

پاک کننده های خورنده

تاکتون یا پاک کننده هایی آشنا شدید که بر اساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کنند. اما پاک کننده های دیگری هم وجود دارند که افزون بر این برهم کنش ها، با آلاینده ها واکنش می دهند. برای نمونه رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله ها، آبراه ها و دیگ های بخار آن چنان به این سطح ها می چسبند که با صابون و پاک کننده های غیرصابونی زوده نمی شوند. برای زدودن این رسوب ها به پاک کننده هایی نیاز است که بتوانند با آنها واکنش شیمیایی بدهند و آنها را به فرآورده هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید (سود سوزآور) و سفیدکننده ها از جمله این پاک کننده ها هستند. پاک کننده هایی که از نظر شیمیایی فعال اند و خاصیت خوردگی دارند. به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند.

چاپ ۱۴۰۲ - صفحه ۱۲

پاک کننده های خورنده

تاکتون یا پاک کننده هایی آشنا شدید که بر اساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کنند. اما پاک کننده های دیگری هم وجود دارند که افزون بر این برهم کنش ها، با آلاینده ها واکنش می دهند. برای نمونه رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله ها، آبراه ها و دیگ های بخار آن چنان به این سطح ها می چسبند که با صابون و پاک کننده های غیرصابونی زوده نمی شوند. برای زدودن این رسوب ها به پاک کننده هایی نیاز است که بتوانند با آنها واکنش شیمیایی بدهند و آنها را به فرآورده هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده ها از جمله این پاک کننده ها هستند. پاک کننده هایی که از نظر شیمیایی فعال اند و خاصیت خوردگی دارند. به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند.

چاپ ۱۴۰۱ - صفحه ۱۲

رسانایی الکتریکی محلول ها و قدرت اسیدی

خوراکی ها، شوینده ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون ها به ویژه یون هیدرونیوم هستند. غلظت این یون بر ماندگاری این مواد و در نتیجه سلامتی تأثیر شایانی دارد. برای نمونه شیر سالم با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، ترش شده به طوری که دیگر قابل نوشیدن نیست. این نمونه نشان می دهد که در فرایند تولید مواد گوناگون اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم نقش مهمی دارد. یکی از روش های که برای تعیین

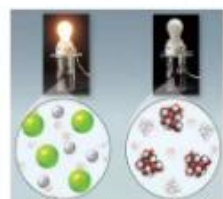
چاپ ۱۴۰۱ - صفحه ۱۶

رسانایی الکتریکی محلول ها و قدرت اسیدی

خوراکی ها، شوینده ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون ها به ویژه یون هیدرونیوم هستند. غلظت این یون بر روی ماندگاری این مواد و در نتیجه سلامتی تأثیر شایانی دارد. برای نمونه شیر سالم با افزایش غلظت یون هیدرونیوم، ترش شده به طوری که دیگر قابل نوشیدن نیست. این نمونه نشان می دهد که در فرایند تولید مواد گوناگون اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم نقش مهمی دارد. یکی از روش های که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول های آبی است.

چاپ ۱۴۰۱ - صفحه ۱۶

رسانایی نیز وجود دارد که بواسطه یون‌ها انجام می‌شود و به آن رسانایی یونی^۱ می‌گویند. این رسانایی هنگامی انجام می‌شود که یون‌ها بتوانند از نقطه‌ای به نقطه دیگر جابه‌جا شوند، زیرا در این شرایط بارهای الکتریکی نیز جابه‌جا خواهند شد.



برای نمونه، محلول آبی سدیم کلرید را در نظر بگیرید. این محلول حاوی یون‌های Na^+ و Cl^- است که با جنبش‌های آزادانه‌ای نامنظم در سراسر آن پراکنده‌اند. هرگاه این محلول در مدار الکتریکی قرار گیرد، جریان برقی در مدار برقرار می‌شود، زیرا یون‌ها به سوی قطب‌های نامعنام حرکت می‌کنند. یون‌های Na^+ به سوی قطب منفی و یون‌های Cl^- به سوی قطب مثبت پیش می‌روند. جابه‌جایی یون‌ها نشان‌دهنده جابه‌جایی بارهای الکتریکی و در نتیجه، رسانایی الکتریکی محلول سدیم کلرید است. به موادی مانند $NaCl$ ، «الکترولیت»^۲ و به $NaCl(aq)$ ، «محلول الکترولیت»^۳ می‌گویند. نکته جالب این است که همه محلول‌های یونی رسانایی یکسانی ندارند (شکل ۴۶).

خود را می‌آزمایید

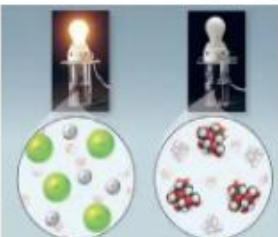
- با توجه به شکل بالا معادله انحلال یونی سدیم کلرید را بنویسید.
- در معادله انحلال هر یک از ترکیب‌های یونی زیر، جاهای خالی را پر کنید.

(۱)	$NaOH(s) \rightarrow (aq) + (aq)$	
ب)	$(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + FNO_3(aq)$	
پ)	$BaCl_2(s) \rightarrow (aq) + (aq)$	

اگر محلول الکترولیت‌های گوناگون در چنین مدار بی‌قار گرفته، روشنی یکسانی در لامپ ایجاد نمی‌کنند. برای نمونه شکل ۷، رسانایی الکتریکی محلول ۰۱ مولار هیدروکلریک‌اسید را در مقایسه با محلول ۰۱ مولار هیدروفلوئوریک‌اسید در دمای اتاق نشان می‌دهد.

↑ اضافه شدن چاپ ۱۴۰۲ - صفحه ۱۷

این رسانایی هنگامی انجام می‌شود که یون‌ها بتوانند از نقطه‌ای به نقطه دیگر جابه‌جا شوند، زیرا در این شرایط بارهای الکتریکی نیز جابه‌جا خواهند شد. برای نمونه، محلول آبی سدیم کلرید را در نظر بگیرید. این محلول حاوی یون‌های Na^+ و Cl^- است که با جنبش‌های آزادانه‌ای نامنظم در سراسر آن پراکنده‌اند. هرگاه این محلول در مدار الکتریکی قرار گیرد، جریان برقی در مدار برقرار می‌شود، زیرا یون‌ها به سوی قطب‌های نامعنام حرکت می‌کنند. یون‌های Na^+ به سوی قطب منفی و یون‌های Cl^- به سوی قطب مثبت پیش می‌روند. جابه‌جایی یون‌ها نشان‌دهنده جابه‌جایی بارهای الکتریکی و در نتیجه، رسانایی الکتریکی محلول سدیم کلرید است. به موادی مانند $NaCl$ ، «الکترولیت»^۲ و به $NaCl(aq)$ ، «محلول الکترولیت»^۳ می‌گویند. نکته جالب این است که همه محلول‌های یونی رسانایی یکسانی ندارند (شکل ۴۶).



شکل ۴۶. مقایسه رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی سدیم کلرید و شکر

اگر محلول الکترولیت‌های گوناگون در چنین مدار بی‌قار گرفته، روشنی یکسانی در لامپ ایجاد نمی‌کنند. برای نمونه شکل ۷، رسانایی الکتریکی محلول ۰۱ مولار هیدروکلریک‌اسید را در مقایسه با محلول ۰۱ مولار هیدروفلوئوریک‌اسید در دمای اتاق نشان می‌دهد.

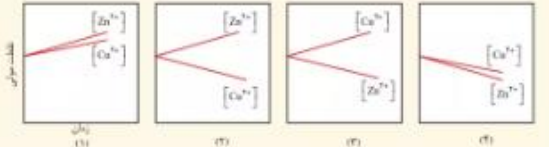
چاپ (۱۴۰۱ - صفحه ۱۷)

به موادی مانند اتیل و شکر که انحلال آنها در آب به شکل مولکولی است، غیرالکترولیت و به محلول آنها محلول غیرالکترولیت می‌گویند.

تمرین‌های دوره‌ای

۱. برای هر یک از جمله‌های زیر دلیلی بنویسید.
 (ا) فلز پلاتین را می‌توان در بخش‌های مختلف بدن هنگام جراحی به کار برد.
 ب) فلز کلسیم، اکسیدترین عنصر در جدول دوره‌ای است.
 پ) عدد اتمی کلسیم ۲۰ است، برابری ۲۰ + ۲ است.

۲. با مراجعه به جدول ۱، توضیح دهید کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی-مس در بخشی از زمان نشان می‌دهد.



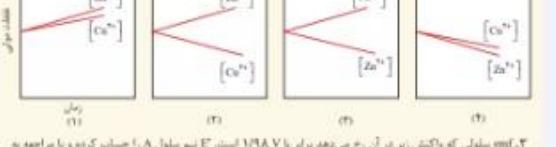
۳. 100 mL محلولی که با کاتد Zn در آن 0.1 M Zn^{2+} و 0.1 M Cu^{2+} است، 3 C ایم مول را احسان کرده و با مراجعه به جدول ۱، مشخص کنید A کدام فلز است؟

چاپ ۱۴۰۲ - صفحه ۶۳

تمرین‌های دوره‌ای

۱. برای هر یک از جمله‌های زیر دلیلی بنویسید.
 (ا) فلز پلاتین را می‌توان در بخش‌های مختلف بدن هنگام جراحی به کار برد.
 ب) فلز کلسیم، اکسیدترین عنصر در جدول دوره‌ای است.
 پ) عدد اتمی کلسیم ۲۰ است، برابری ۲۰ + ۲ است.

۲. با مراجعه به جدول ۱، توضیح دهید کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی-مس نشان می‌دهد.



۳. 100 mL محلولی که با کاتد Zn در آن 0.1 M Zn^{2+} و 0.1 M Cu^{2+} است، 3 C ایم مول را احسان کرده و با مراجعه به جدول ۱، مشخص کنید A کدام فلز است؟

چاپ (۱۴۰۱ - صفحه ۶۳)

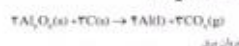
برخی فلزها یا اینکه اکسایش می‌یابند اما خورده نمی‌شوند. از این فلزها می‌توان برای ساخت وسایل گوناگونی بهره برد که برای مدت طولانی‌تری استحکام خود را حفظ می‌کنند. آلومینیوم یکی از این فلزهاست. فلزی فعال که به سرعت در هوا اکسید می‌شود ($4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$). این فلز با تشکیل لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند به طوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند. این ویژگی آلومینیوم سبب شده که از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما، کشتی و... استفاده کرد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- برش کاردهای آلومینیوم



با این توصیف فلز آلومینیوم نقش کلیدی در صنایع گوناگون دارد و فناوری تولید آن بسیار ارزشمند است. آلومینیوم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود از این رو این فلز هم از پرفکات نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید. رایج‌ترین روشی که به فرایند هال معروف است (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- فرایند هال برای تولید آلومینیوم از Al_2O_3

چاپ ۱۴۰۲ - صفحه ۶۱

چاپگر برزین هال (۱۸۳۲-۱۹۱۶) این شیمی‌دان آمریکایی در ۲۳ سالگی این روش را ابداع کرد.



آلومینیوم مذاب تولید شده در فرایند هال



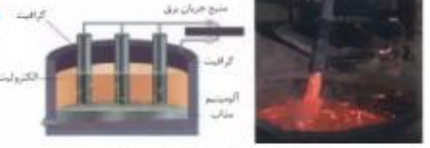
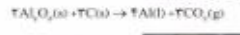
برخی فلزها یا اینکه اکسایش می‌یابند اما خورده نمی‌شوند. از این فلزها می‌توان برای ساخت وسایل گوناگونی بهره برد که برای مدت طولانی‌تری استحکام خود را حفظ می‌کنند. آلومینیوم یکی از این فلزهاست. فلزی فعال که به سرعت در هوا اکسید می‌شود ($4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$). این فلز با تشکیل لایه چسبنده و متراکم Al_2O_3 از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند به طوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند. این ویژگی آلومینیوم سبب شده که از آن در ساخت لوازم خانگی، هواپیما، کشتی و... استفاده کرد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- برش کاردهای آلومینیوم



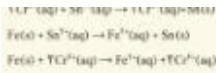
با این توصیف فلز آلومینیوم نقش کلیدی در صنایع گوناگون دارد و فناوری تولید آن بسیار ارزشمند است. آلومینیوم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود از این رو این فلز هم از پرفکات نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید. رایج‌ترین روشی که به فرایند هال معروف است (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- فرایند هال برای تولید آلومینیوم از Al_2O_3

چاپ ۱۴۰۱ - صفحه ۶۱

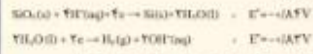
چاپگر برزین هال (۱۸۳۲-۱۹۱۶) این شیمی‌دان آمریکایی در ۲۳ سالگی این روش را ابداع کرد.



۹- با توجه به جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد توضیح دهید محلول هیدروکلریک اسید را در کدام طرف ایسی با آهنی می‌توان نگه داشت؟

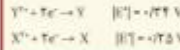


۱۰- شیمی‌دان‌ها در برخی سلول‌های الکتروشیمیایی برای انجام واکنش اکسایش-کاهش از نور بهره می‌برند و آنها را سلول نور الکتروشیمیایی می‌نامند. در نمونه‌ای از آنها که برای تهیه گاز هیدروژن از آب به کار می‌رود، با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر:

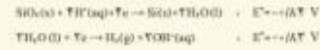


اگر نیم‌سلول آند و کاتد را مشخص و emf سلول را حساب کنید. برای یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که افزون بر emf ، بازده و سرعت انجام واکنش در این سلول پایین است. با این توصیف چرا برخی استفاده از آنها را برای تهیه گاز هیدروژن مناسب می‌دانند؟

۱۰- قدر مطلق پتانسیل کاهش دو عنصر X و Y در زیر داده شده است. هنگامی که این دو نیم‌سلول را به هم وصل می‌کنیم جریان الکتریکی از کم X به کم Y برقرار می‌شود و با اتصال نیم‌سلول X به نیم‌سلول هیدروژن، الکترودها از کم X به سمت نیم‌سلول هیدروژن جاری می‌شوند. نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی شامل این دو نیم‌سلول را حساب کنید.



۱۱- شیمی‌دان‌ها در برخی سلول‌های الکتروشیمیایی برای انجام واکنش اکسایش-کاهش از نور بهره می‌برند و آنها را سلول نور الکتروشیمیایی می‌نامند. در نمونه‌ای از آنها که برای تهیه گاز هیدروژن از آب به کار می‌رود، با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر:



اگر نیم‌سلول آند و کاتد را مشخص و emf سلول را حساب کنید. برای یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که افزون بر emf ، بازده و سرعت انجام واکنش در این سلول پایین است. با این توصیف چرا برخی استفاده از آنها را برای تهیه گاز هیدروژن مناسب می‌دانند؟



اضافه شدن ۲ مسئله به قسمت
تمرین‌های دوره ای صفحه ۶۴
در چاپ ۱۴۰۲

۱۲- در یک آزمایش چهار فلز A، B، C و D رفتارهای زیر را نشان داده‌اند:

- فلزهای A و C با محلول $1M$ هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند.

- با قرار دادن فلز C در محلول‌های حاوی یون‌های D^{2+} و B^{2+} به ترتیب فلزهای B و D رسوب می‌کنند.
 - یون B^{2+} اکسید قوی‌تری از D^{2+} است.
- با توجه به این داده‌ها، ترتیب کاهشدهنده این چهار فلز را مشخص کنید.

۱۳- جدول زیر نیروی الکتروموتوری سه سلول گالوانی را نشان می‌دهد:

	$E^{\circ} \text{ (B A)}$	$E^{\circ} \text{ (C B)}$
$A^{\circ} \text{ } A$	$+0.18 \text{ V}$	$+0.28 \text{ V}$
$B^{\circ} \text{ } B$	-	-0.21 V

اگر $V = 0.01 \text{ V}$ و $E^{\circ} \text{ (C|A)} = 0.01 \text{ V}$ و فلز A با یون C^{2+} واکنش دهد، مقدار پتانسیل کاهش استاندارد را برای دو عنصر A و B به دست آورید. برای اندازه‌گیری دقیق‌ترین گونه را بنویسید.



فاساد از هیدروژن و نیتروژن
الکترونی از پروژهای خورشیدی

- ۱- مشخص کنید هر یک از جمله‌های زیر، توصیف کدام بخش از این فناوری است؟
 (ا) پروژهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.
 (ب) شارژهای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می‌شود.
 (پ) شارژهایی که توربین را به حرکت در می‌آورد.

۲- با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

ماده	نقطه جوش (°C)	نقطه جوش (°F)
N ₂	-196	-321
H ₂	-253	-423
NH ₃	-33	-27

- (ا) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟
 (ب) کدام ماده را به جای شارژ A پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟
- ۳- با خط زرد واژه نادرست در هر مورد جمله زیر را کامل کنید.
 مطابق یک قاعده کلی هر چه تفاوت بین نقطه جوش و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده مایع قوی‌تر است.

چاپ ۱۴۰۱ - صفحه ۷۶



فاساد از هیدروژن و نیتروژن
الکترونی از پروژهای خورشیدی

- ۱- مشخص کنید هر یک از جمله‌های زیر، توصیف کدام بخش از این فناوری است؟
 (ا) پروژهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.
 (ب) شارژهای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می‌شود.
 (پ) شارژهایی که توربین را به حرکت در می‌آورد.

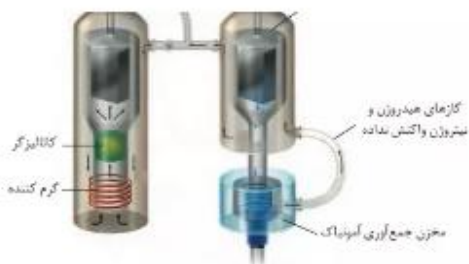
۲- با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

ماده	نقطه جوش (°C)	نقطه جوش (°F)
N ₂	-196	-321
H ₂	-253	-423
NH ₃	-33	-27

- (ا) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟
 (ب) کدام ماده را به جای شارژ A پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟
- ۳- با خط زرد واژه نادرست در هر مورد جمله زیر را کامل کنید.
 مطابق یک قاعده کلی هر چه تفاوت بین نقطه جوش و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده مایع قوی‌تر است.

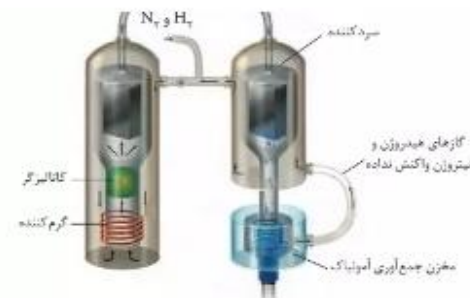
چاپ ۱۴۰۲ - صفحه ۷۶

افزافه شدن



- (ا) در مورد روش کار هابر در این فناوری با یکدیگر گفت‌وگو کنید.
- (ب) اگر نقطه جوش آمونیاک، نیتروژن و هیدروژن به ترتیب ۲۳-، ۱۹۶- و ۲۵۳- درجه سلسیوس باشد، کدام دما (۴۰°C یا ۲۰۰-) را برای سرد کننده مناسب می‌دانید؟ توضیح دهید.

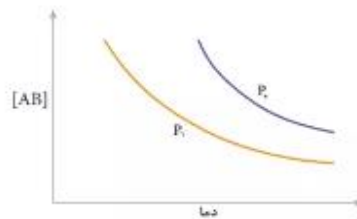
چاپ ۱۴۰۱ - صفحه ۱۰۸



ن بازدهی
اچود شد

- (ا) در مورد روش کار هابر در این فناوری با یکدیگر گفت‌وگو کنید.
- (ب) اگر نقطه جوش آمونیاک، نیتروژن و هیدروژن به ترتیب ۲۳-، ۱۹۶- و ۲۵۳- درجه سلسیوس باشد، کدام دما (۴۰°C یا ۲۰۰-) را برای سرد کننده مناسب می‌دانید؟ توضیح دهید.

۲- نمودار زیر تغییر غلظت فراورده را برای واکنش تعادلی $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد.



- (ا) این واکنش گرماگیر است یا گرماگیر؟ چرا؟
- (ب) فشار P_۲ از P_۱ بزرگتر است یا کوچکتر؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

چاپ ۱۴۰۲ - صفحه ۱۱۰

