خرید آنلاین در gajmarket.com

پرسش متن ..... صفحهٔ ۴۲ کتاب درسی

در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شد. در این واکنش $Mg(s)$ با نور خیره‌کننده‌ای در $O_2(g)$ می‌سوزد و به $MgO(s)$ تبدیل می‌شود. در این واکنش، گونه‌های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.

در واکنش منیزیم با گاز اکسیژن، فلز منیزیم الکترون از دست داده و سبب کاهش اکسیژن شده است، از این رو فلز منیزیم نقش کاهنده دارد. در حالی که اکسیژن الکترون به دست آورده و سبب اکسایش منیزیم شده است. از این رو اکسیژن نقش اکسنده دارد.

$$\underbrace{2Mg(s)}_{\text{کاهنده}} + \underbrace{O_2(g)}_{\text{اکسنده}} \rightarrow 2MgO(s)$$

پرسش متن ..... صفحهٔ ۴۳ کتاب درسی

در واکنش بالا هر اتم آلومینیم سه الکترون از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد در حالی که هر یون مس دو الکترون می‌گیرد و کاهش می‌یابد. با این توصیف بر اساس معادلهٔ موازنه‌شده واکنش، چند الکترون میان اتم‌های آلومینیم و یون‌های مس دادوستد می‌شود؟

در این واکنش، دو اتم آلومینیم و سه یون مس شرکت کرده‌اند. هر اتم آلومینیم سه الکترون از دست داده و هر یون مس، دو الکترون گرفته است. همواره باید تعداد الکترون‌های تولید شده در نیم واکنش اکسایش با تعداد الکترون‌های مصرف شده در نیم واکنش کاهش برابر باشد. در نتیجه در کل میان اتم‌های آلومینیم و یون‌های مس شش الکترون دادوستد شده است.

نیم‌واکنش کاهش: $3Cu^{2+}(aq) + 6e^- \rightarrow 3Cu(s)$ نیم‌واکنش اکسایش: $2Al(s) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 6e^-$

نکات خود را بیازمایید ..... صفحهٔ ۴۳ کتاب درسی

۱. تمایل فلزها برای از دست دادن الکترون در محلول‌های آبی یکسان نیست. به عبارت دیگر، فلزها قدرت کاهندگی متفاوتی دارند.

۲. در یک واکنش اکسایش-کاهش، فلزی که قدرت کاهندگی بیشتری دارد، می‌تواند با برخی کاتیون‌های فلزی واکنش دهد و آنها را به اتم‌های فلزی بکاهد.

۳. در برخی از واکنش‌های اکسایش-کاهش، علاوه بر دادوستد الکترون، انرژی هم آزاد می‌شود. به طور مثال از واکنش بین فلزاتی مانند روی، آهن و آلومینیم با برخی کاتیون‌های فلزی مانند محلول مس (II) سولفات دمای مخلوط واکنش افزایش می‌یابد. زیرا سامانهٔ واکنش، بخشی از انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد.

خود را بیازمایید ..... صفحهٔ ۴۳ کتاب درسی

جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

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

gajmarket.com خرید آنلاین در

آ) تغییر دمای مخلوط واکنش نشان‌دهندهٔ چیست؟ تغییر دمای مخلوط نشان‌دهندهٔ انجام واکنش اکسایش-کاهش فلزات آهن، طلا، روی و مس با محلول مس (II) سولفات است.

ب) هر یک از واکنش‌های زیر را کامل کرده سپس گونه‌های کاهنده و اکسنده را مشخص کنید. در این واکنش فلز آهن (Fe) الکترون از دست داده به یون Fe^{2+} اکسایش می‌یابد و سبب کاهش یون Cu^{2+} شده است. از این رو فلز آهن نقش کاهنده دارد. در حالی که یون Cu^{2+} الکترون گرفته و به Cu کاهش می‌یابد و سبب اکسایش فلز آهن شده است. از این رو یون Cu^{2+} نقش اکسنده دارد.

$$\underbrace{Fe}_{\text{کاهنده}}(s) + \underbrace{Cu^{2+}}_{\text{اکسنده}}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Cu(s)$$

در این واکنش فلز روی (Zn) الکترون از دست داده و به یون Zn^{2+} تبدیل شده است و سبب کاهش یون Cu^{2+} شده است بنابراین Zn نقش کاهنده دارد. در حالی که یون Cu^{2+} الکترون گرفته و به اتم مس کاهش یافته است و سبب اکسایش فلز روی شده است بنابراین نقش اکسنده دارد.

$$\underbrace{Zn}_{\text{کاهنده}}(s) + \underbrace{Cu^{2+}}_{\text{اکسنده}}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$

پ) با توجه به تغییر دمای هر سامانه، کدام فلز تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد؟ چرا؟

با توجه به جدول، هنگامی‌که فلز روی (Zn) درون محلول مس (II) سولفات قرار گرفته، تغییر دمای مخلوط از بقیه بیشتر است، بنابراین در شرایط یکسان فلز روی تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد.

ت) فلزهای Au ، Fe ، Zn و Cu را بر اساس قدرت کاهندگی مرتب کنید.

با توجه به جدول، تغییر دمای محلول حاوی فلز روی در محلول مس (II) سولفات از فلز آهن بیشتر است. بنابراین قدرت کاهندگی روی بیشتر از آهن است. از طرفی با قرار دادن تیغهٔ طلا و مس درون محلول مس (II) سولفات، دمای مخلوط واکنش، تغییری نکرده است که نشان‌دهندهٔ این است که قدرت کاهندگی مس و طلا از بقیه کمتر است. با توجه به اینکه، طلا جزو فلزات نجیب بوده و تمایلی به از دست دادن الکترون و اکسید شدن ندارد؛ بنابراین قدرت کاهندگی طلا از مس کمتر است. قدرت کاهندگی: $Zn > Fe > Cu > Au$

ث) پیش‌بینی کنید هرگاه تیغه مس درون محلول روی سولفات قرار گیرد، آیا واکنشی انجام می‌شود؟ چرا؟

اگر تیغهٔ مس را درون محلول روی سولفات قرار دهیم، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد. زیرا قدرت کاهندگی مس از روی کمتر است. بنابراین فلز مس نمی‌تواند به کاتیون‌های روی الکترون داده و آنها را کاهش دهد.

پرسش متن صفحهٔ ۴۴ کتاب درسی

در واکنش‌هایی از این دست (واکنش اکسایش-کاهش فلزات با برخی کاتیون‌های فلزی)، مخلوط واکنش گرم‌تر می‌شود زیرا سامانهٔ واکنش بخشی از انرژی خود را به شکل گرما به محیط می‌دهد. به نظر شما آیا می‌توان این واکنش‌ها را به گونه‌ای انجام داد تا همراه با تولید گرما، از الکترون‌های دادوستد شده برای ایجاد جریان الکتریکی استفاده کرد؟

بله، هنگامی که گونه‌های کاهنده و اکسنده در دو مکان جدا باشند و دادوستد الکترون از طریق یک مدار بیرونی انجام شود. در این صورت می‌توان بخشی از انرژی آزاد شده در واکنش‌های اکسایش-کاهش را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد.

@cpbooks