به نام خدا



سایت گروه آموزشی آلم

ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، کنکور و دانشگاه

www.g-alm.ir	
www.g-alm.ir/ac	دانشگاه
www.g-alm.ir/forum	انجمن
www.g-alm.ir/azmoon	آزمون های آلم
www.g-alm.ir/shop	فروشگاه
www.film.g-alm.ir	فیلم های آموزشی

www.g-alm.ir

نام گذاری ترکیب های مولکولی

❶ نام گذاری با استفاده از پیشوندهای یونانی :

شیمی دان ها اغلب ترکیب های مولکولی را به کمک پیشوندهای یونانی نام گذاری می کنند.

پیشوند	مونو	دی	تری	تترا	پنتا	هگزا	هپتا	اوکتا	نونا	دکا
تعداد اتم ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰

نخست تعداد و نام عنصر با الکترونگاتیوی کمتر (معمولاً عنصر سمت چپ) و سپس تعداد و نام عنصر با الکترونگاتیوی بیشتر (معمولاً عنصر سمت راست) با پسوند –ید نوشته می شود.

توجه : از نوشتن پیشوند مونو برای عنصر اول (عنصر سمت چپ) چشم پوشی می شود.

چند مثال :

CO	CO_2	SO_2	SO_3
N_2O_3	PCl_3	$SiCl_4$	NO_2
CCl_4	گوگرد هگزا فلوئورید	فسفر پنتا برمید	دی نیتروژن تترا اکسید

❷ نام گذاری با استفاده از عدد اکسایش :

نکات مربوط به عدد اکسایش:

مثال : اکسیژن : وقتی بیشتر اتم ها با اکسیژن پیوند برقرار می کنند، اتم اکسیژن (به دلیل الکترونگاتیوی بیشتر نسبت به اتم های دیگر) جفت الکترون پیوندی را با شدت بیشتری به سمت خود جذب می کند. به این ترتیب این دو الکترون همراه با بار منفی خود، بیشتر وقت خود را در نزدیکی اتم اکسیژن می گذرانند. درنتیجه، به اکسیژن معمولاً عدد اکسایش ۲- نسبت داده می شود.

مثال : هیدروژن : الکترونگاتیوی اتم هیدروزن زیاد نیست. از این رو، الکترونی که این اتم به هنگام تشکیل پیوند در اختیار می گذارد، معمولاً بیشتر وقت خود را در اطراف اتم الکترونگاتیوتر می گذراند. درنتیجه، به هیدروژن معمولاً عدد اکسایش ۱+ نسبت داده می شود.

مثال : برای هالوژن ها که بسیار الکترونگاتیو هستند، معمولاً عدد اکسایش ۱- در نظر گرفته می شود.

اتم های دیگر نیز تمایل دارند عددهای اکسایشی داشته باشند که با نوع و میزان بار آن ها در ترکیب های یونی شباهت داشته باشد. این اتم ها معمولاً برای رسیدن به آرایش هشتایی کامل، اغلب به گرفتن یا از دست دادن همین تعداد الکترون نیاز دارند.

عنصری که الکترونگاتیوی آن بیشتر است، دارای عدد اکسایش منفی خواهد بود.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

برای مثال، در آمونیاک (NH_3)، عدد اکسایش N، ۳- و عدد اکسایش H، ۱+ است.

برخی عنصرها، بسته به دیگر اتم های موجود در ترکیب، می توانند بیش از یک عدد اکسایش داشته باشند.

تعیین عدد اکسایش از روی ساختار لوویس :

تعداد الکترون های والانس نسبت داده شده – رقم یکان شماره ی گروه = عدد اکسایش اتم

تعیین عدد اکسایش از روی فرمول شیمیایی :

هیدروژن : ۱+ (به جز در هیدریدهای فلزی که ۱- است)

اکسیژن : ۲- (به جز در پراکسیدها که ۱- و سوپراکسیدها که $-\frac{1}{2}$ است)

** پراکسید : O_2^{2-} ، سوپر اکسید : O_2^{-}

فلوئور : ۱-

فلزها : ظرفیت فلز

در یک مولکول خنثی، جمع جبری اعداد اکسایش اتم ها در آن مولکول برابر صفر است.

در یون های چنداتمی، جمع جبری اعداد اکسایش اتم ها برابر بار یون است.

چند مثال :

H_2SO_4 :

PO_4^{3-} :

N_2O :

NH_4NO_3 :

در گروه های ۱۴ تا ۱۷ :

(رقم یکان شماره گروه) + = بزرگترین عدد اکسایش

(رقم یکان شماره گروه – ۸) - = کوچکترین عدد اکسایش

نام گذاری با استفاده از عدد اکسایش :

نام عنصر اول + (عدد اکسایش آن به صورت رومی داخل پرانتز) + نام عنصر دوم + پسوند ید

چند مثال :

CO	CO_2	SO_2	SO_3
N_2O_3	PCl_3	$SiCl_4$	NO_2
CCl_4	فسفر (III) اکسید	نیتروژن (III) اکسید	

مانند بسیاری از ترکیب های کووالانسی متداول، CO و CO_2 را معمولاً کربن مونواکسید و کربن دی اکسید می نامند.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

فرمول تجربی. فرمول مولکولی. فرمول ساختاری

ساده ترین فرمول که شامل نماد شیمیایی عنصرها همراه با زیروندهایی است که کوچکترین نسبت صحیح اتم ها را مشخص می کند، فرمول تجربی نامیده می شود.
فرمول مولکولی، نوع و تعداد واقعی اتم ها را در مولکول های سازنده ی یک ترکیب مولکولی به دست می دهد.

فرمول مولکولی گلوکز : $C_6H_{12}O_6$
فرمول تجربی گلوکز : CH_2O

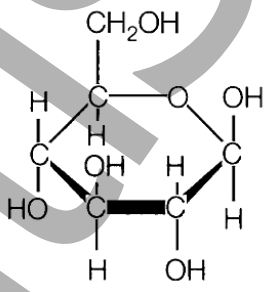
گلوکز را می توان به چند شیوه ی متفاوت نشان داد :

- مدل گلوله و میله :

گلوله (نمادی برای نمایش اتم) و میله (نمادی برای نمایش پیوند کووالانسی)



- فرمول ساختاری گسترده :



فرمول تجربی افزون بر نوع و تعداد عنصرهای سازنده ی مولکول، ساده ترین نسبت اتم های موجود در آن را مشخص می کند اما اطلاعاتی درباره ی تعداد اتم های موجود از هر عنصر در اختیار ما نمی گذارد.
فرمول مولکولی، با توجه به نوع اتم ها و تعداد آن ها، تصویر بهتری از مولکول به دست می دهد.

برای بعضی از ترکیب ها، فرمول تجربی و فرمول مولکولی یکسان است. مانند : آب H_2O
اما در مورد بسیاری از ترکیب ها، فرمول تجربی و فرمول مولکولی تفاوت دارند.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

هر سه ترکیب فرمالدهید، استیک اسید و گلوکز دارای فرمول تجربی یکسان (یعنی CH_2O) هستند اما به علت متفاوت بودن فرمول مولکولی آن ها، هریک، خواص بسیار متفاوتی از خود نشان می دهند.

فرمول مولکولی مضربی از فرمول تجربی است.

فرمول مولکولی = x (فرمول تجربی)

x : یک عدد صحیح است.

x برای فرمالدهید، ..... ، برای استیک اسید، ..... و برای گلوکز برابر ..... است.

$$x = \frac{\text{جرم فرمول مولکولی}}{\text{جرم فرمول تجربی}}$$

فرمول ساختاری

فرمول ساختاری افزون بر نوع، تعداد عنصرها و تعداد اتم های هر عنصر، شیوه ی اتصال اتم ها به یکدیگر را در مولکول نشان می دهد.

فرمول ساختاری اطلاعات زیادی درباره ی موقعیت اتم ها در مولکول در اختیار می گذارد.

در اتانول و دی متیل اتر، نوع و تعداد اتم ها در هر دو ترکیب یکسان است. تنها تفاوت در چگونگی آرایش آن ها است. همین تفاوت کوچک ساختاری موجب می شود که خواص شیمیایی آن ها بسیار متفاوت باشد.

ترکیب	فرمول تجربی	فرمول مولکولی	فرمول ساختاری	نقطه ی جوش	چگالی
اتانول				۷۸	۰/۸۱۶
دی متیل اتر				-۲۴/۵	۰/۶۶۱

دی متیل اتر : گازی است که به عنوان پیشرانه در افشانه ها (اسپری ها) و گاز یخچال به کار می رود.

اتانول : مایعی است که به عنوان حلال و ماده ی اولیه در صنایع شیمیایی کاربرد فراوان دارد.

به ترکیب هایی که فرمول مولکولی یکسانی دارند اما فرمول ساختاری آن ها با یکدیگر تفاوت می کند ایزومر یا هم پار می گویند.

اتانول و دی متیل اتر ایزومر یکدیگرند.

فرمول ساختاری مانند ساختار لوویس است، با این تفاوت که جفت الکترون های ناپیوندی در آن نشان داده نمی شود.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

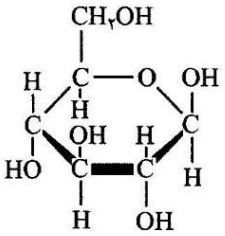
www.g-alm.ir

تست های موضوعی :

۲۱. اگر فرمول مولکولی یک ترکیب آلی، $C_6H_{12}O_6$ باشد، فرمول تجربی آن کدام است و چند درصد جرمی آن را کربن تشکیل می دهد؟ (H=1,C=12,O=16) (تجربی ۸۹)

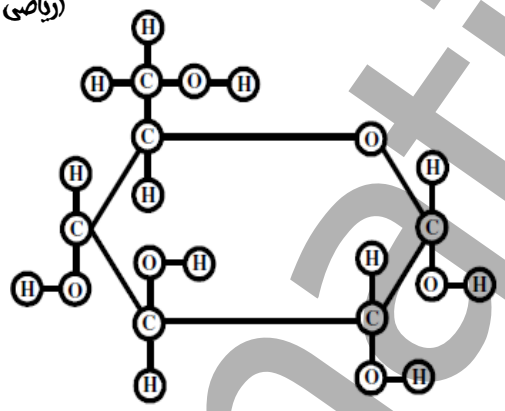
۱) CH_2O ، ۴۰ ۲) CHO، ۳۵ ۳) $C_2H_4O_2$، ۴۰ ۴) $C_3H_6O_3$، ۳۵

۲۲. با توجه به ساختار مولکولی ترکیب داده شده، کدام عبارت نادرست است؟ (ریاضی ۹۰ خارج)



۱) همانند اتانول می تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.
۲) یک جامد مولکولی به نام گلوکز و فرمول تجربی آن CH_2O است.
۳) اتم های اکسیژن در آن چهار قلمرو الکترونی دارند و تنها دارای گروه عاملی الکلی است.
۴) نیروهای جاذبه ی بین مولکول های آن قوی تر از نیروهای جاذبه ی بین مولکول های I_2 است.

۲۳. شکل روبه رو، مدل ..... مولکول ..... را نشان می دهد و وجود ..... گروه هیدروکسیل را در این مولکول تایید می کند. (ریاضی ۹۲)



۱) گلوله و میله – گلوکز – پنج
۲) گلوله و میله – گلیسرین – سه
۳) ساختاری گسترده – گلوکز – پنج
۴) ساختاری گسترده – گلوکز – پنج

۲۴. فرمول تجربی کدام ترکیب زیر با فرمول تجربی گلوکز متفاوت است و پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد؟ (تجربی ۹۱ خارج)

۱) فرمالدهید ۲) استیک اسید ۳) گلیسرین ۴) دی اتیل اتر

۲۵. با توجه به فرمول ساختاری گلوکز، چند پیوند C–C در مولکول آن وجود دارد و چند اتم در آن دارای چهار قلمرو الکترونی اند؟ (ریاضی ۹۴)

۱) ۶، ۱۱ ۲) ۶، ۱۲ ۳) ۵، ۱۲ ۴) ۵، ۱۱

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir