

عنوان : رقابت فلزها برای از دست دادن الکترون

کتاب شیمی پیش دانشگاهی ۲ چاپ ۱۳۸۶ بخش چهارم صفحه ی ۸۹-۸۷

زمان : یک تا دو جلسه آموزشی

مفاهیم : نیم واکنش اکسایش ، نیم واکنش کاهش، الکترو، نیم سلول و پتانسیل الکترودی

انتظارات عملکردی

دانش آموز

✓ مفهوم رقابت فلزها برای از دست دادن الکترون را درک کند و بفهمد چرا برخی فلزها با محلول های نمک ها یا برخی اسیدها واکنش نمی دهند.

✓ با مشاهده و انجام آزمایش بتواند تشخیص دهد کدام فلز تمایل به از دست دادن الکترون دارد و معادله ی نیم واکنش های اکسایش، کاهش و واکنش اکسایش - کاهش انجام شده را بنویسد.

امکانات ICT و ابزارهای لازم

✓ رایانه با امکان دسترسی به شبکه اینترنت

✓ نرم افزار نمایش flash

✓ ویدئو پروژکتور و پرده ی نمایش

✓ وسایل آزمایش : بشر، محلول نمک های نیترات مس(II) ، آهن(II)، نقره، روی و منیزیم تیغه های فلزی مس، آهن، روی، منیزیم و آلومینیم

✓ ظرف پلاستیکی یا لیوان و شیلنگ پلاستیکی باریک

✓ تهیه ی برگه های کار

مهارت های و پیش نیازهای دانش آموزان

مفهوم عدد اکسایش و تغییر عدد اکسایش را بدانند

آشنایی با اینترنت و توانایی استفاده از رایانه

آشنایی با زبان انگلیسی

فعالیت های پیش از تدریس

با توجه به تعداد دانش آموزان و رایانه های موجود دانش آموزان را به گروه های ۲ یا ۳ نفره تقسیم کنید و وسایل آزمایش تهیه و برگه های انجام فعالیت به تعداد گروه ها تکثیر کنید و مطابق مراحل ارایه الگوی تدریس به گروه های دانش آموزی تحویل دهید.

شروع کنید (سنجش پیش دانسته ها)

به گروه های دانش آموزی برگه های پرسش را تحویل دهید و از آن ها بخواهید به پرسش ها پاسخ دهند . برای انجام این فعالیت ده دقیقه زمان اختصاص دهید.

فعالیت ۱

با محاسبه تغییر عدد اکسایش در هریک از معادله‌های شیمیایی جدول را کامل کنید.

گونه کاهنده	گونه اکسنده	فرآیند *	عدد اکسایش گونه مشخص شده	واکنش اکسایش-کاهش
		کاهش اکسایش	MnO_4^-	$\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
		$\text{MnO}_4^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}$ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mn^{2+}	
		$\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Fe^{2+}	
			Fe^{3+}	
		کاهش اکسایش	Cu	$\text{Cu} + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Br}^-$
		$\text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{Br}^-$ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Cu^{2+}	
		$\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+}$ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Br_2	
			Br^-	

* در صورتی که بدانیم هر واکنش از دو نیم واکنش اکسایش و کاهش تشکیل شده است و در نیم واکنش اکسایش عدد اکسایش افزایش و در نیم واکنش کاهش عدد اکسایش کاهش می‌یابد با زدن علامت داخل مربع‌ها مشخص کنید کدام فرآیند اکسایش و کدام کاهش است.

نظارت کنید

در هنگام انجام این فعالیت گروه‌ها را زیر نظر داشته باشید و بر اساس فعالیتی که انجام می‌دهند چک لیستی را تنظیم کنید و گروه‌ها را مورد ارزشیابی قرار دهید.

پس از پایان زمان اختصاص داده شده، از یکی از گروه‌ها بخواهید پاسخ خود را به کلاس ارائه کند و با همراهی دانش آموزان ضمن بررسی پاسخ‌ها درس گذشته را مرور کنید.

فرآیند تدریس

مرحله ی آغازی

می‌توانید با چند پرسش شروع کنید.

چرا ترشی را در ظرف‌های فلزی نگه‌داری نمی‌کنند؟

چرا برای پختن رب گوجه‌فرنگی بهتر است که از ظرف مسی سفید شده استفاده کنند؟

یا یک آزمایش ساده‌تکه فلز آهن و فلز مس را در دو ظرف حاوی محلول هیدروکلریک اسید قرار دهید و از دانش آموزان بپرسید چرا مس با هیدروکلریک اسید واکنش نداده است؟

با این مقدمه وارد بحث اصلی درس شوید.

راهنمایی کنید

از گروه‌های دانش آموزان بخواهید به آدرس زیر مراجعه کنند.

<http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redox/home.html>

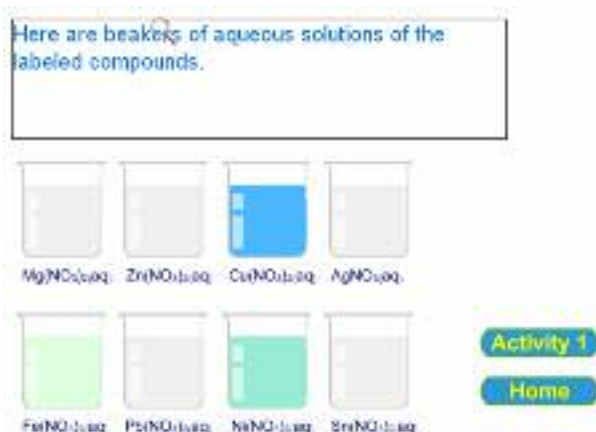
و برای انجام فعالیت ۲ مطابق برگه‌ای که در اختیار آن‌ها است عمل کنند. به آن‌ها بگویید که زمان انجام این فعالیت ۳۰ دقیقه است.

هم‌چنین می‌توانید از عده‌ای دیگری از دانش آموزان بخواهید فعالیت ۳ را انجام دهند.

پس از وارد شدن به آدرس روی کلمه ی شروع (start) کلیک کنید .



در صفحه ی باز شده چند بشر حاوی محلول نمک های نیترات را مشاهده می کنید برای دیدن محلول از لحاظ میکروسکوپی ذره بین را روی بشر قرار دهید و کلیک کنید.



در ادامه روی عبارت (Activity1) کلیک کنید. در این مدل شبیه سازی شده تیغه فلزهای مختلف را مشاهده می کنید یکی از فلز ها را با کلیک کردن روی دایره ی مجاور آن انتخاب کنید.



برای مثال مس برای قرار دادن تیغه فلزی داخل محلول نمک های موجود روی مستطیل آبی روشن کلیک کنید و آزمایش را به دقت مشاهده کرده و تغییرات را یاد داشت کنید. پس از مدتی با کلیک کردن روی همان مستطیل، تیغه را از محلول ها خارج کنید و تغییر تیغه ها را به دقت نگاه کنید. اگر بدانید روی تیغه فلزی تغییر یافته، نقره رسوب کرده است.

آ: واکنش بین فلز مس با محلول نقره نیترات بنویسید.

ب: با مشخص کردن عدد اکسایش گونه ها نشان دهید کدام گونه الکترون از دست داده (کاهنده) و کدام گونه الکترون گرفته (اکسنده) ؟ این آزمایش را با انتخاب فلزهای دیگر ارایه شده تکرار کنید و با علامت زدن داخل جدول ۲ مشخص کنید کدام تیغه ها با یون های فلزی واکنش می دهد . در ادامه ی به پرسش های جدول ۲ پاسخ دهید.

جدول ۲ رقابت فلزها برای از دست دادن الکترون

فلز	یون فلزی	Ag^+	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Mg^{2+}
Mg					
Cu					
Zn					
Ag					

در هر مورد واکنش های انجام شده را بنویسید و گونه اکسنده و کاهنده را مشخص کنید .

فلزها و یون های فلزی را به ترتیب افزایش واکنش پذیری آن ها در دو جدول ۲-آ و ۲-ب وارد کنید.

جدول ۲-ب یون فلزی

بیش ترین واکنش پذیری ↓

جدول ۲-آ فلز

↑ بیش ترین واکنش پذیری

اگر واکنش پذیری نشان دهنده ی قدرت اکسندگی و کاهندگی باشد فرمول قویترین اکسنده و کاهنده را بنویسید.

نظارت کنید:

به گروه های دانش آموزی توجه داشته باشید و در صورت نیاز آن ها را راهنمایی کنید تا بتوانند این فعالیت را انجام دهند. برای انجام این فعالیت چک لیستی تنظیم کنید و بر اساس کیفیت فعالیت اجرا شده و میزان کامل بودن پاسخ ها به هر گروه امتیاز دهید.

راهنمایی کنید

از دانش آموزان بخواهید با کلیک کردن روی عبارت molecular scale reactions مشاهده کنند، آیا پاسخ فعالیتی که انجام داده اند درست است یا خیر؟

به این ترتیب با بررسی پرسش و پاسخ ها به همراهی دانش آموزان رقابت فلزها برای از دست دادن الکترون را تدریس کنید (برای انجام آن ۲۰ دقیقه زمان اختصاص دهید.)

فعالیت ۳

به هریک از گروه ها ابزار و مواد انجام آزمایش را تحویل دهید می توانید در این بخش به هریک از گروه ها تنها دو تیغه فلزی و دو محلول دهید و از گروه ها بخواهید پس از انجام آزمایش به پرسش های داخل برگه ها پاسخ دهند نمونه ای از فعالیت در زیر آورده شده است

فعالیت جایگزین

دو محلول مس(II) نیترات و آهن (II) نیترات به همراه تیغه هایی از جنس مس و آهن در اختیار شما است.

تیغه ی آهن چه رنگی است؟ نمادشیمیایی آن را بنویسید.

تیغه آهنی را در داخل محلول مس(II) نیترات قرار دهید. پس از ۵ دقیقه تیغه را از داخل محلول خارج کنید رنگ تیغه چه تغییری کرده است؟

اگر بدانید این رنگ مربوط به رسوب مس روی تیغه ی فلزی باشد معادله ی واکنش انجام شده را بنویسید و ذره ی اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.

ادامه فعالیت ۳

◀ آزمایش را این بار با تیغه ی مسی و محلول آهن (II) نیترات انجام دهید. آیا واکنشی بین تیغه ی فلزی و محلول رخ می دهد؟

◀ با توجه به نتیجه ی آزمایش کدام دو عبارت زیر درست است ؟

- فلز آهن در مقابل یون مس (II) تمایل به از دست دادن الکترون دارد در حالی که فلز مس تمایل به از دست دادن الکترون به یون آهن (II) را ندارد.
- فلز آهن در مقابل یون مس (II) تمایل به از دست دادن الکترون ندارد در حالی که فلز مس تمایل به از دست دادن الکترون به یون آهن (II) را دارد.

راهنمایی کنید

پس از انجام این فعالیت از گروه های دانش آموزی بخواهید با توجه به نتایج آزمایش خود با زدن علامت داخل جدول زیر مشخص کنند کدام فلز با یون فلزی واکنش می دهد. در ضمن از آن ها بخواهید که به پرسش هایی که در ادامه آمده است پاسخ دهند.

Mg ²⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Cu ²⁺	Al ³⁺	فلز / یون فلزی
					Mg
					Cu
					Zn
					Fe
					Al

◀ معادله ی واکنش هایی بین تنطه های فلزی و یون های فلزی رخ می دهد را بنویسید.

◀ فلزها و یون های فلزی را به ترتیب افزایش واکنش پذیری آن ها در دو جدول آ و ب وارد کنید.

جدول ب یون فلزی

بیش ترین واکنش پذیری ↓

جدول آ فلز

↑ بیش ترین واکنش پذیری

◀ اگر واکنش پذیری نشان دهنده قدرت اکسندگی و کاهندگی باشد فرمول قویترین اکسنده و کاهنده را بنویسید.

نظارت کنید

مطابق قبل برای انجام این فعالیت های جایگزین به گروه ها نظارت کنید و به آن ها امتیاز دهید .

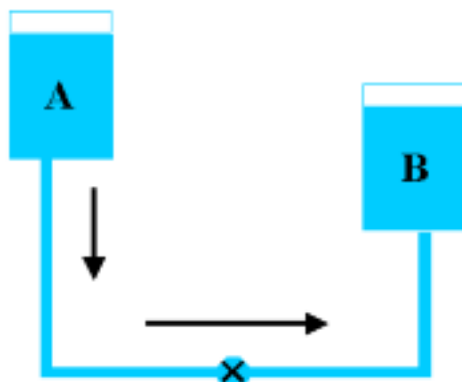
هنگامی که بر اثر مشکلات فنی مانند قطع برق، اینترنت نتوانید از ابزار II استفاده کنید. یا شرایط و امکانات اجازه استفاده از ابزار های IT را نداشته باشید می توانید از فعالیت ۳ به عنوان فعالیت جایگزین استفاده کنید.

راهنمایی کنید

از دانش آموزان بپرسید فکر کنید به چه علت برخی از عنصرها در مقابل برخی دیگر از عنصرها تمایل به از دست دادن الکترون دارند؟ برای راهنمایی بیش تر از آن ها بخواهید که فعالیت زیر را انجام دهند دو ظرف مشابه که با یک شیلنگ پلاستیکی باریک به هم متصل هستند

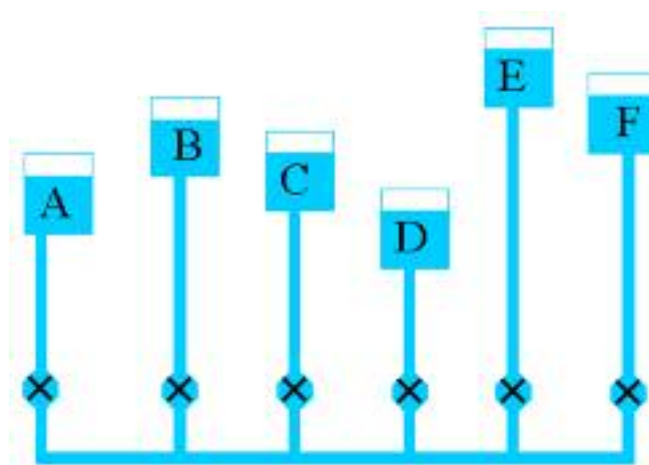
(مطابق شکل ۱) در دست بگیرند و با بالا و پایین بردن یک ظرف تغییر سطح مایع در ظرف ها را بررسی کنند و بیان کنند که با این عمل مایع در کدام ظرف وارد و از کدام ظرف خارج می شود؟ و پاسخ دهند چرا با بالا و پایین بردن یک ظرف سطح مایع در داخل ظرف تغییر می کند؟ چه عاملی موجب می شود مایع در شیلنگ پلاستیکی و در داخل ظرف ها جریان یابد؟ اگر هر دو ظرف در یک سطح قرار گیرند سطح مایع نسبت به هم چگونه است؟ در این مورد توضیح دهند.

از دانش آموزان بخواهید که مشابه این تجربه مثال های دیگری را بیان کنند و آن ها را راهنمایی کنید تا پاسخ خود را برای رقابت عنصرها در از دست دادن الکترون، ارتباط دهند.



شکل ۱

در ادامه از آن ها بپرسید در صورتی که چند ظرف مشابه داشته باشند (شکل ۲) که به ترتیب تعیین کنند در کدام ظرف سطح مایع بیش تر است؟ و جدولی بر این اساس تنظیم کنند.



شکل ۲

از آن ها بخواهید با توجه به این تجربه، تجربه های مشابه با نمونه ی بالا ارایه کنند. سپس از آن ها بخواهید با توجه به نمونه های ارایه شده جدولی برای رقابت عنصرها برای از دست دادن الکترون که در فعالیت ها پیش انجام داده اند، ارایه کنند. از آن ها بخواهید به این ترتیب با مفهوم رقابت عنصرها برای الکترون دادن آشنا می شوند. در ادامه از دانش آموزان بخواهید به آدرس هایی که در زیر آمده است مراجعه کنند و پس از مطالعه و دانستن مفاهیم نیم سلول (half-cell) یا نیم واکنش، پتانسیل الکترودی (electrode potentials)، واکنش الکترودی (electrode reaction) نیم واکنش اکسایش (oxidation) و کاهش (reduction) به پرسش های که در اسلاید به نمایش گذاشته شده است پاسخ دهند. برای انجام این فعالیت ۳۵ دقیقه زمان اختصاص دهید.

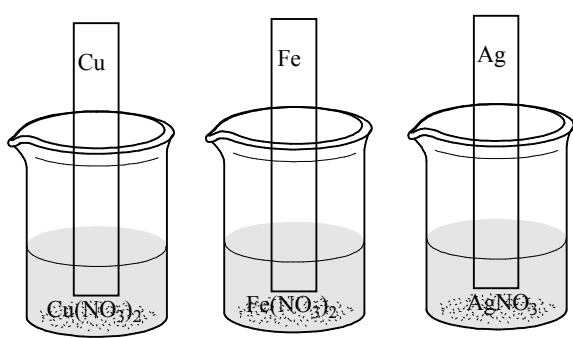
http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_electrode_potential

<http://www.science.uwaterloo.ca/~cchieh/cact/c123/halfcell.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/Half_cell

<http://www.chemguide.co.uk/physical/redoxeqia/introduction.html>

برای انجام این فعالیت دانش آموزان نیاز به آشنایی به زبان انگلیسی دارند.



با توجه به شکل های روبه رو تعیین کنید
 آ: نام الکتروود و واکنش الکتروودی
 ب: رسانای یونی و الکترونی را در هریک از الکتروود ها مشخص کنید
 پ: واکنش الکتروودی را بنویسید.

با کمک دانش آموزان پاسخ ها را بررسی کنید و مفاهیم بیان شده را تدریس کنید.

فعالیت جایگزین

از دانش آموزان بخواهید با مطالعه ی پاراگراف انتهایی صفحه ی ۸۷ و پاراگراف اول و دوم صفحه ی ۸۸ و حاشیه ی کتاب فعالیت بالا را انجام دهند.

سنجش کنید

از دانش آموزان بخواهید "خود را بیازمایید" صفحه ۸۷ کتاب درسی را پاسخ دهند. (دانش آموزان برای پاسخ به این پرسش ۷ دقیقه فرصت دارند). از آن ها بخواهید پاسخ ها را با یک دیگر مقایسه کند و در صورت اشتباه بودن پاسخ هم کلاسی های خود آن را اصلاح کنند و به یک دیگر امتیاز دهند و امتیاز های دانش آموزان را در دفتر خود یادداشت کنید.

سپس از دانش آموزی بخواهید پاسخ خود را به کلاس ارائه کرده و با گفت و گو درس این جلسه را مرور کنید.

فعالیت تکمیلی (فعالیت بیرون از کلاس)

۱- از دانش آموزان بخواهید به آدرس زیر مراجعه کنند

<http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redox/home.html>

و به ترتیب روی عبارت زیر کلیک کنند و پس از انجام آزمایش به پرسش های داده شده پاسخ دهند و نتیجه را برای جلسه آینده به کلاس گزارش کنند.

1. Start 2. Activity1 3. Activity4

در جدول زیر با گذاشتن علامت مشخص کنید کدام فلز با یون H^+ واکنش می دهد.

Zn	Sn	Pb	Ni	Mg	Fe	Cu	Ag	یون فلز
								H^+

واکنش های انجام شده را بنویسید و گونه ی اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.

در هر مورد نیم واکنش اکسایش و کاهش را بنویسید.

۲- روشی را پیشنهاد کنید که با آن روش بتوانیم برای رقابت هر عنصر برای از دست دادن الکترون مقدار عددی تعیین شود.

۳- با تهیه گزارشی بررسی کنید برای نگه داری مواد غذایی مختلف مانند آبلیمو، آبغوره، انواع رب ها و ترشیجات چه ظرف هایی مناسب ترند؟ چرا؟

برای ارائه این گزارش به کلاس زمانی را تعیین کنید.