

فصل چهارم :

الکتر و شیمی

Electrochemistry

آنچه که شیمی و الکتریسیته را به هم پیوند
می دهد
الکترون است .

تلاش های مایکل فارادی که هم به **الکتر** یسیته و هم به
شیمی علاقمند بود منجر به پیدایش این شاخه از علم
شیمی شد :

الکتر و شیمی

تعریف الکتروشیمی

علم استفاده از انرژی الکتریکی برای انجام
یک تغییر شیمیایی (آبراری - برقکافت)

و

تولید انرژی الکتریکی به وسیله ی انجام
واکنش های شیمیایی (باتری)

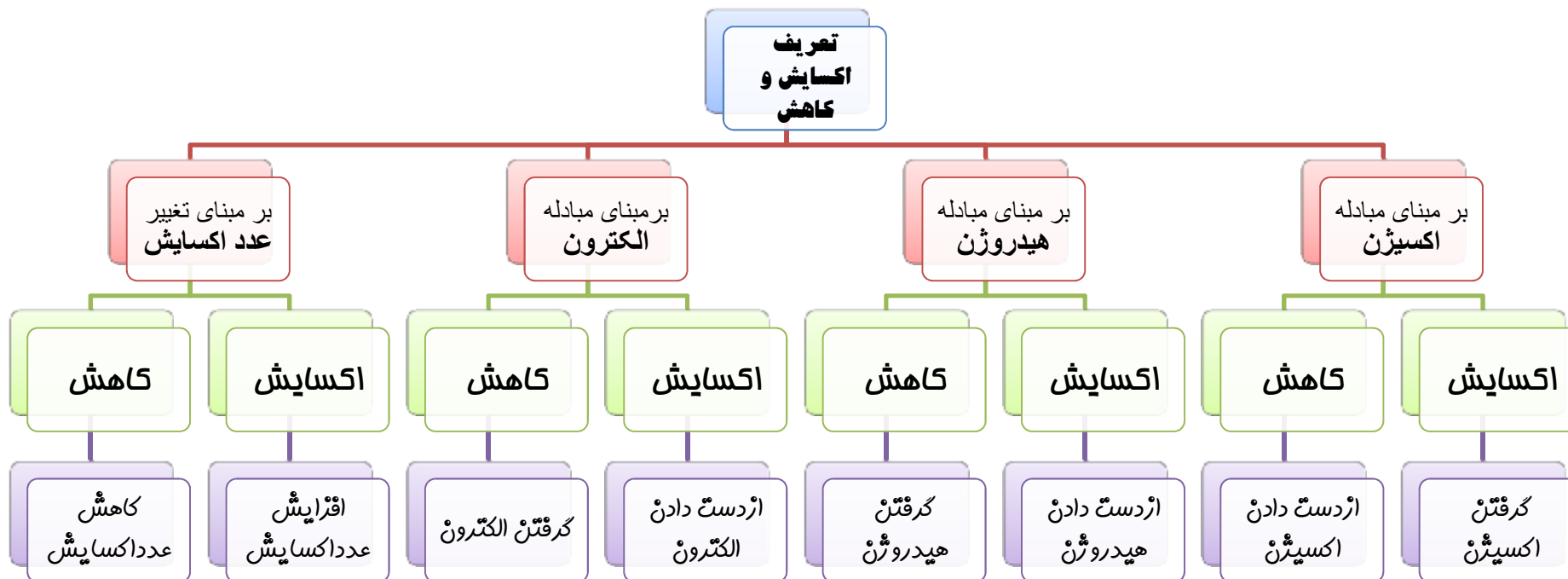
مفاهیم مهم و اولیه در الکتروشیمی

اکسایش

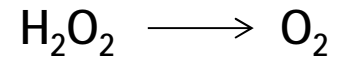
کاهش

اکسنده

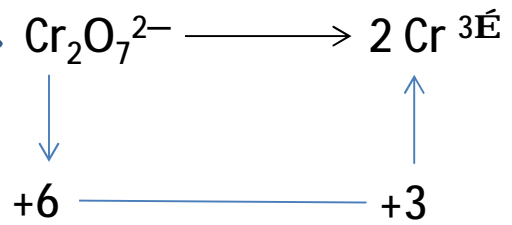
کاهنده



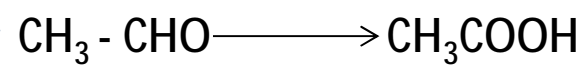
اکسایش یافته چون H از دست داده



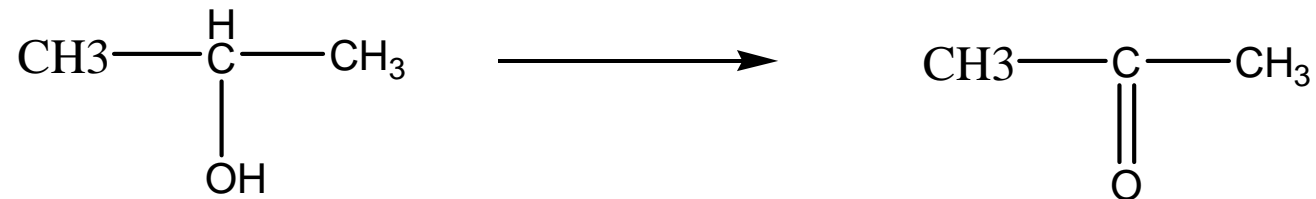
کاهش یافته چون
الکترون گرفته



اکسایش یافته
چون اکسیژن
گرفته



اکسایش یافته چون H از دست داده



تعریف اکسنده :

گونه ای است که دیگران را وادار به اکسایش می کند تا خودش کاهش یابد.
بنابر این :

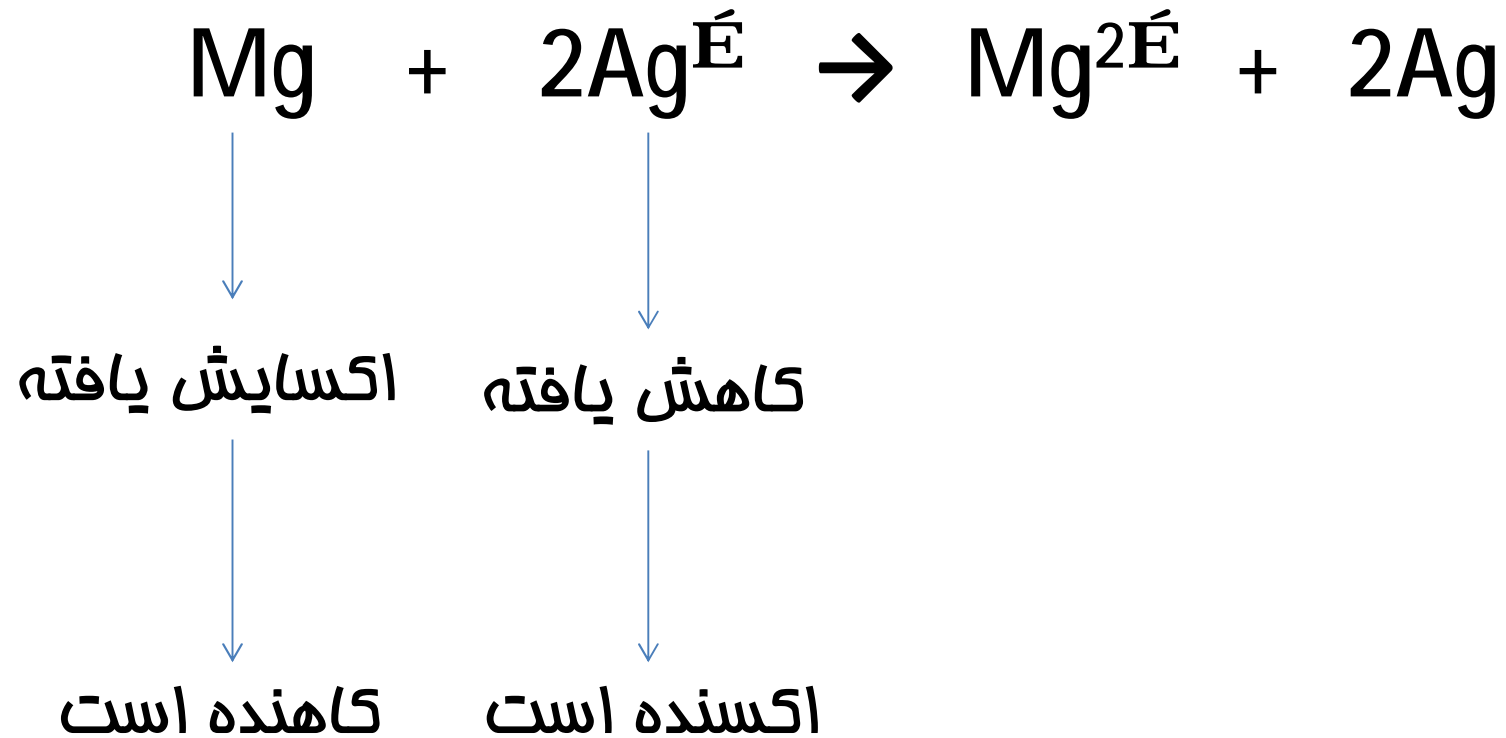
اکسنده خودش کاهش می یابد.

تعریف کاهنده :

گونه ای است که باعث کاهش دیگران می شود چرا
که خودش اکسایش می یابد.
بنابر این :

کاهنده خودش اکسایش می یابد.

در واکنش زیر گونه های اکسایش و کاهش یافته و اکسنده و کاهنده را تعیین کنید .

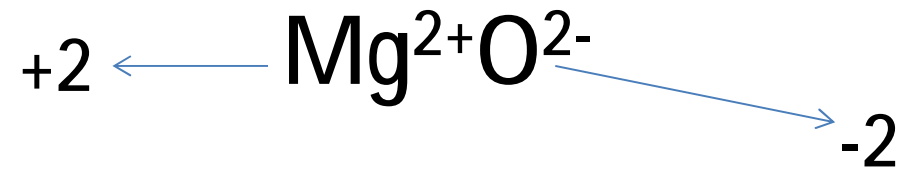
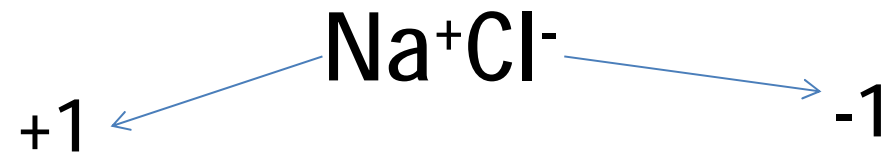


عدد اکسایش

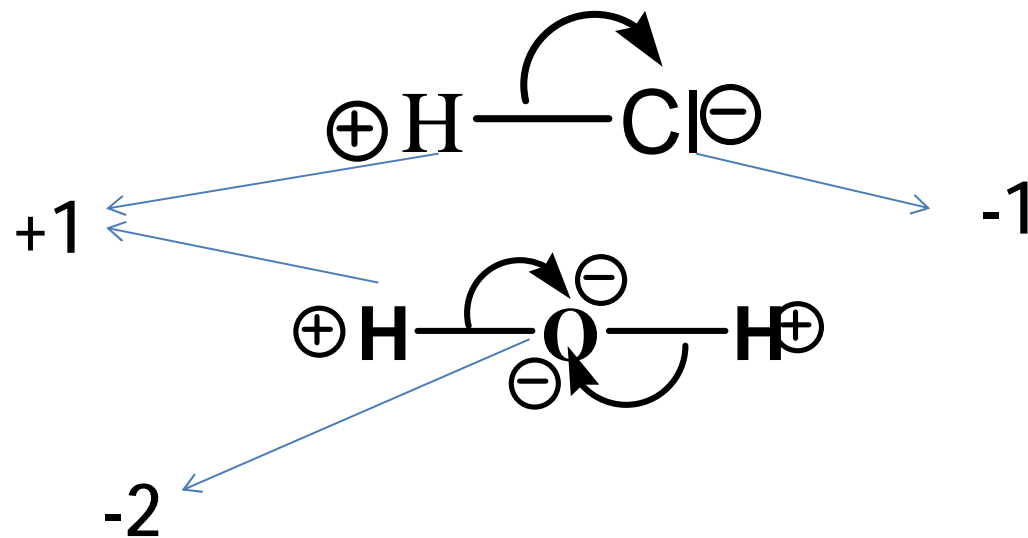
تعریف :

عدد اکسایش بار الکتریکی مثبت یا منفی است که به طور واقعی (در ترکیب های یونی) یا به طور قراردادی (با فرض اینکه همه ی پیوندهای کووالانسی ، یونی در نظر گرفته شوند و انتقال الکترون به اتم الکترونگاتیوتر کامل در نظر گرفته شود) به یک اتم نسبت داده شود.

ترکیب های یونی :



ترکیب های کووالانسی :



روش های محاسبه عدد اکسایش

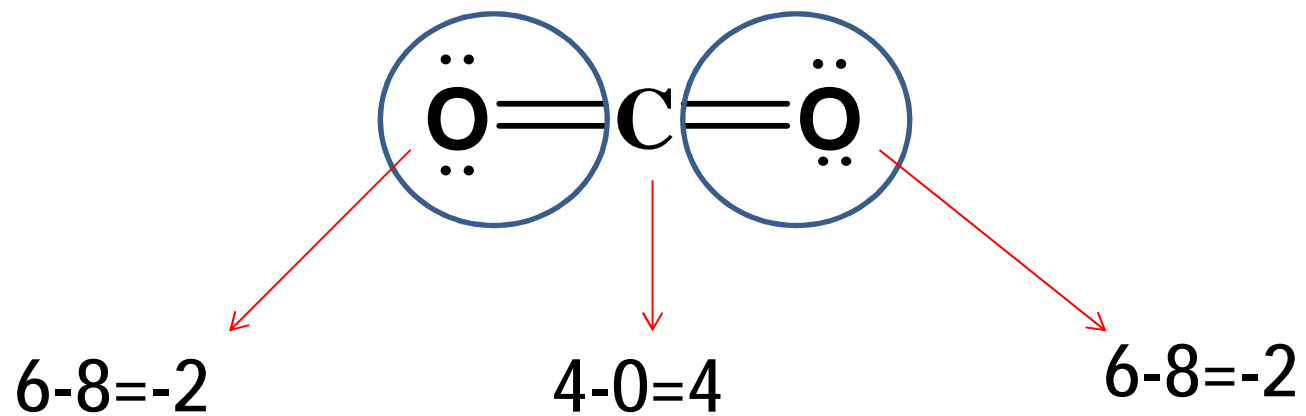
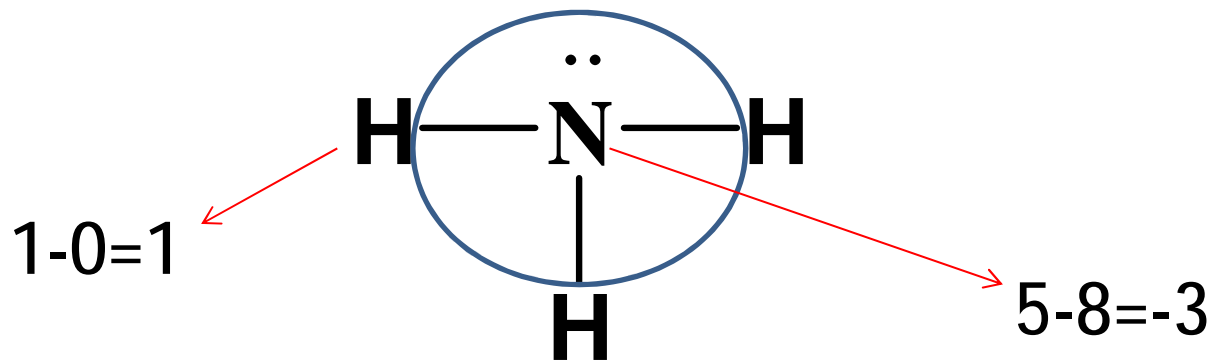
۱- روش بنیادی

۲- روش سریعی

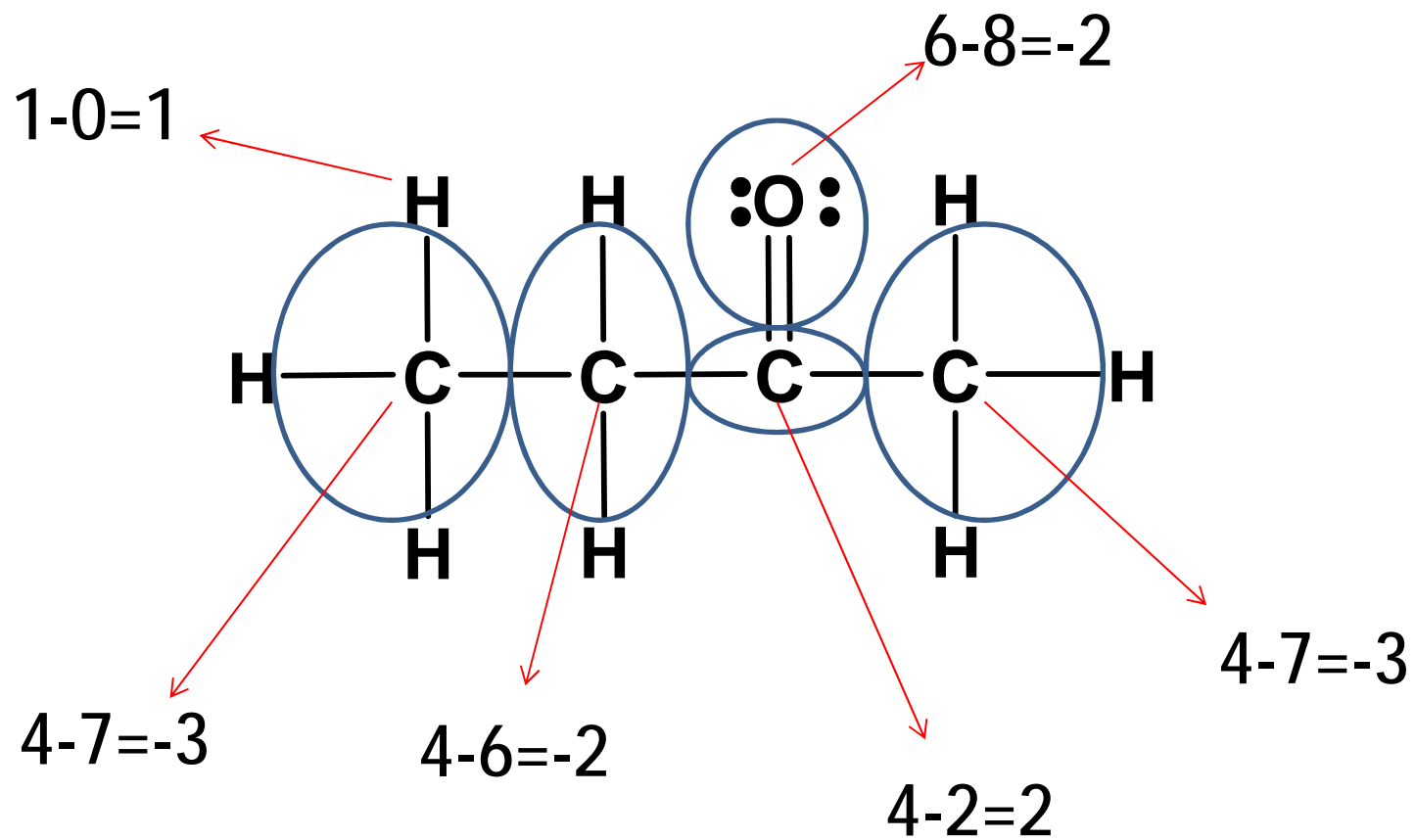
۱- روش پنیادی:

در این روش الکترون های پیوندی (مشترک) را به اتم الکترونگاتیوتر، و الکترون های ناپیوندی اتم را به متعلق به خودش می دانیم و اگر دو اتمی که با هم پیوند داده اند یکسان باشند، الکترون های پیوندی را به طور مساوی بین آن ها تقسیم می کنیم و سپس از رابطه ی زیر عدد اکسایش را به دست می آوریم:

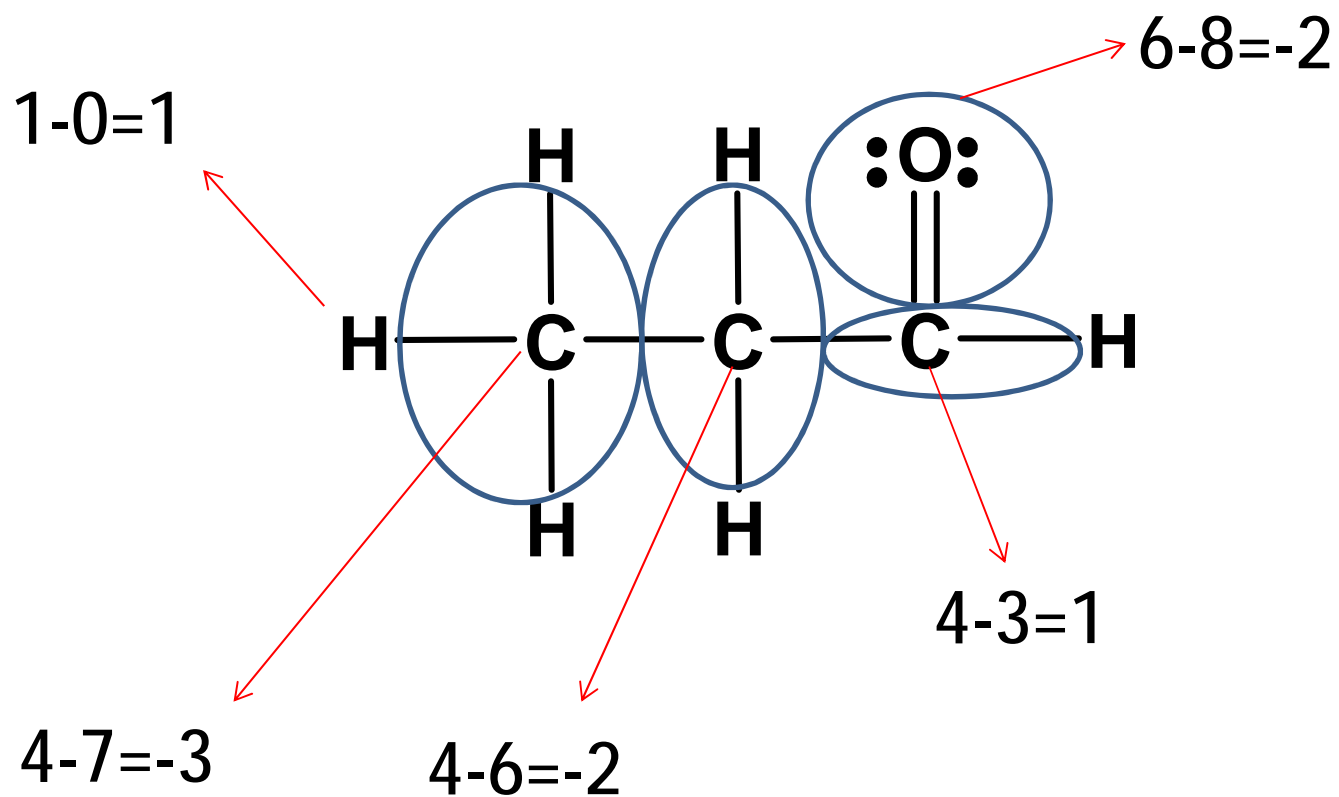
الکترونهاى نسبت داده شده به اتم - شماره گروه آن اتم = عدد اکسایش اتم



مثال :



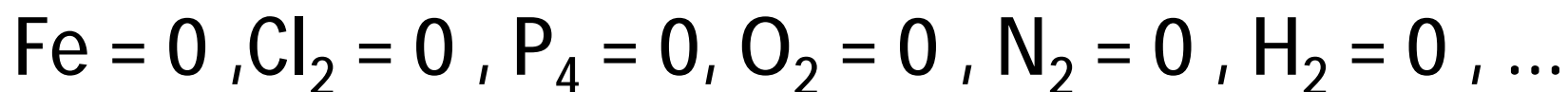
مثال :



2- روش سریع

برای این منظور استفاده از نکات زیر را در دستور کار خود قرار می دهیم :

1- عدد اکسایش اتم هر عنصر در حالت آزاد صفر است.



2- عدد اکسایش یک یون تک اتمی مساوی است با بار الکتریکی آن یون.



3- عدد اکسایش فلزات در ترکیب ها همیشه (-1) است.

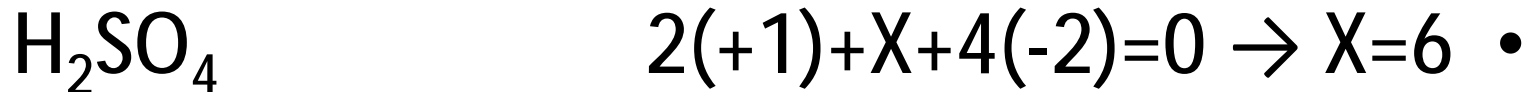
4- عدد اکسایش فلزات قلیایی و قلیایی خاکی در ترکیب هایشان به ترتیب (+1) و (+2) است.

5- عدد اکسایش اکسیژن در اکثر ترکیباتش (-2) است.

6- عدد اکسایش هیدروژن در اکثر ترکیباتش (+1) است.

7- جمع جبری عدد اکسایش اتم‌ها در یک گونه، برابر است با بار الکتریکی آن گونه.

مثلا: عدد اکسایش گوگرد در هر یک از گونه‌های زیر را به دست آورید؟



8- برای یافتن اعداد اکسایش در ترکیب های یونی چند اتمی ، می توان ترکیب را به یون های سازنده اش تفکیک کرد در این می توان راحت تر عدد اکسایش اتم ها را محاسبه کرد.



9- در ترکیب هایی مثل NH_4NO_3 که دو اتم نیتروژن با اعداد اکسایش متفاوت وجود دارد، باید ترکیب را به یون های سازنده اش تفکیک کرد تا اعداد اکسایش هر کدام از نیتروژن ها به دست آید در غیر این صورت میانگین عدد اکسایش دو نیتروژن به دست می آید.

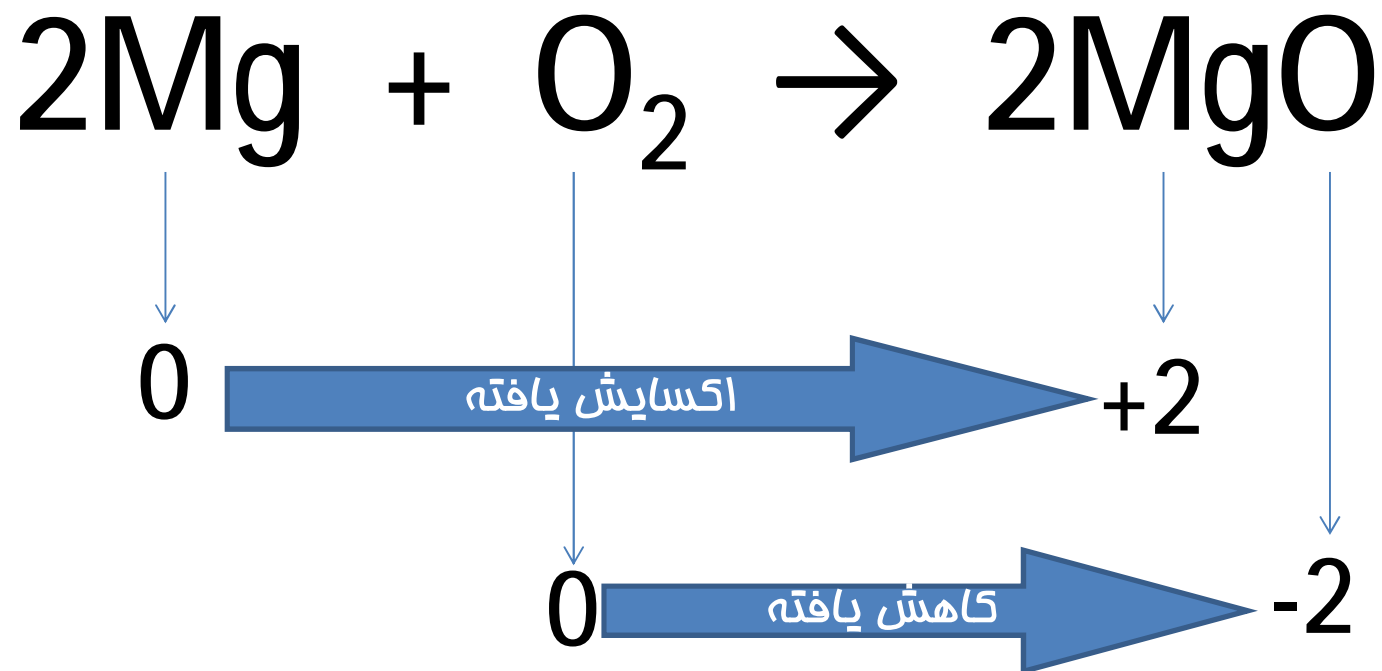
واکنش اکسایش - کاهش

به واکنشی گویند که بین واکنش دهنده ها
الکترون رد و بدل شود . یا به عبارتی :

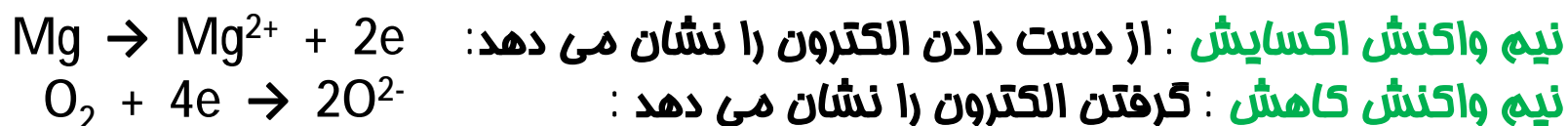
به واکنشی می گویند که در آن عدد
اکسایش عنصر یا عنصرهایی تغییر کند.

هر عنصری که عدد اکسایشش افزایش
یابد ، اکسایش یافته (کاهنده) است .

هر عنصری که عدد اکسایشش کاهش یابد ،
کاهش یافته (اکسنده) است .



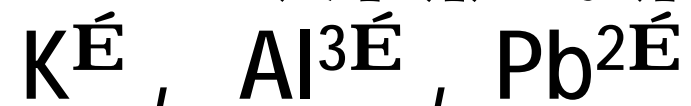
هر واکنش اکسایش - کاهش را به دو **نیم واکنش تقسیم می کنند** :



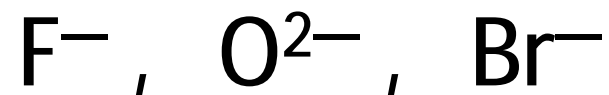
نیم واکنش ها حتما باید هم از نظر **جرم** و هم از نظر **بار الکتریکی** موازنه باشند.

تمرین :

1- برای هر یک از کاتیونهای زیر نیم واکنش کاهش بنویسید:

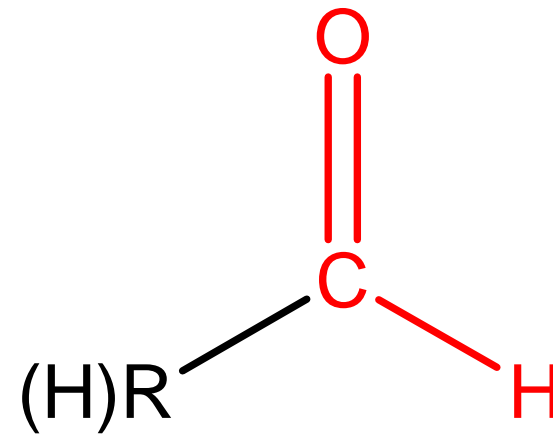


2- برای هر یک از آنیونهای زیر نیم واکنش اکسایش بنویسید:

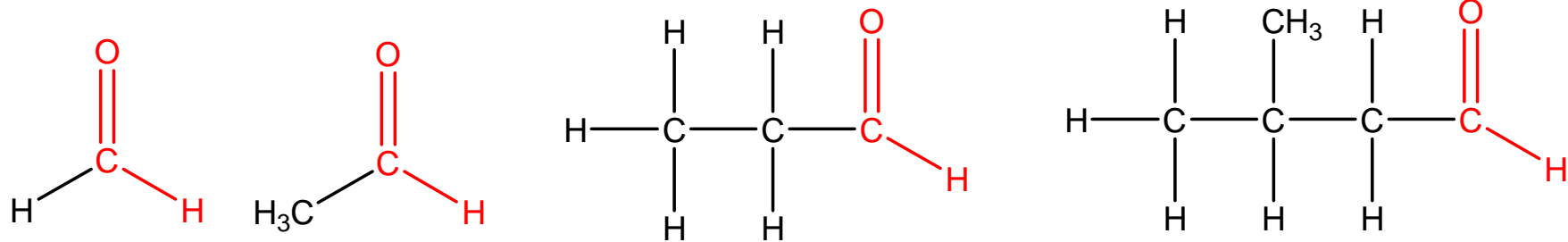


آلدهیدها:

فرمول ساختاری عمومی آلدهیدها:

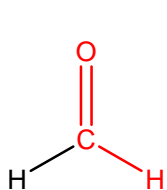


مثال

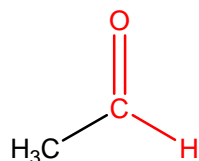


نامگذاری آلدهیدها:

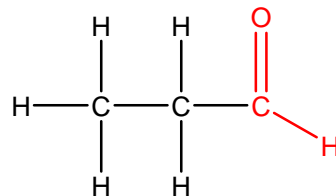
شماره و نام شاخه فرعی + نام آلکان مربوطه (با توجه به تعداد کربن شاخه اصلی) + پسوند ال



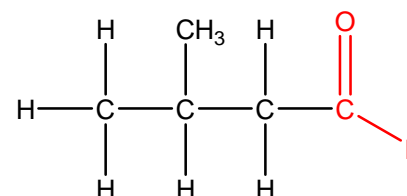
متانال (فرمالدهید)



اتانال (استالدهید)



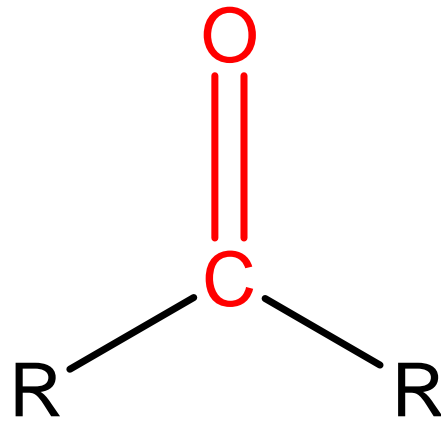
پروپانال



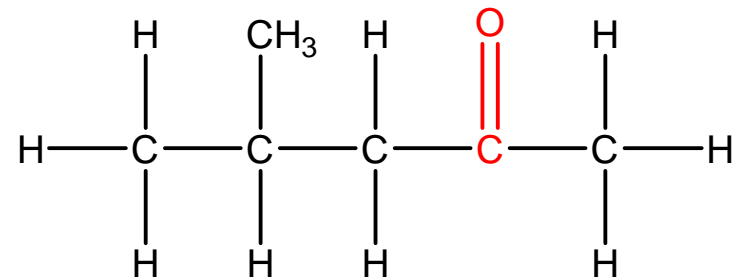
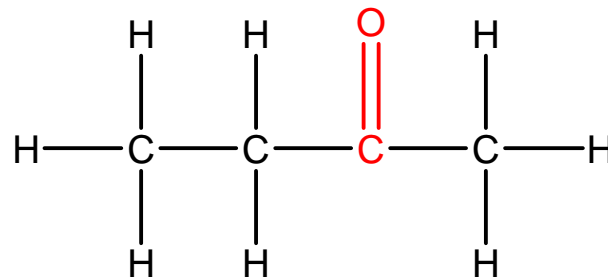
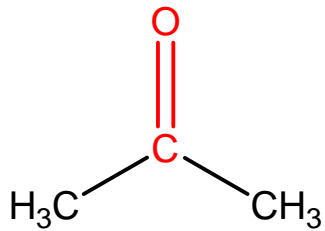
۳-متیل بوتانال

کتون ها:

فرمول ساختاری عمومی کتون ها:

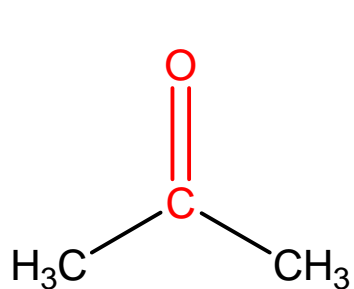


مثال

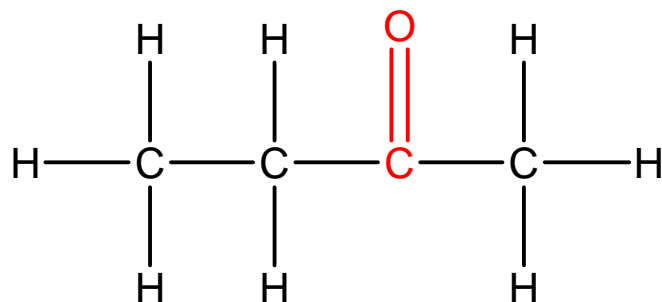


نامگذاری کتون ها:

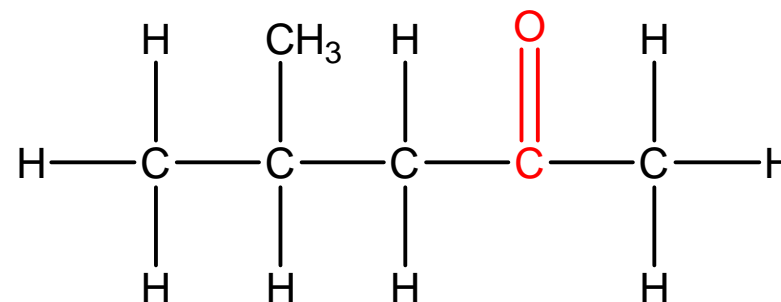
شماره و نام شاخه فرعی + نام آلکان مربوطه (با توجه به تعداد کربن شاخه اصلی) + پسوند ون



پروپانون (استون)



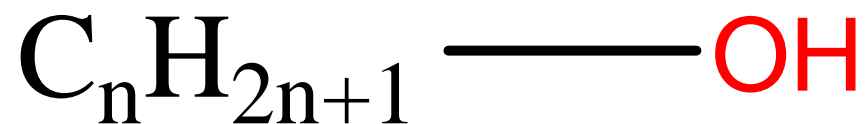
۲- بوتانون



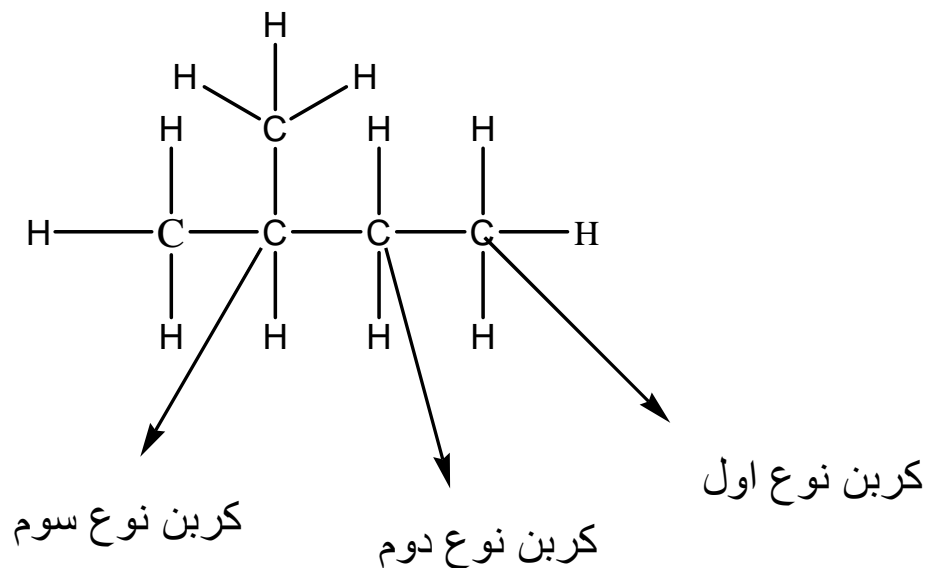
۴- متیل ۲- پنتانون

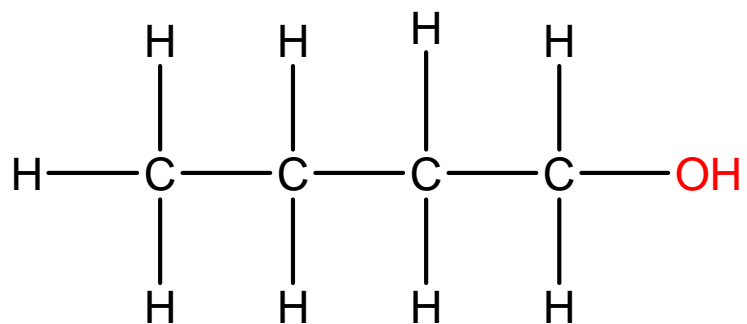
الکل ها:

فرمول عمومی الکل ها:

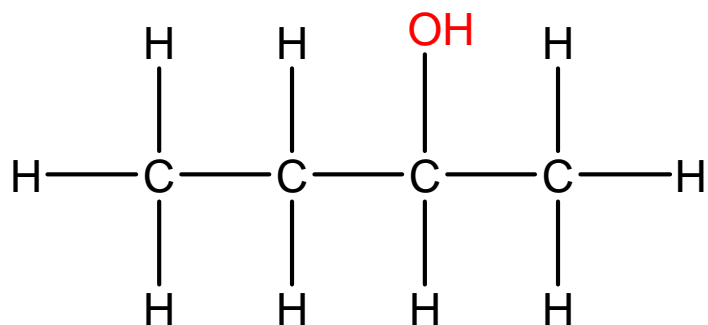


انواع الکل ها: الکل ها را با توجه به نوع کربن حامل گروه عاملی (هیدروکسیل) به سه دسته تقسیم می کنند.

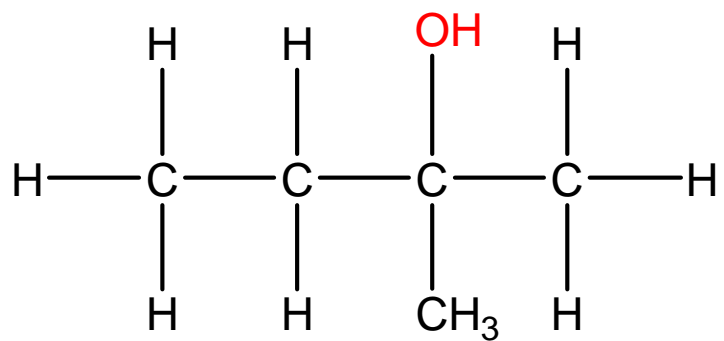




الكل نوع اول



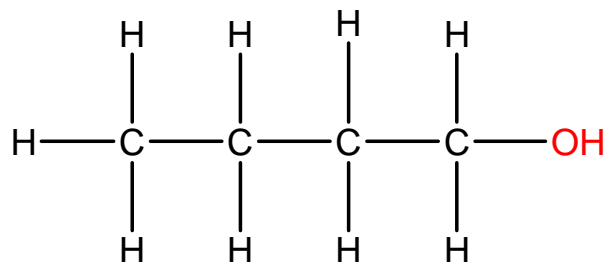
الكل نوع دوم



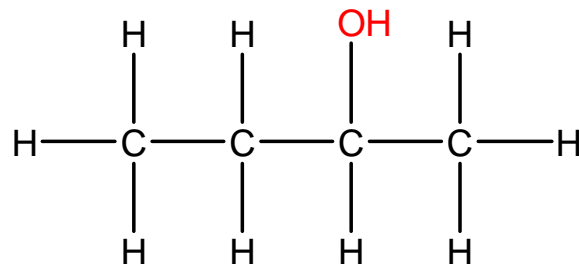
الكل نوع سوم

نامگذاری الکل ها:

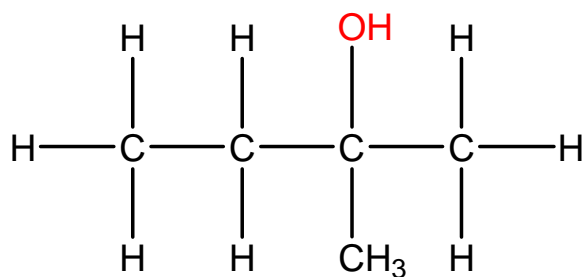
شماره و نام شاخه فرعی + نام آلکان مربوطه (با توجه به تعداد کربن شاخه اصلی) + پسوند ول



۱- بوتانول



۲- بوتانول

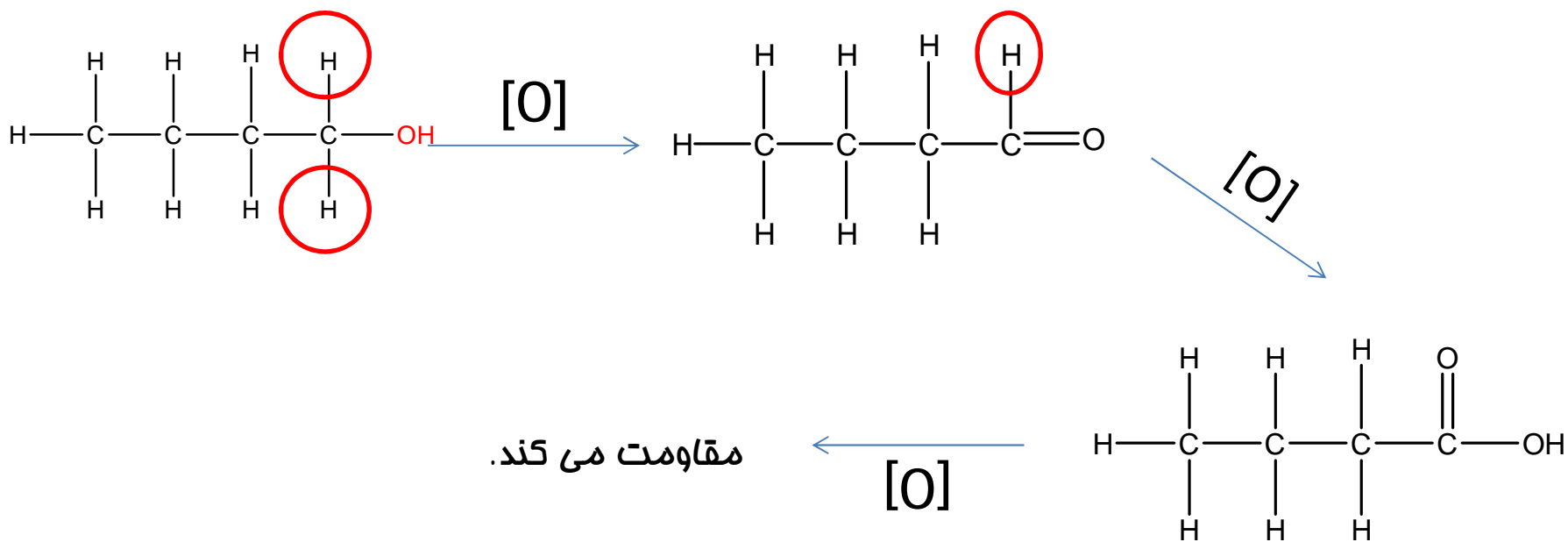


۲- متیل - ۲- بوتانول

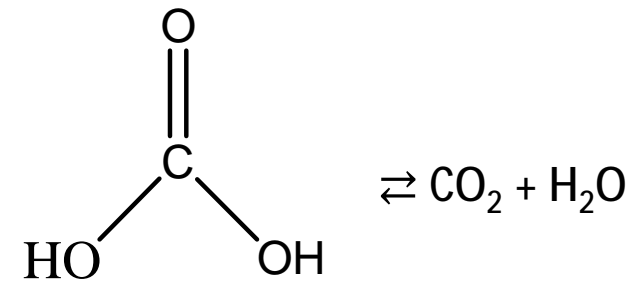
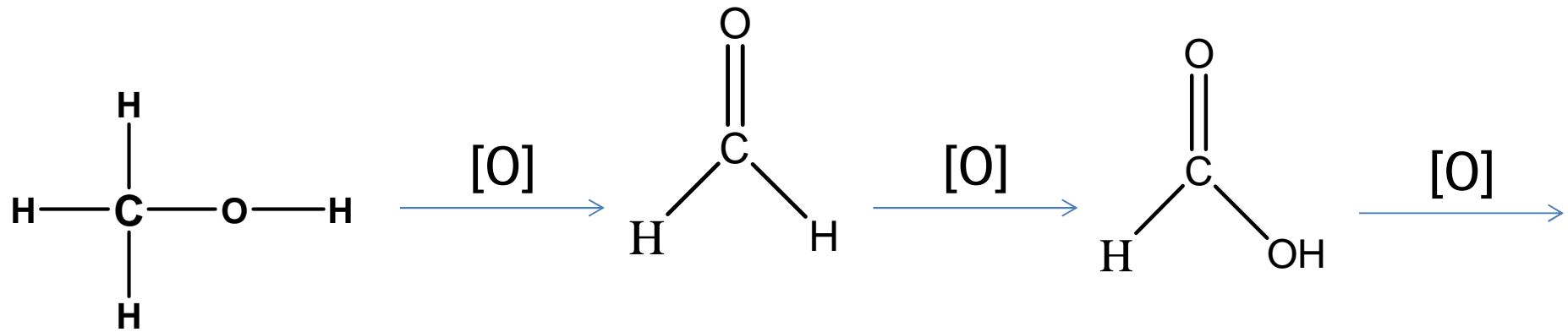
اڪسايٽيشن الڪل ھا:

مقاومت می کند $\xrightarrow{\text{اکسنده}}$ کربوکسیلیک اسیدها $\xrightarrow{\text{اکسنده}}$ آلدهیدها $\xrightarrow{\text{اکسنده}}$ الکل نوع اول
 (البته به جز متانوائیک اسید)

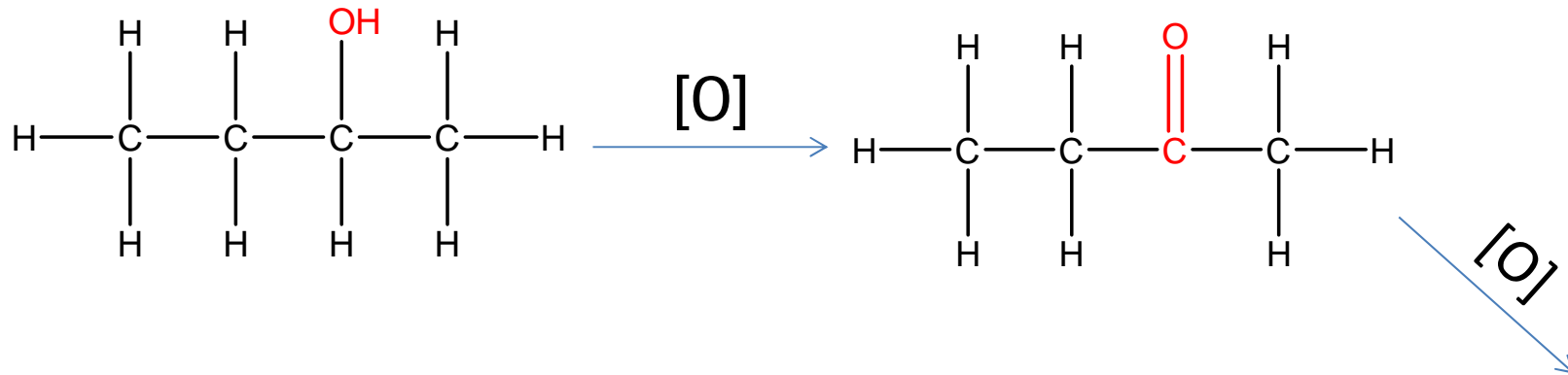
کربن حامل OH دارای 2 هیدروژن است پس می تواند طی دو مرحله اکسایش یابد.



اکسایش متانول :



الکل نوع دوم $\xrightarrow{\text{اکسنده}}$ کتون ها $\xrightarrow{\text{اکسنده}}$ مقاومت می کند
 (چون به کربونیل هیدروژن متصل نیست)



مقاومت می کند.

الکل نوع سوم $\xrightarrow{\text{اکسنده}}$ مقاومت می کند
(چون به کربن حامل هیدروکسیل هیدروژن متصل نیست)

