

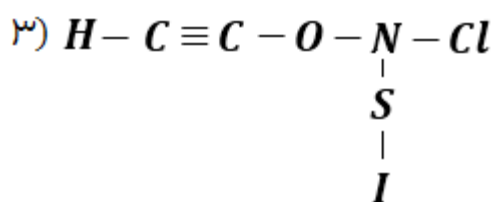
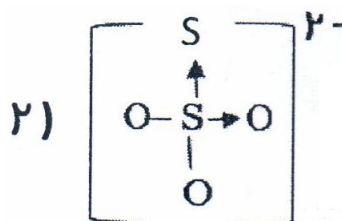
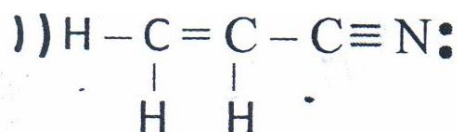
آسایش و رفاه در سایه شیمی

محاسبه ی عدد اکسایش

عدد اکسایش : به مجموع بارهای نسبت داده شده به یک اتم با فرض یونی بودن پیوندها ، عدد اکسایش می گویند .

مفاسبه عدد اکسایش به دو شکل انجام می شود
 (۱) از روی شکل
 (۲) از روی فرمول شیمیایی

تمرین ۱ : عدد اکسایش تمام اتم ها را حساب کنید . (همه آنها اکتت شده اند)



اتم گوگرد پاک کننده غیر صابونی

۱ - عدد اکسایش عنصر ها در حالت آزاد برابر است . مانند : S_8 ، P_4 ، O_2 ، Fe و ...
 ۲ - در یون های تک اتمی بار هر یون برابر با عدد اکسایش آن است . مثال عدد اکسایش Ca^{2+} و N^{3-} به ترتیب برابر و است .

۳ - عنصر زیر همواره عدد اکسایش ثابتی دارند :

الف) فلزات گروه (همواره +) فلزات گروه ۲ همواره +۲ (ب)
 ب) فلزات گروه (همواره +) فلزات گروه ۲ همواره +۲ (ب)
 ج) Zn همواره +۲ (ج)
 د) Sc همواره +۳ (د)
 ه) F همواره - (ه)

۴ - اکسیژن همواره عدد اکسایش -۲ دارد ، مگر در مواجهه با فلوئور که باید حساب کنیم. چون فلوئور از اکسیژن الکترونگاتیوتر است.

نکته مهم: اگر اکسیژن در یک ترکیب یونی بود، ترکیب را شکسته و جداگانه به بررسی عدد اکسایش آن می پردازیم. برای مثال در ترکیب یونی K_2O_7 اکسیژن عامل آنیون است. ما ترکیب را یونیزه می کنیم و تبدیل به O_7^{2-} و K^+ می شود. حال عدد اکسایش اکسیژن در این ترکیب برابر -1 می شود.

۵- در ترکیب های یونی می توان کاتیون و آنیون را جدا کرد و جداگانه مناسبه ی عدد اکسایش را انجام داد. برای مثال $Fe_2(SO_4)_3$ را یونیزه کرده و به Fe^{3+} و SO_4^{2-} تبدیل می کنیم.

۶- عدد اکسایش هیدروژن در ترکیب با سایر عنصر ها معمولا برابر است.

تذکر: هیدروژن در ترکیب با گروه $(1 و 2)$ دارای عدد اکسایش (-1) است. چون الکترونگاتیوی هیدروژن از اتم های این دو گروه بالاتر است.

۷- برای ناغلزی که در سمت راست مولکول قرار دارد، Min عدد اکسایش را در نظر می گیریم.

۸- مجموع عدد اکسایش اتم های یک مولکول برابر و مجموع عدد اکسایش اتم های یک یون برابر با آن یون است.

تمرین ۱: عدد اکسایش هر یک از عنصر هایی که زیر آنها خط کشیده شده است را بدست آورید.

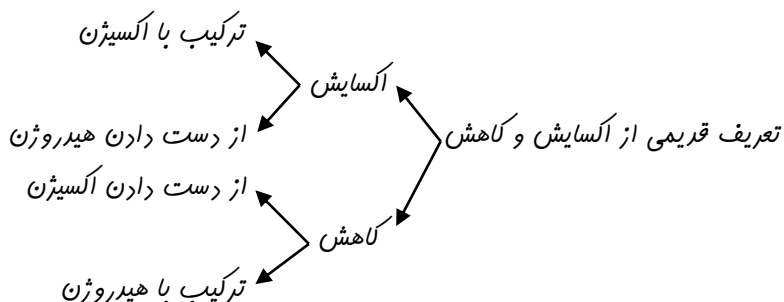
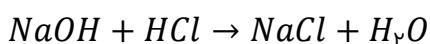
- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|---|
| ۱) $\underline{C}_2\underline{O}_4^{2-}$ | ۲) \underline{CH}_3^+ | ۳) $\underline{Na}_2\underline{Cr}_2\underline{O}_7$ | ۴) $\underline{C}_3\underline{H}_8$ |
| ۵) $\underline{CH}_2\underline{O}$ | ۶) $\underline{O}_2\underline{F}_2$ | ۷) \underline{NaH} | ۸) $\underline{Fe}(\underline{NO}_3)_2$ |
| ۹) $\underline{NH}_4\underline{ClO}_4$ | ۱۰) \underline{BaO}_2 | ۱۱) \underline{CS}_2 | ۱۲) $\underline{NH}_4\underline{NO}_2$ |
| ۱۳) $\underline{Cr}_2\underline{O}_7^{2-}$ | ۱۴) \underline{HOCl} | ۱۵) $\underline{S}_2\underline{O}_8^{2-}$ | ۱۶) $\underline{K}_2\underline{O}_2$ |
| ۱۷) \underline{PCl}_4^+ | ۱۸) \underline{HCN} | | |

تمرین ۲: مجموع اعداد اکسایش اتم های کربن در اتیل اتانوات پقدر است ؟

تمرین ۳: اعداد اکسایش اتم های N در N_2O چه مقدار است ؟

اکسایش و کاهش

اکسایش و کاهش: مبارله ی e وجود دارد، تغییر عدد اکسایش دیده می شود. (الکترو شیمایی)
 $Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$
 واکنش ها
 اکسایش و کاهش نیستند: مبارله ی e وجود ندارد، تغییر عدد اکسایش دیده نمی شود.

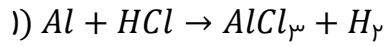


مفاهیم یکسان

گونه ای که ...	اکسایش	گونه ای که ...
الکترون می گیرد (الکترون گیرنده است)	↑	الکترون از دست می دهد (الکترون دهنده است)
عدد اکسایش آن کاهش می یابد	+	عدد اکسایش آن افزایش می یابد
کاهش می یابد (کاهیده می شود)	0	اکسایش می یابد (اکسید می شود)
گونه ی دیگر را اکسید می کند (اکسنده است)	-	گونه ی دیگر را می کاهد (کاهنده است)
عدد اکسایش گونه ی دیگر را افزایش می دهد	-	عدد اکسایش گونه ی دیگر را کاهش می دهد
	کاهش ↓	

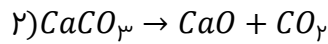
اکسایش یافته ← اکسید شده ← الکترون از دست داده ← الکترون دهنده است ← کاهش دهنده است ← کاهنده است ← احیاء کننده است
 به عبارتی
 کاهش یافته ← اکسنده است ← الکترون گرفته ← الکترون گیرنده است ← کاهش می یابد ← کاهیده می شود ← احیاء می شود

تمرین ۴ : موارد فواسته شده را بنویسید .



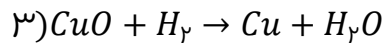
..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده

..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده



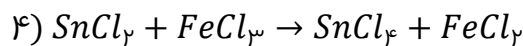
..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده

..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده



..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده

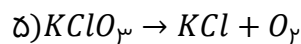
..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده



..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده

..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده

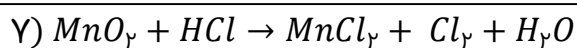
نکته : اگر در واکنشی عنصر آزاد دیده می شود ، واکنش مورد نظر الزاما واکنش اکسایش و کاهش است و اگر عنصر آزاد دیده نشود ممکن است واکنش مورد نظر واکنش اکسایش و کاهش باشد و یا نباشد .



..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده

..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهیده اکسنده/اکسید شده اهیا شده / اهیا کرده





..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده

..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده



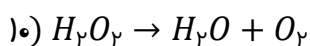
..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده

..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده



..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده

..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده



..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده

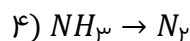
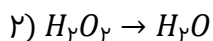
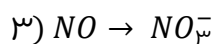
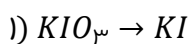
..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده

هیدروژن دار شدن اتن (۱۱)

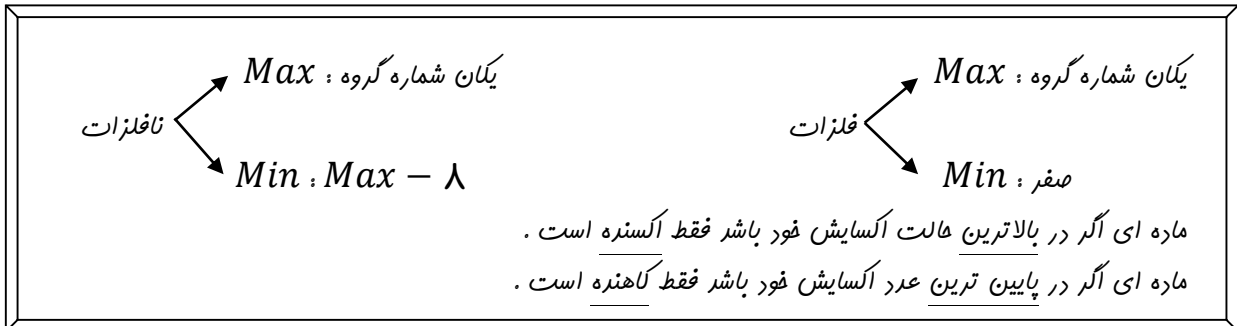
..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده

..... الکترون داده/گرفته عدد اکسایش بالا رفته / پایین اکسایش/کاهش کاهنده/کاهنده اکسنده/اکسیر شره اهیا شره / اهیا کرده

تمرین ۵ : مشخص کنید هر یک از نیم واکنش های زیر اکسایش را نشان می دهد یا کاهش ؟



تکته: پنانچه ماده ای در بالاترین عدد اکسایش خود باشد، در واکنش ها فقط کاهش می یابد یعنی فقط اکسنده است و اگر ماده ای در کمترین عدد اکسایش خود باشد، در واکنش ها اکسایش می یابد، یعنی فقط کاهنده است.



تمرین ۶: اتم نیتروژن در کدام ترکیب فقط اکسنده و در کدام ترکیب فقط کاهنده است؟

- ۱) NO ۲) NO_2 ۳) N_2 ۴) NH_3 ۵) HNO_3

تمرین ۷: اتم کلر در کدام ترکیب نمی تواند به صورت اکسنده عمل کند؟

- ۱) Cl_2 ۲) $KClO_2$ ۳) KCl ۴) $NaClO_3$

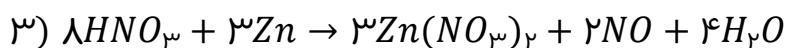
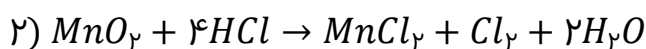
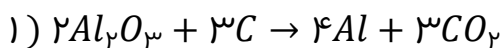
الکترون های مبادله شده

برای مناسبی تعداد الکترون های مبادله شده از روابط زیر استفاده می کنیم.

فربیب عنصر اکسنده \times اندیس عنصر اکسنده \times تغییر عدد اکسایش عنصر اکسنده: تعداد الکترون های مبادله شده و یا می توانید از رابطه زیر استفاده کنید که در جواب آفر با رابطه بالا هیچ فرقی ندارد:

فربیب عنصر کاهنده \times اندیس عنصر کاهنده \times تغییر عدد اکسایش عنصر کاهنده: تعداد الکترون های مبادله شده

تمرین ۱: در واکنش های زیر تعداد الکترون های مبادله شده را مناسبه کنید.



موازنه ی نیم واکنش ها

تمرین ۱: در واکنش سوختن منیزیم، نیم واکنش اکسایش - نیم واکنش کاهش و واکنش کلی را بنویسید. همچنین به ازای مصرف $0/64$ گرم اکسیژن، چند الکترون مبادله می شود؟ ($10^{23} \times 6/02 = \text{mol}$)

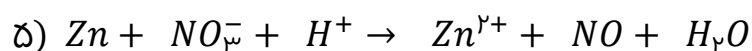
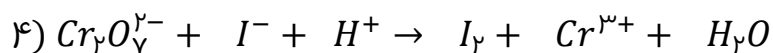
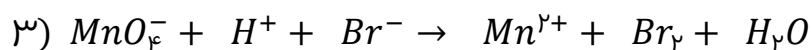
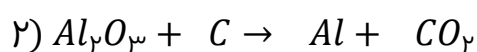
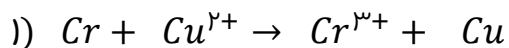
نکته: در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می شد که نور فیبره کننده ای داشت. تمرین ۲: برای واکنش مملول نقره نیترات با فلز مس، نیم واکنش اکسایش - نیم واکنش کاهش و واکنش کلی را بنویسید. با گذشت زمان وزن مملول چگونه تغییر می کند. ($Ag = 108, Cu = 64$)

تمرین ۳: در واکنش مملول مس (II) سولفات با آلومینیم، نیم واکنش اکسایش و کاهش و واکنش کلی را بنویسید. همچنین با گذشت زمان رنگ مملول و وزن مملول چگونه تغییر می کند. ($Cu = 64, Al = 27$)

موازنه ی اکسایش و کاهش

برای موازنه واکنش ها ابتدا تغییر عدد اکسایش هر اتم را مناسبه می کنیم و آن را در اندیس مواد ضرب می کنیم و به عنوان ضریب میاور قرار می دهیم .

تمرین ۴ : موارد زیر را با استفاده از عدد اکسایش موازنه کنید :



توجه : اگر در یک واکنش در سمت راست یک عنصر با دو جور عدد اکسایش دیده شود ، در این صورت واکنش را از سمت راست موازنه می کنیم .