

12

شیمی رو قورت بده!

شیمی دوازدهم

فصل دوم



مدرس و مؤلف
شیمی کنکور

دکتر



فهرست مطالب

۳..... الکتروشیمی

۴..... عدد اکسایش

۱۰..... واکنش‌های اکسایش - کاهش

۱۶..... موازنه نیم واکنش‌ها

۱۷..... موازنه واکنش‌های اکسایش - کاهش

۲۳..... رقابت برای داد و ستد الکترون

۲۷..... سلول گالوانی

۳۹..... باتری

۴۱..... سلول سوختی

۴۴..... خوردگی

۵۰..... سلول الکترولیتی

۵۳..... برقکافت آب

۵۵..... تهیه فلز سدیم

۵۷..... تهیه فلز منیزیم

۵۹..... فرآیند هال

۶۱..... آبکاری

۶۳..... سلول نور الکتروشیمیایی

۶۵..... تست‌های کنکور





الکتروشیمی

الکتروشیمی: جریان الکتریسیته \longleftrightarrow مواد شیمیایی

پدیده‌های طبیعی مانند تندر و آذرخش آغازگر تلاش برای شناسایی الکتریکی ماده هستند.

قلمروهای الکتروشیمی:

(۱) **تأمین انرژی:** تولید باتری، سلول‌های الکتروشیمیایی و سلول‌های سوختی. کاربرد در تنظیم ضربان قلب، سمعک، اندام مصنوعی، تلفن همراه، خودروهای برقی، رایانه‌ی قابل حمل.

(۲) **تولید مواد:** به کمک برقکافت، موادی مانند آهن سفید، حلبی، سدیم، آلومینیم، هیدروژن و ... تولید می‌شوند.

(۳) **اندازه‌گیری و کنترل کیفی:** ساخت دستگاه‌ها برای کنترل کیفیت فراورده‌های دارویی، غذایی ...

چراغ خورشیدی = لامپ LED + سلول خورشیدی + باتری قابل شارژ

چند ویژگی دیگر الکتروشیمی: در راستای اصول شیمی سبز قرار دارد (مانند تولید سلول‌های سوختی)، موجب افزایش سطح رفاه و آسایش (قطارهای برقی، انتقال ایمن آب آشامیدنی، درمان کاهش نقض عضو، تأمین روشنایی، گرمایش و سرمایش).

دو رکن اساسی در فناوری الکتروشیمی: ۱- دستیابی به مواد مناسب ۲- تأمین انرژی (خصوصاً

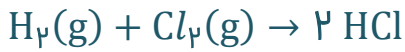
انرژی الکتریکی)



عدد اکسایش



عدد اکسایش یک اتم در یک گونه شیمیایی هم ارز بار الکتریکی است که به اتم آن عنصر نسبت داده می‌شود با فرض اینکه همه پیوند ها یونی هستند.



قواعد تعیین عدد اکسایش یک اتم به کمک رسم ساختار لوویس

(۱) ابتدا ساختار لوویس گونه مورد نظر را رسم می‌کنیم.

(۲) اگر اتم های متصل به هم یکسان باشند ، از هر پیوند یک الکترون به هر اتم نسبت داده

می‌شود.

(۳) الکترون های پیوندی میان دو اتم متفاوت، همگی به اتم الکترون گاتیوتر تعلق می‌گیرد. (اتمی

که خصلت نافلزی بیشتری دارد)

(۴) الکترون های ناپیوندی روی هر اتم، متعلق به همان اتم خواهد بود.

(۵) با استفاده از رابطه زیر، عدد اکسایش اتم مورد نظر را بدست می‌آوریم:

مثال: عدد اکسایش اتم های موجود در ساختار اتانول را بدست آورید. 

مثال: عدد اکسایش اتم های مرکزی را ، در هریک از موارد زیر بدست آورید. 





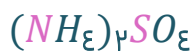
- قواعد تعیین عدد اکسایش یک اتم بدون استفاده از ساختار لوویس
- (۱) عدد اکسایش هر عنصر به حالت آزاد، صفر است.
 - (۲) عدد اکسایش یون های تک اتمی، برابر با بار یون است.
 - (۳) عدد اکسایش فلوئور در ترکیب هایش همیشه -۱ است.
 - (۴) عدد اکسایش هیدروژن در ترکیب ها +۱ است بجز در هیدرید فلزهای فعال.
 - (۵) عدد اکسایش اکسیژن -۲ است بجز در:

(۶) عدد اکسایش فلزها در ترکیب های آنها همیشه مثبت و برابر ظرفیت آنها می باشد.

(۷) عدد اکسایش هالوژن ها، معمولا -۱ است مگر اینکه عنصر الکترون گاتیوتری در مقابل آنها قرار داشته باشد.

(۸) جمع جبری اعداد اکسایش در یک ترکیب خنثی برابر صفر و در یک یون چند اتمی برابر بار یون می باشد.

مثال: در هر یک از ترکیب های زیر، عدد اکسایش عنصر مشخص شده را تعیین کنید:



- دامنه ی تغییرات عدد اکسایش عنصرهای مختلف به صورت زیر است:
- ۱ عناصر گروه های ۱ و ۲ در حالت ترکیب به ترتیب فقط عددهای اکسایش +۱ و +۲ دارند.
 - ۲ اغلب فلزهای واسطه عددهای اکسایش متنوعی ایجاد می کنند که **بزرگ ترین** آن ها به شرح زیر است.



| | | | | | | | | | | |
|------------|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| شماره گروه | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ |
| نماد عنصر | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn |
| عدد اکسایش | | | | | | | | | | |

۳- برخی از فلزهای واسطه (مانند $Sc_{۲۱}$ ، $Zn_{۳۰}$ و $Ag_{۴۷}$) در ترکیب‌های خود فقط یک نوع عدد اکسایش ایجاد می‌کنند.

۴- عنصرهای گروه ۱۳، بور ($B_۵$)، آلومینیم ($Al_{۱۳}$) و گالیم ($Ga_{۳۱}$) در ترکیب‌های خود فقط عدد اکسایش +۳ دارند.

۵- عنصرهای گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ عددهای اکسایش متنوعی دارند که بازه‌ی تغییرات آن‌ها به صورت زیر است:



۱. چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- باتری‌ها یکی از فرآورده‌های علم الکتروشیمی هستند که بدون نیاز به انجام واکنش شیمیایی و فقط از طریق مبادله‌ی الکترون، برق تولید می‌کنند.
- در باتری‌ها بخشی از انرژی الکتریکی صرف تولید مواد شیمیایی می‌شود.
- واکنش‌های شیمیایی که شامل ذره‌های باردار مانند یون‌ها هستند مبنای تولید انرژی الکتریکی هستند.
- الکتروشیمی در بهبود خواص مواد و تامین انرژی نقش مهمی دارد.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)



۲. در چند مورد عدد اکسایش اتم‌های مرکزی در دو گونه‌ی داده شده یکسان است؟

آ- H_3PO_4 و $NaAl(OH)_4$ ب- NF_3O و VO_2^+

پ- PH_4I و $SeOBr_2$ ت- NH_2OH و Br_2O_2

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)





۳. چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کروم در یکی از نمک‌های آن به فرمول شیمیایی $Cr_2(Cr_2O_7)_3$ برابر ۲۱+ است.
- عدد اکسایش کربن در هیدروژن سیانید از عدد اکسایش کربن در کربن مونوکسید کوچک‌تر است.

- تفاوت عدد اکسایش دو اتم نیتروژن در نمک آمونیم نیترات برابر ۸ است.
- عدد اکسایش اتم مرکزی در $HClO$ برابر عدد اکسایش اتم مرکزی در AgH_2PO_2 است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)



۴. در تبدیل $NCO^- \rightarrow CN^-$ ، تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن و نیتروژن به ترتیب چند درجه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید)

۱ و ۲(۱) ۲ و ۰(۲) ۳ و ۲(۳) ۴ و ۰(۴)



۵. چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- عدد اکسایش اکسیژن در K_2O_2 از عدد اکسایش اکسیژن در CaO_2 بزرگ‌تر است.
- عدد اکسایش برم در $BrOCl_3$ با عدد اکسایش منگنز در پتاسیم پرمنگنات برابر است.
- مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن به هنگام سوختن کامل استون برابر ۶ است.
- جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزوئیک اسید با عدد اکسایش کربن در مولکول اتن برابر است.

- تفاوت عدد اکسایش دو اتم فسفر در $PO_4(PH_4)_3$ برابر تغییر عدد اکسایش کربن در واکنش سوختن کامل متان است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

