

بسم الله الرحمن الرحيم

جلسه اول:

مقدمه بر اکسایش و کاهش

جلسه	موضوع
جلسه 1	معرفی درس، اهداف، مرور شیمی معدنی ۱ و ۲، مفاهیم پایه ردوکس
جلسه 2	پایداری ردوکس، پتانسیل‌های الکترودی و سری استاندارد
جلسه 3	تسهیم نامتناسب- نمودار لاتیمر
جلسه 4	نمودارهای فراست و پوربه
جلسه 5	استخراج شیمیایی عناصر
جلسه 6	روش‌های نوین استخراج و جداسازی فلزات
جلسه 7	شیمی حالت جامد - اصول عمومی، شبکه بلوری و شاخص‌های میلر
جلسه 8	سنتز مواد معدنی جامد) روش‌های کلاسیک و نوین :حالت جامد، سل-ژل، هیدروترمال)
جلسه 9	اکسیدها، نیتریدها و فلوئوریدهای فلزی
جلسه 10	ترکیبات لایه‌ای و فازهای غنی از فلز
جلسه 11	رنگدانه‌های معدنی - ساختار و کاربرد
جلسه 12	میانترم
جلسه 13	شیمی نیمه‌رساناها - ساختار و انواع
جلسه 14	خواص الکترونی نیمه‌رساناها و کاربردها

جلسه 15	مواد مولکولی و فولرین ها
جلسه 16	پیوند فلزی و بلورهای فلزی
جلسه 17	نظریه نوار (Band theory) و رسانش الکتریکی
جلسه 18	نقص های بلوری (Point defects, dislocations)
جلسه 19	ایزومرفی در جامدات
جلسه 20	ابررساناها – مبانی و مثال ها
جلسه 21	نفوذ در جامدات
جلسه 22	شناسایی جامدات با پراش پرتو X (XRD)
جلسه 23	مقدمه ای بر نانوشیمی و نانوذرات - ۱
جلسه 24	نانوشیمی و نانوذرات - ۲
جلسه 25	شیمی فرآیندهای کاتالیزوری-
جلسه 26	بیوشیمی معدنی - ترکیبات خوشه ای (Clusters)
جلسه 27	مرور شیمی توصیفی عناصر اصلی و واسطه
جلسه 28	جمع بندی نهایی، پرسش و پاسخ، آمادگی برای امتحان پایان ترم

- Atkins, P. W. & Shriver, D. F., *Inorganic Chemistry*.
- Housecroft, C., & Sharpe, A. G., *Inorganic Chemistry*, Pearson.
- Miessler, G. L., Fischer, P. J., Tarr, D. A., *Inorganic Chemistry*.
- Huheey, J. E., *Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*.

ارزشیابی

پایان ترم: ۱۰ نمره

میانترم: ۵ نمره

ارائه های کلاسی، حضور و مشارکت: ۵ نمره

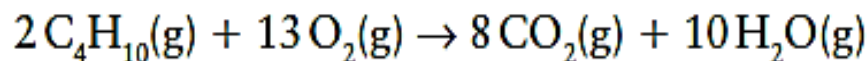
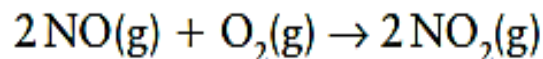
تعریف اکسایش و کاهش

اکسایش = از دست دادن الکترون

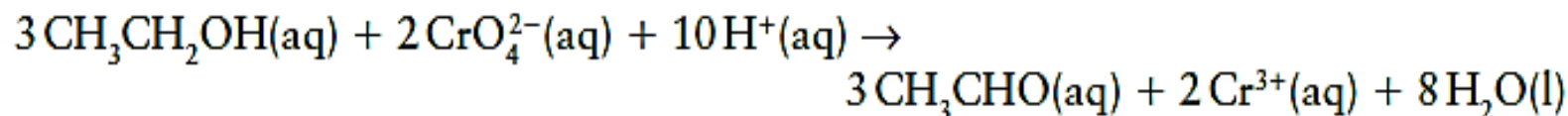
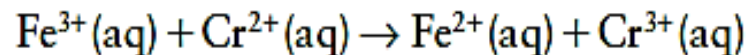
کاهش = گرفتن الکترون

محیط واکنش ها: گاز، محلول، جامد، سطح/الکتروود

in gases:



in solution:



عامل اکسنده و کاهنده

الکترون می‌گیرد = عامل اکسنده

الکترون می‌دهد = عامل کاهنده

واکنش‌های اکسایش ساده



واکنش‌های کاهش ساده



در سلول گالوانی . Cu^{2+} و Zn



اهمیت واکنش‌های ردوکس

۱. در صنعت:

- تولید فلزات احیای ($\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}$)
- سلول‌های الکتروشیمیایی (باتری‌ها)
- فرآیندهای خوردگی (زنگ‌زدگی آهن)

۲. در محیط زیست:

- چرخه نیتروژن ($\text{N}_2 \rightleftharpoons \text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$)
- چرخه گوگرد ($\text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{S}^{2-}$)

۳. در زیست‌شناسی:

- هموگلوبین و انتقال O_2
- تنفس سلولی (زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری)

عدد اکسایش

ابزاری برای پیگیری الکترون‌ها در واکنش‌ها

تعریف: عدد اکسایش بار فرضی یک اتم در ترکیب است.

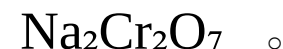
قوانین عدد اکسایش

۱. عدد اکسایش عنصر آزاد = ۰ (Na, O₂, H₂) .
۲. عدد اکسایش یون ساده = بار یون (Na⁺ → +1) .
۳. مجموع اعداد اکسایش در مولکول خنثی = ۰ .
۴. مجموع اعداد اکسایش در یون چنداتمی = بار یون .
۵. O (معمولاً -۲ است) به جز پراکسیدها = -۱، یا در OF₂ = +۲ .
۶. H معمولاً +۱ است (به جز هیدریدهای فلزی = -۱) .
۷. فلزات قلیایی همیشه +۱، قلیایی خاکی +۲ .

مثال‌ها:

- $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Mn} = +7$
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr} = +6$
- $\text{Fe}(\text{CO})_5 \rightarrow \text{Fe} = 0$ (لیگاند خنثی است CO چون)
- $\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow$ به طور همزمان Fe^{2+} و Fe^{3+} شامل

۱. عدد اکسایش همه عناصر را در ترکیبات زیر مشخص کنید:



۲. توضیح دهید چرا در Fe_3O_4 هر دو حالت اکسایش Fe^{2+} و Fe^{3+} وجود دارد.

روش موازنه ردوکس

روش تغییر عدد اکسایش

روش نیم واکنش ها

مثال : $\text{Sn}^{2+} + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Sn}^{4+} + \text{Mn}^{2+}$ در محیط اسیدی

نوشتن نیم واکنش ها

موازنه H و O

موازنه بار با e^-

مفهوم خودبه خودی

واکنش خودبه خودی $\rightarrow \Delta G < 0$

$$\Delta_r G^\ominus = -RT \ln K$$



$$\Delta G = -nFE$$