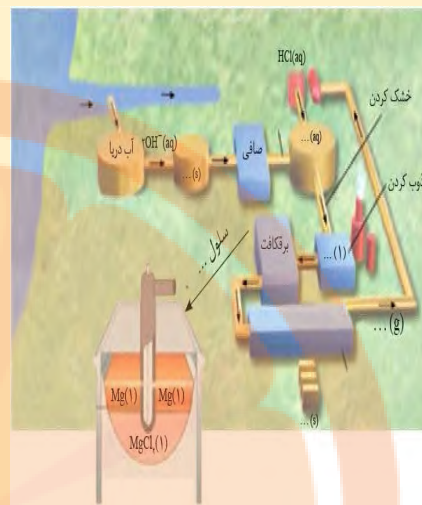


۱- فلز سدیم را از برق‌کافت سدیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی تهیه می‌کنند.

۲- در برق‌کافت سدیم کلرید مذاب، از یک طرف کاتیون‌ها (Na^+) به سمت الکتروود کاتد (قطب منفی) حرکت کرده و در آنجا کاهش می‌یابند و فلز سدیم تولید می‌شود. از طرف دیگر آنیون‌ها (Cl^-) به سمت الکتروود آند (قطب مثبت) حرکت کرده و در آنجا اکسایش می‌یابند و گاز زرد کلر تولید می‌شود.



برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، در مرحله نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌دهند. در مرحله بعد با عبور دادن مخلوط حاوی $Mg(OH)_2$ جامد از صافی، آن را با HCl واکنش داده و به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند. سپس با تبخیر آب منیزیم کلرید و خشک کردن آن، آن را ذوب کرده و وارد یک سلول الکترولیتی می‌کنند. در سلول الکترولیتی با برقکافت $MgCl_2$ ، فلز منیزیم و گاز زرد کلر تولید می‌شود.

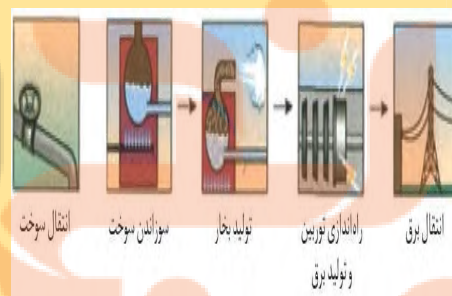


برای تبدیل انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت به انرژی الکتریکی، به دو روش می‌توان عمل کرد:

۱- در روش اول (سوزاندن سوخت در نیروگاه) ابتدا انرژی شیمیایی موجود در سوخت به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. سپس گرما سبب تبخیر آب و عبور بخار آب از توربین شده و با چرخش توربین، انرژی گرمایی به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شود. در انتها با راه‌اندازی توربین، انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

انرژی الکتریکی → انرژی مکانیکی → انرژی گرمایی → انرژی شیمیایی

۲- در روش دوم، (استفاده از سلول سوختی)، انرژی شیمیایی موجود در سوخت، به طور مستقیم و در یک مرحله به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.



از مزایای استفاده از روش دو می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) در سلول‌های سوختی اتلاف انرژی کم‌تر از نیروگاه‌ها بوده و کارایی و بازده آن نیز بیشتر است. (حدود ۳ برابر بازدهی بیشتر دارد).

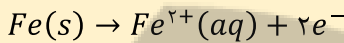
ب) استفاده از سلول‌های سوختی آلاینده‌های کم‌تری را وارد محیط زیست کرده و باعث کاهش ردپای CO_2 شده و منبع انرژی سبز به شمار می‌رود.

پ) سلول سوختی نسبت به نیروگاه، به فضای کم‌تری برای تولید برق نیاز دارد.

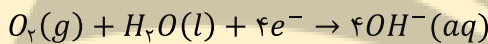
۱- هنگامی که وسایل آهنی در هوای مرطوب قرار می‌گیرند، یک واکنش اکسایش - کاهش انجام می‌شود. اگر چه اکسیژن نافلزی فعال با پتانسیل کاهشی مثبت است، اما نمی‌تواند به طور مستقیم و در غیاب رطوبت هوا سبب خوردگی شود. (زنگ زدن آهن در هوای خشک صورت نمی‌گیرد).

۲- در فرایند زنگ زدن آهن، یک قطعه آهن، سطح آهن و یک قطره آب، یک سلول گالوانی را تشکیل می‌دهند که قطره آب همان محلول الکترولیت و قسمت‌های مختلف سطح آهن همان بخش‌های آندی و کاتدی‌اند.

۳- خوردگی آهن شامل ۴ مرحله زیر است:
مرحله ۱: نیم واکنش اکسایش در بخش آندی به صورت زیر انجام می‌گیرد:



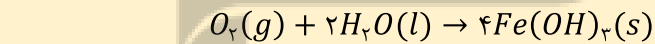
مرحله ۲: نیم واکنش کاهش در بخش کاتدی، به صورت زیر انجام می‌گیرد:



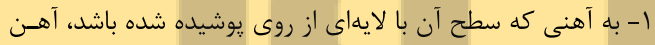
مرحله ۳: یون‌های Fe^{2+} تولیدی در آند، وارد قطره آب شده و به سمت بخش کاتدی می‌رود:



مرحله ۴: رسوب $Fe(OH)_2$ تولیدی در بخش کاتدی، دوباره توسط اکسیژن و آب اکسید می‌شود:

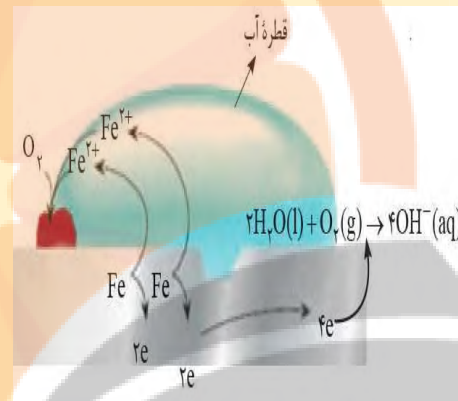
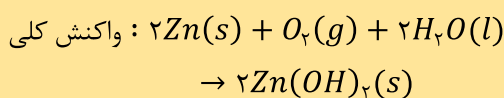
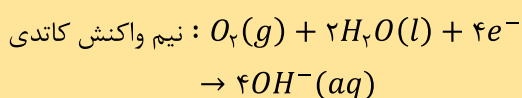
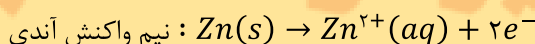


۴- معادله کلی خوردگی آهن را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

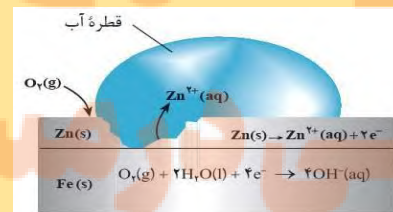


۱- به آهنی که سطح آن با لایه‌ای از روی پوشیده شده باشد، آهن گالوانیزه (آهن سفید) گویند. پیش از ایجاد خراش در آهن سفید، حفاظت از نوع فیزیکی است. اما با ایجاد خراش در سطح آن، فلز روی در نقش محافظ کاتدی عمل می‌کند.

۲- پس از ایجاد خراش در سطح آهن سفید، در سطح آن یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود. در این سلول فلز روی به عنوان آند، اکسایش می‌یابد اما آهن به عنوان کاتد، کاهش نمی‌یابد بلکه عمل کاهش اکسیژن در سطح آن انجام می‌شود.



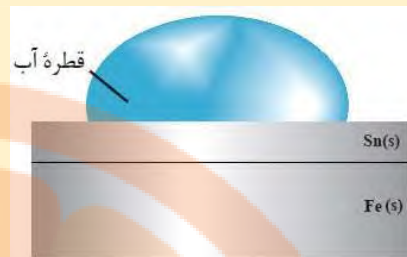
۱۲



۱۳

۱- به آهنی که سطح آن با لایه‌ای از قلع پوشیده شده است، حلبی می‌گویند. در حلبی پیش از ایجاد خراش، حفاظت قلع از آهن از نوع فیزیکی است. ولی به محض ایجاد خراش، فلز قلع نه تنها از آهن محافظت نکرده بلکه سرعت زنگ زدن آهن را افزایش می‌دهد.

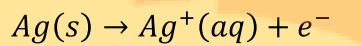
۲- با ایجاد خراش در سطح حلبی، آهن به عنوان آند اکسایش یافته و دچار خوردگی می‌شود. اما قلع نقش کاتد داشته و در سطح آن مولکول‌های O_2 و H_2O و الکترون‌های حاصل از اکسایش آهن، نیم واکنش کاتدی را انجام می‌دهند اما خود فلز قلع کاهش نمی‌یابد. (در این سلول نیز زنگ زدن آهن در همان ۴ مرحله رخ می‌دهد).



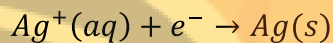
۱۴

۱- برای آبکاری قاشق فولادی با فلز نقره، از یک سلول الکترولیتی استفاده می‌کنیم و در آن قاشق فولادی در کاتد و فلز نقره در آند قرار می‌گیرند.

۲- نیم واکنش آندی (قطب مثبت) به صورت زیر اتفاق افتاده و از جرم تیغه آندی کم می‌شود.

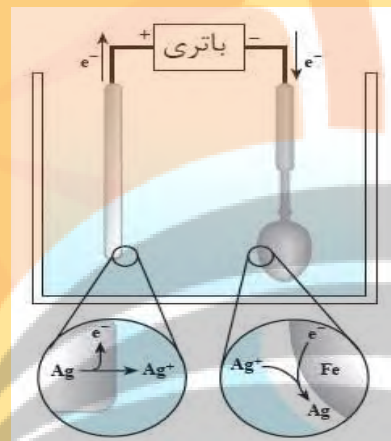


۳- یون‌های نقره موجود در محلول الکترولیت در سطح کاتد، مطابق نیم واکنش کاتدی زیر کاهش یافته و به جرم قاشق افزوده می‌شود.



۴- در فرایند آبکاری، نیم واکنش آندی و کاتدی هر دو مربوط به فلز پوشاننده (در این جا نقره) هستند.

۵- معادله کلی واکنش به صورت $Ag(s, \text{آند}) \rightarrow Ag(s, \text{کاتد})$ بوده و بنابراین غلظت یون‌ها در محلول الکترولیت ثابت می‌ماند.

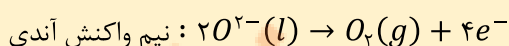
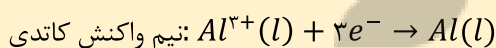


۱۵

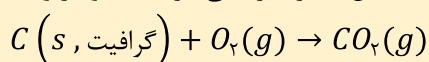
۱- آلومینیم در طبیعت به صورت بوکسیت (Al_2O_3) به همراه ناخالصی وجود دارد. رایج‌ترین روش تهیه فلز آلومینیم، روشی است که به فرایند هال معروف است.

۲- الکترولیت مورد استفاده در فرایند هال، آلومینیم اکسید مذاب است. آند و کاتد هر دو از جنس گرافیت هستند. در این سلول الکترولیتی، دیواره‌ها و کف سلول نقش کاتد (قطب منفی) و تیغه‌های گرافیتی بالای سلول نقش آند (قطب مثبت) دارند.

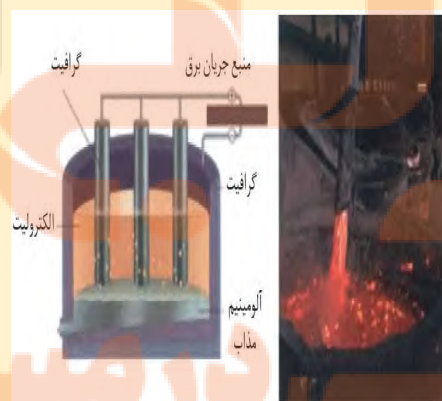
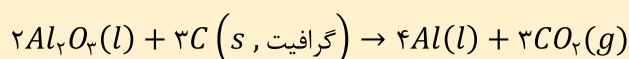
۳- در این سلول الکترولیتی، نیم واکنش کاهش در سطح کاتد اتفاق افتاده (اما گرافیت به عنوان کاتد، کاهش نمی‌یابد) و نیم واکنش اکسایش در سطح آند اتفاق می‌افتد.



۴- از آن جا که اکسیژن یک کاهنده قوی است، در دمای بالا با الکتروآند (گرافیت) واکنش داده و گاز CO_2 تولید می‌کند. از این رو به تدریج از جرم تیغه آندی کاسته می‌شود. (الکتروآند گرافیتی که نقش آند را دارد، بی اثر نیست و در واکنش شرکت می‌کند).

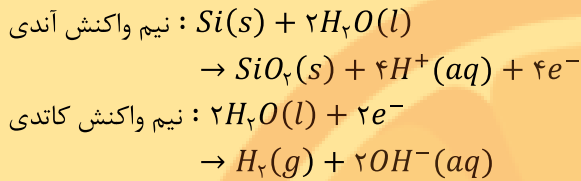


۵- معادله کلی واکنش انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:

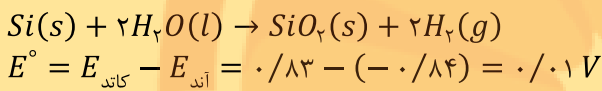


۱۶

۱- در برخی از سلول‌های الکتروشیمیایی از نور برای انجام واکنش‌های اکسایش - کاهش استفاده می‌کنیم و آن‌ها را سلول نور الکتروشیمیایی می‌نامند. در نمونه‌ای از این سلول‌ها که از آن برای تولید گاز هیدروژن از آب استفاده می‌شود، داریم:



۲- معادله کلی واکنش و emf آن به صورت زیر است: (در این فرایند به ازای مصرف یک مول Si، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.)



۳- emf، بازده و سرعت انجام این واکنش بسیار پایین است. با این حال، برخی استفاده از آن را برای تولید گاز H_2 توصیه می‌کنند. زیرا با انجام آن، از انرژی خورشید که جزء منابع تجدیدپذیر است، استفاده می‌شود و علاوه بر گاز H_2 ، برق نیز می‌توان تولید کرد.



نزدنجه بوک

تلاشی در مسیر موفقیت

| نکات شکل | شکل | ردیف | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------|------------------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|-----|----|----|-----|------|------|------|---|
| <p>۱- خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است. جدول روبه‌رو نام و درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس که از یک معدن طلا استخراج شده را نشان می‌دهد.</p> <p>۲- خاک رس مخلوطی از اکسیدهای فلزی ($MgO, Fe_2O_3, Na_2O, Al_2O_3$)، اکسیدهای شبه فلزی ($SiO_2$)، آب و ... است.</p> <p>۳- رنگ سرخ خاک رس، به دلیل وجود آهن (III) اکسید موجود در آن است.</p> <p>۴- هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از این نوع خاک رس، در اثر حرارت دادن به آن، جرم آب موجود در آن کاسته شده ولی جرم سایر مواد موجود در خاک رس تغییر نمی‌کند.</p> <p>۵- وجود اکسیدهای فلزی در خاک رس سبب می‌شود این خاک خاصیت بازی داشته باشد و برای شستن ظروف چرب می‌توان از آن استفاده کرد.</p> |  <table border="1" data-bbox="901 660 1300 757"> <thead> <tr> <th>ماده</th> <th>Au و دیگر مواد</th> <th>MgO</th> <th>Fe_2O_3</th> <th>Na_2O</th> <th>H_2O</th> <th>Al_2O_3</th> <th>SiO_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>درصد جرمی</td> <td>۰/۱</td> <td>۲۴</td> <td>۹۶</td> <td>۱۳۴</td> <td>۱۳۳۲</td> <td>۳۷۷۴</td> <td>۲۶۲۰</td> </tr> </tbody> </table> | ماده | Au و دیگر مواد | MgO | Fe_2O_3 | Na_2O | H_2O | Al_2O_3 | SiO_2 | درصد جرمی | ۰/۱ | ۲۴ | ۹۶ | ۱۳۴ | ۱۳۳۲ | ۳۷۷۴ | ۲۶۲۰ | ۱ |
| ماده | Au و دیگر مواد | MgO | Fe_2O_3 | Na_2O | H_2O | Al_2O_3 | SiO_2 | | | | | | | | | | | |
| درصد جرمی | ۰/۱ | ۲۴ | ۹۶ | ۱۳۴ | ۱۳۳۲ | ۳۷۷۴ | ۲۶۲۰ | | | | | | | | | | | |
| <p>۱- سیلیس (سیلیسیم دی‌اکسید - SiO_2)، فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین است. کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.</p> <p>۲- سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه، در ساخت منشور و عدسی به کار می‌رود.</p> <p>۳- سیلیس شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های اکسیژن و سیلیسیم با پیوندهای $Si-O-Si$ بوده و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا است.</p> <p>۴- سیلیس همانند سایر جامدهای کووالانسی شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌هاست که با پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند. بنابراین در دما و فشار اتاق به حالت جامد بوده و برای ذوب کردن آن باید بر پیوندهای کووالانسی غلبه نمود. بنابراین سیلیس نقطه ذوب بسیار بالایی دارد و جزء مواد سخت و دیرگداز است.</p> <p>۵- سیلیس یکی از سازنده‌های اصلی خاک رس، بسیاری از سنگ‌ها و صخره‌ها، شن و ماسه است. وجود این ماده سبب استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی می‌شود.</p> |  | ۲ | | | | | | | | | | | | | | | | |

گرافیت و الماس از جمله دگرشکل‌های طبیعی کربن بوده که جزء جامدهای کووالانسی هستند. ویژگی‌های الماس به صورت زیر است:

۱- ظاهر آن درخشان و شفاف بوده و شکننده است. (چکش‌خوار نیست)

۲- جامدی کووالانسی است که ساختاری سه بعدی و غول‌آسا دارد.

۳- هر بلور آن شامل تعداد بسیار زیادی از اتم‌های کربن است که با پیوندهای کووالانسی به هم متصل شده‌اند. هر اتم کربن در الماس، با ۴ پیوند اشتراکی یگانه به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.

۴- الماس همانند سایر جامدهای کووالانسی نقطه ذوب بسیار بالایی دارد. ۵- به دلیل سختی زیاد الماس، از آن در ساخت مته و ابزار برش استفاده می‌شود.



۳

ویژگی‌های گرافیت به صورت زیر است:

۱- دارای سطح تیره بوده و در اثر ضربه خرد می‌شود. (چکش‌خوار نیست).

۲- جامدی کووالانسی است که ساختار لایه‌ای (دو بعدی) دارد.

۳- در هر لایه از گرافیت، اتم‌های کربن به صورت حلقه‌های شش ضلعی به هم وصل شده‌اند که هر حلقه حاوی دو پیوند دوگانه است. هر اتم کربن در گرافیت، با ۳ پیوند اشتراکی (۲ پیوند یگانه و ۱ پیوند دوگانه) به ۳ اتم کربن دیگر متصل شده است.

۴- میان لایه‌های گرافیت، نیروهای ضعیف وان‌دروالسی وجود دارد و این لایه‌ها به راحتی می‌توانند روی یکدیگر بلغزند. بنابراین گرافیت برخلاف الماس نرم است.

۵- ویژگی‌های الماس و گرافیت را می‌توان به صورت زیر مقایسه نمود:

میزان سختی: الماس < گرافیت نقطه ذوب: الماس < گرافیت

رسانایی الکتریکی: گرافیت < الماس (ندارد)

رسانایی گرمایی: الماس < گرافیت

طول پیوند کربن-کربن: الماس < گرافیت

آنتالپی پیوند: گرافیت < الماس چگالی: الماس < گرافیت سطح

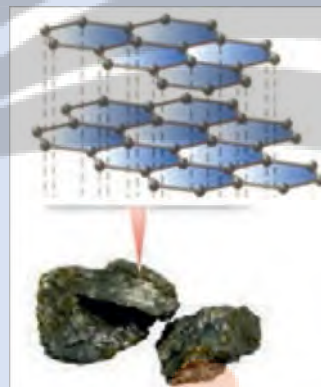
انرژی: الماس < گرافیت پایداری: گرافیت < الماس

۱- گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.

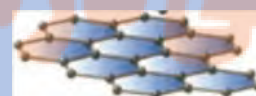
۲- گرافن ساختاری همانند کندوی زنبور عسل دارد و به دلیل وجود همین ساختار، گرافن استحکام ویژه‌ای داشته به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

۳- ضخامت گرافن به اندازه یک اتم بوده و می‌تواند آن را یک گونه دو بعدی دانست. هم‌چنین گرافن شفاف و انعطاف‌پذیر است. (ضخامت آن به اندازه چند نانومتر است).

۴- گرافن به دلیل داشتن الکترون‌های نامستقر در ساختار خود، رسانای جریان الکتریکی است.



۴



۵

۱- یخ نمونه‌ای از جامدهای مولکولی بوده که ظاهری شفاف و شبیه به جامدهای کووالانسی دارد، زیرا در ساختار یخ، مولکول‌های H_2O در یک آرایش منظم و سه بعدی با تشکیل حلقه‌های شش گوشه، شبکه‌ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می‌آورند.

۲- در ساختار یخ هر مولکول آب، با ۴ مولکول دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند (اما در سیلیس همه اتم‌ها با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل‌اند) و در این ساختار هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

۳- آرایش مولکول‌ها در یخ به گونه‌ای است که اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش گوشه قرار دارند.

مراحل تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را می‌توان شامل ۵ مرحله است:

مرحله «۱»: آینه‌های موجود، پرتوهای خورشید را روی گیرنده‌های بالای موج بازتاب می‌کنند.

مرحله «۲»: شماره A (در این جا، $NaCl$ است) ضمن عبور از بالای برج، انرژی پرتوهای خورشیدی را دریافت کرده و دمای آن افزایش می‌یابد. (دمای آن حدوداً از $850^{\circ}C$ به $1350^{\circ}C$ می‌رسد).

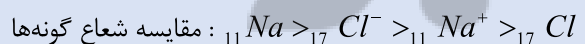
مرحله «۳»: شماره بسیار داغ سدیم کلرید مذاب به منبع ذخیره انرژی گرمایی سرازیر می‌شود تا حتی در روزهای ابری و شب هنگام، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار آب داغ را فراهم کند.

مرحله «۴»: شماره سدیم کلرید مذاب و بسیار داغ، در مجاورت آب قرار گرفته و انرژی گرمایی خود را به آب (شماره B) می‌دهد و آن را به بخار تبدیل می‌کند.

مرحله «۵»: بخار داغ آب (شماره B)، توربین مولد جریان الکتریکی را به حرکت درآورده و به این ترتیب برق تولید می‌شود. (شماره یونی $NaCl$) در نقش منبع ذخیره انرژی گرمایی و شماره مولکولی (آب) در نقش محرک توربین مولد جریان الکتریکی است.

۱- از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، جامد یونی سفید رنگ سدیم کلرید به دست می‌آید در این واکنش اتم‌های فلز با از دست دادن الکترون به کاتیون و اتم‌های نافلزی با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند.

۲- در واکنش تشکیل سدیم کلرید از عناصر سازنده آن، شعاع و ابعاد اتم‌ها با دریافت و یا از دست دادن الکترون تغییر می‌کند. از این رو شعاع اتم کلر با گرفتن الکترون افزایش و شعاع اتمی سدیم با از دست دادن الکترون کاهش می‌یابد.

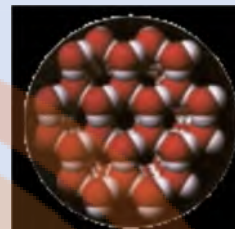


۳- طی انجام این واکنش، نور و گرمای زیادی آزاد می‌شود که نشان‌دهنده گرماده بودن این فرایند است.

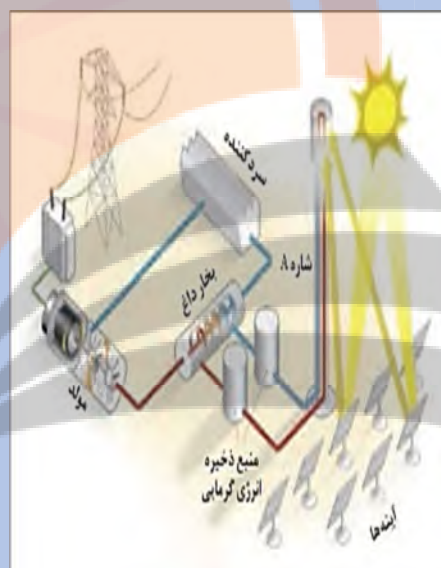
۴- پس از داد و ستد الکترون، میان یون‌های ناهم‌نام نیروی جاذبه و میان یون‌های هم‌نام، نیروی دافعه پدید می‌آید. این نیروهای جاذبه و دافعه به شمار معینی از یون‌های محدود نشده و میان همه آن‌ها و در فاصله‌های گوناگون وجود دارد.

* همان‌طوری که می‌دانید نیروهای جاذبه میان بارهای ناهم‌نام در جامدهای یونی بر نیروهای دافعه میان بارهای هم‌نام غالب است.

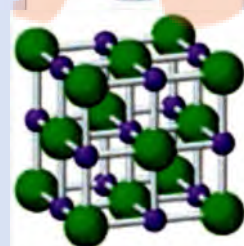
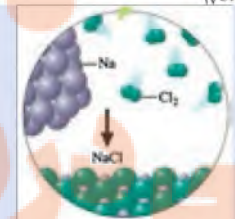
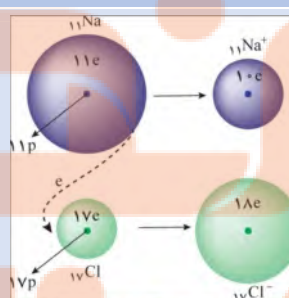
۵- با توجه به شکل مقابل، عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های Na^{+} و Cl^{-} در بلور سدیم کلرید مساوی با هم و برابر ۶ است.



۶

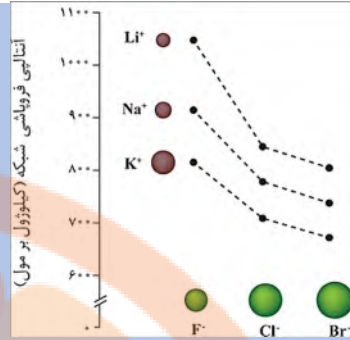


۷



۸

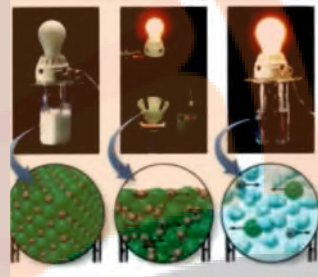
نمودار روبه‌رو تأثیر افزایش شعاع کاتیون‌های گروه ۱ و آنیون گروه ۱۷ را بر آنتالپی فروپاشی شبکه نشان می‌دهد. همان‌طور که مشخص است، با افزایش شعاع کاتیون فلزهای قلیایی و افزایش شعاع آنیون‌های هالید، آنتالپی فروپاشی کاهش می‌یابد.



۹

شکل روبه‌رو، مقایسه رسانایی جامدهای یونی را در حالت جامد، محلول و مذاب را نشان می‌دهد.

رساناهای یونی، رساناهایی هستند که جریان الکتریکی در آن‌ها به‌وسیله یون‌ها ایجاد می‌شود. این رسانایی زمانی ایجاد می‌شود که یون‌ها متحرک باشند زیرا در این صورت بارهای الکتریکی نیز جابه‌جا می‌شوند. ترکیبات یونی در حالت مذاب و محلول دارای یون‌های آزاد بوده و رسانای الکتریسیته می‌باشند اما در حالت جامد به دلیل عدم تحرک یون‌ها، رسانای الکتریسیته نمی‌باشند.



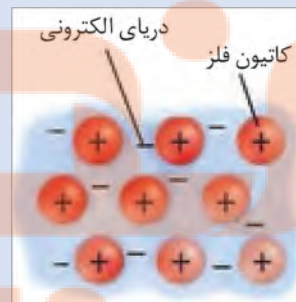
۱۰

بیش‌تر ترکیب‌های یونی سخت و شکننده هستند. زیرا یون‌ها در شبکه بلور در سه بعدی به‌طور منظم قرار گرفته‌اند و این ترکیب‌ها را می‌توان شامل لایه‌هایی دانست که روی یک‌دیگر به صورت منظم قرار گرفته‌اند. بنابراین اغلب ترکیبات یونی سخت هستند. حالا اگر در اثر وارد نمودن ضربه، یکی از لایه‌ها اندک جابه‌جا شود، یون‌های هم‌نام کنار یک‌دیگر قرار گرفته و دافعه متقابل میان آن‌ها سبب در هم ریختن شبکه بلور می‌شود. از این رو اغلب ترکیبات یونی شکننده‌اند.

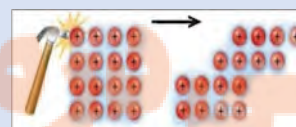


۱۱

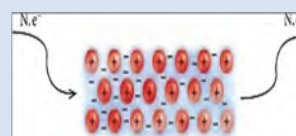
۱- قرار گرفتن فلزها در شبکه بلوری، به مدل دریای الکترون معروف است. در این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم‌ها (الکترون‌های ظرفیتی)، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند. به طوری که هر الکترون موجود در این مدل را نمی‌توان به اتم خاصی نسبت داد.



۲- فلزها گونه‌هایی چکش‌خوار و شکل‌پذیراند. زیرا با ضربه زدن به آن‌ها، کاتیون‌ها جابه‌جا می‌شوند و با حرکت آن‌ها، دریای الکترونی نیز جابه‌جا شده و در فضای خالی بین کاتیون‌ها قرار می‌گیرند. از این رو شبکه بلور فلزها حفظ شده و دچار فروپاشی نمی‌شود.



۳- فلزها گونه‌هایی با رسانایی الکتریکی بالا هستند. زیرا در دریای الکترونی هر جامد فلزی، تعداد معینی الکترون وجود دارد و با ورود تعدادی الکترون از یک سمت جسم فلزی، برای ثابت ماندن تعداد الکترون‌ها، باید به همان تعداد الکترون از سمت دیگر جسم فلزی خارج شود. بنابراین جامدهای فلزی در هر دو حالت (جامد و مذاب) رسانای خوب جریان الکتریکی هستند.



۱۲

۱- وانادیم (۲۳V) فلزی از گروه پنجم و دوره چهارم جدول دوره‌ای است. این فلز می‌تواند در ترکیب‌های گوناگون خود عددهای اکسایش (+۲)، (+۳)، (+۴) و (+۵) داشته باشد. (اما توجه داشته باشید که یون‌های پایدار این فلز در ترکیب‌های یونی فقط می‌تواند دارای بار (+۲) و (+۳) باشد).

۲- مطابق شکل روبه‌رو با افزودن مقداری روی به وانادیم (V)، این فلز کاهش یافته و با داشتن عددهای اکسایش متفاوت، رنگ‌های متفاوتی می‌گیرد. وانادیم (V) زرد رنگ، وانادیم (IV) آبی رنگ، وانادیم (III) سبز رنگ و وانادیم (II) بنفش رنگ دیده می‌شود.



۱۳

۱- جدول روبه‌رو برخی از ویژگی‌های تیتانیوم را در مقایسه با فولاد زنگ نزن نشان می‌دهد.

۲- تیتانیوم فلزی محکم، دارای چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است و به دلیل داشتن ماندگاری و استحکام مناسب، در صنعت کاربردهای مختلفی دارد:

| فولاد | تیتانیوم | عاده ویژگی |
|-------|----------|-----------------------------------|
| ۱۵۳۵ | ۱۶۶۷ | نقطه ذوب (°C) |
| ۷۹۰۰ | ۴۵۱ | چگالی (g ml ^{-۳}) |
| متوسط | ناچیز | واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا |
| ضعیف | عالی | مقاومت در برابر خوردگی |
| عالی | عالی | مقاومت در برابر سایش |

۱۴

الف) ساخت موتور جت ← **علت** داشتن نقطه ذوب بالا و چگالی کم

ب) ساخت بدنه دوچرخه ← **علت** داشتن چگالی کم و استحکام بالا

پ) ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس پیما ← **علت** واکنش ندادن با ذرات موجود در آب

ت) ساخت بناهای زیبا و ماندگار ← **علت** مقاومت در برابر خوردگی و داشتن جلا

نگارخانه بیولوژی

تلاشی در مسیر موفقیت



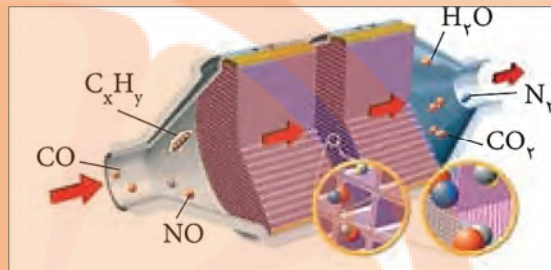
| نکات شکل | شکل | ردیف | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|----------------------------|------------|--------------------|---------------------|----|-------|------|---------------------|----|---------|------|------------------|----|------|------|----------------------|----|---------|------|---|
| <p>۱- در طول شبانه‌روز، حدوداً از ساعت ۴ تا ۶ صبح با افزایش فعالیت‌های انسانی، غلظت آلاینده‌ها افزایش یافته و در دیگر ساعات شبانه‌روز، کاهش می‌یابد. (اما صفر نمی‌شوند).</p> <p>۲- در حدود ساعت ۵ صبح، با تولید گاز NO در موتور خودروها، غلظت آن افزایش یافته و در ساعت ۷ صبح به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد.</p> <p>۳- به تدریج با انجام واکنش میان گازهای NO و O_2، غلظت NO کاهش یافته و غلظت NO_2 زیاد می‌شود. در حدود ساعت ۹ صبح، غلظت NO_2 به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد. (در حدود ساعت ۹ صبح، به دلیل وجود مقدار زیادی از NO_2، آسمان قهوه‌ای رنگ است.)</p> $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ <p>۴- در روزهای آفتابی، حدود ساعت ۸ تا ۱۰ صبح در حضور نور خورشید، گازهای NO_2 و O_3 با یکدیگر واکنش داده و مطابق واکنش زیر غلظت O_3 افزایش یافته (حدود ۱۰ صبح بیش‌ترین مقدار خود را دارد) و غلظت NO_2 کاهش می‌یابد.</p> $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$ <p>۵- مقایسه بیش‌ترین مقدار هر یک از آلاینده‌ها در شبانه‌روز، به‌صورت $\text{NO} < \text{O}_3 < \text{NO}_2$ است.</p> | | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>۱- جدول روبه‌رو برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می‌دهد. در رابطه با جدول نکات زیر وجود دارد.</p> <p>الف) واکنش میان گازهای H_2 و O_2 به شدت گرماده است، اما به دلیل انرژی فعال‌سازی زیاد آن، این واکنش در دما و فشار اتاق بدون حضور کاتالیزگر یا ایجاد جرقه انجام نمی‌شود.</p> <p>الف) برای تامین انرژی فعال‌سازی این واکنش، می‌توان از شعله یا جرقه استفاده کرد که در این صورت واکنش به‌صورت انفجاری انجام می‌شود.</p> <p>ب) هم‌چنین برای انجام این واکنش، می‌توان از کاتالیزگر مناسب نیز استفاده کرد. پودر روی (Zn) یا توری پلاتین (Pt) دو کاتالیزگر مناسب برای این واکنش هستند.</p> <p>۲- در حضور پودر روی، واکنش سریع و در حضور توری پلاتین واکنش به‌صورت انفجاری انجام می‌شود. (پلاتین کاتالیزگر مناسب‌تری نسبت به روی برای این واکنش است.)</p> <p>۳- اگر نمودار (۱) در شکل روبه‌رو را بتوان به واکنش در دمای اتاق نسبت داد، نمودارهای ۲ و ۳ را به ترتیب می‌توان به واکنش در حضور روی و پلاتین نسبت داد. (ایجاد جرقه اگر چه باعث انجام واکنش به‌صورت انفجاری می‌شود اما E_a را تغییر نداده و بنابراین فقط می‌توان نمودار (۱) را به آن نسبت داد.)</p> <p>۴- در همه حالت‌های انجام واکنش میان گازهای H_2 و O_2، آنتالپی واکنش مقدار ثابتی است زیرا آنتالپی کمیتی ترمودینامیکی بوده و با تغییر واکنش، ثابت می‌ماند.</p> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>شرایط آزمایش</th> <th>دما ($^{\circ}\text{C}$)</th> <th>سرعت واکنش</th> <th>آنتالپی واکنش (kJ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>بدون حضور کاتالیزگر</td> <td>۲۵</td> <td>ناچیز</td> <td>-۵۷۲</td> </tr> <tr> <td>ایجاد جرقه در مخلوط</td> <td>۲۵</td> <td>انفجاری</td> <td>-۵۷۲</td> </tr> <tr> <td>در حضور پودر روی</td> <td>۲۵</td> <td>سریع</td> <td>-۵۷۲</td> </tr> <tr> <td>در حضور توری پلاتینی</td> <td>۲۵</td> <td>انفجاری</td> <td>-۵۷۲</td> </tr> </tbody> </table> | شرایط آزمایش | دما ($^{\circ}\text{C}$) | سرعت واکنش | آنتالپی واکنش (kJ) | بدون حضور کاتالیزگر | ۲۵ | ناچیز | -۵۷۲ | ایجاد جرقه در مخلوط | ۲۵ | انفجاری | -۵۷۲ | در حضور پودر روی | ۲۵ | سریع | -۵۷۲ | در حضور توری پلاتینی | ۲۵ | انفجاری | -۵۷۲ | ۲ |
| شرایط آزمایش | دما ($^{\circ}\text{C}$) | سرعت واکنش | آنتالپی واکنش (kJ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| بدون حضور کاتالیزگر | ۲۵ | ناچیز | -۵۷۲ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ایجاد جرقه در مخلوط | ۲۵ | انفجاری | -۵۷۲ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| در حضور پودر روی | ۲۵ | سریع | -۵۷۲ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| در حضور توری پلاتینی | ۲۵ | انفجاری | -۵۷۲ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

۱- مبدل‌های کاتالیستی توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای رودیم (**Rh**) ، پالادیم (**Pd**) و پلاتین (**Pt**) پوشیده شده است.

۲- امروزه برای افزایش بازدهی در برخی مبدل‌ها، گاهی سرامیک را به صورت دانه (مش)‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن‌ها به صورت توده‌هایی به قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر می‌نشانند.

۳- در مبدل‌های کاتالیستی، از یک طرف آلاینده‌های **CO**، **C_xH_y** و **NO** وارد شده و پس از عبور از مبدل کاتالیستی، از طرف دیگر گازهای بی‌ضرر یا کم‌ضررتر **CO_۲**، **H_۲O**، **O_۲** و **N_۲** خارج می‌شوند.

۴- به دلیل کارایی پایین مبدل‌های کاتالیستی در دمای پایین، در هنگام روشن و گرم شدن خودروها (به ویژه در روزهای سرد زمستانی)، گازهای **CO**، **C_xH_y** و **NO** به مقدار بیش‌تری از اگزوز خارج می‌شوند.



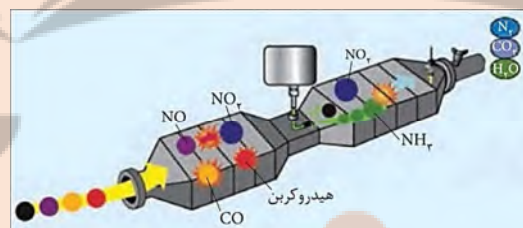
۳

۱- با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی نمی‌توان گازهای **NO** و **NO_۲** خروجی از خودروهای دیزلی را به گاز نیتروژن تبدیل کرد. بنابراین باید از مبدل‌های مخصوصی برای خودروهای دیزلی استفاده کرد. در این مبدل‌ها با ورود آمونیاک و انجام واکنش زیر، گازهای **NO** و **NO_۲** به **N_۲** تبدیل شده و تا حدود زیادی از ورود گازهای مضر **NO** و **NO_۲** به هواکره جلوگیری می‌شود.

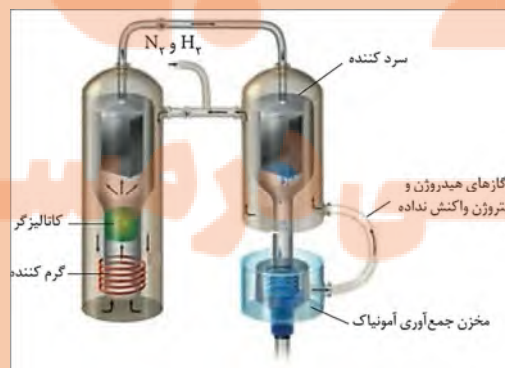
۲- در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی برخلاف مبدل‌های خودروهای بنزینی دو محفظه داریم. در محفظه اول سوختن **CO** و **C_xH_y** رخ داده اما در محفظه دوم واکنش گازهای **NO** و **NO_۲** با **NH_۳** صورت می‌گیرد.

۱- شکل روبه‌رو شمایی از فناوری تولید آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد. به دنبال آمونیاک به این روش شرایط تولید کودهای شیمیایی و افزایش فرآورده‌های کشاورزی فراهم شد.

۲- در این دستگاه، گازهای **N_۲** و **H_۲** به‌طور پیوسته از بالای دستگاه وارد شد و پس از گرم شدن تا دمای 450°C ، از روی کاتالیزگر آهن عبور داده شده و در محفظه‌ای تحت فشار $20 \cdot \text{atm}$ با هم واکنش می‌دهند. (تا تولید 28% مولی حجمی) گاز آمونیاک) سپس مخلوط تعادلی وارد محفظه سرد کننده شده و دما تا 40°C - کاهش می‌یابد تا آمونیاک مایع از مخلوط جدا شود.



۴



۵


تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)