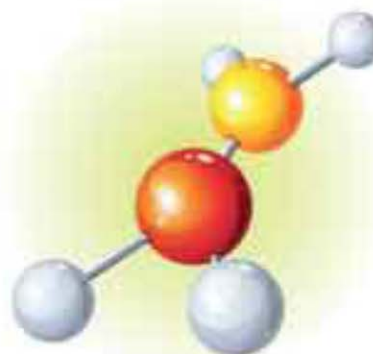


معدنی و آلی
شیمی دبیرستان + کنکور

فرمول ها و ساختارها در شیمی

نام گذاری، فرمول نویسی،
ساختار لوویس و شکل هندسی

سعید مرادپور



به نام خداوند
بخشنده مهربان



کتاب‌های
موضوعی

معدنی و آلی
شیمی دبیرستان + کنکور

فرمول‌ها و ساختارها در شیمی

نام‌گذاری، فرمول‌نویسی،
ساختار لوویس و شکل هندسی

کامل، مفید و مختصر در آموزش گام به گام نام‌گذاری، فرمول‌نویسی، رسم ساختار لوویس و شکل هندسی مرجعی غنی شامل آموزش عمیق مطالب با شروع از شیمی پایه تا حد رفع نیاز داوطلبین کنکور و المپیادها شامل مثال‌های کافی و خودآزمایی‌های آموزشی هدفمند با پاسخ‌های تشریحی حاوی نمونه تست‌های تألیفی و کنکورهای سراسری با پاسخ‌های تشریحی پوشش‌شده تا ده نمره از امتحانات پایانی شیمی سال دوم و ۶ تا ۱۰ تست از تست‌های شیمی کنکور سراسری پوشش‌شده تا سه نمره از امتحانات شیمی سال چهارم (پیش‌دانشگاهی)

ویژگی‌های کتاب

مؤلف: سعید مرادپور

دارنده‌ی رتبه‌ی اول برترین
روش‌های تدریس شیمی کشور

همکار مشاور: محمد نوشیروانی



سرشناسه: مرادپور، سعید، ۱۳۵۱ عنوان و نام
پدیدآور: فرمول‌ها و ساختارها در شیمی: نام‌گذاری، فرمول‌نویسی،
ساختار لوویس و شکل هندسی / مؤلف سعید مرادپور مشخصات
نشر: تهران: مهرماه‌نو، ۱۳۹۱. مشخصات ظاهری: مصور،
جدول؛ شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۷۹۹-۴۳-۹ وضعیت
فهرست‌نویسی: فیبا یادداشت: بالای عنوان: شیمی
دبیرستان + کنکور: معدنی و آلی موضوع: شیمی —
فرمول‌ها — راهنمای آموزشی (متوسطه) موضوع: شیمی —
پرسش‌ها و پاسخ‌ها (متوسطه) موضوع: شیمی — راهنمای
آموزشی (متوسطه) موضوع: شیمی — آزمون‌ها و تمرین‌ها
(متوسطه) موضوع: دانشگاه‌ها و مدارس عالی — ایران
— آزمون‌ها شناسه افزوده: توشیروانی، محمد، همکار
مشاور رده‌بندی کنگره: QD۶۵:۴۴۴ ۱۳۹۱ رده‌بندی
دیویی: ۲۶۲۴۳۸۸: ۵۴۰/۲۱۲۷۶ شماره کتابشناسی ملی: ۲۶۲۴۳۸۸

فرمول‌ها و ساختارها در شیمی

انتشارات مهرماه

مؤلف سعید مرادپور
همکار مشاور محمد نوشیروانی
ویراستار علمی مرضیه ساکی‌نیا
ویراستار ادبی فاطمه غنی‌باغ‌زینی
چاپ دوم یک‌هزار و سیصد و نود و یک
تیراژ دو هزار نسخه
شابک ۹۷۸-۶۰۰-۵۷۹۹-۴۳-۹
قیمت ۴۵۰۰ تومان

طراحی و آماده‌سازی برای چاپ: واحد تولید انتشارات
© کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به
انتشارات مهرماه‌نو می‌باشد. هرگونه برداشت از مطالب این
کتاب بدون مجوز کتبی از ناشر، ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۲
فروردین، کوچه مینا، پلاک ۲۸
واحد فروش ۶۶۴۰۸۴۰۳
دفتر مرکزی ۶۶۴۰۸۴۰۰
فکس ۶۶۹۶۴۴۳۶
پیامک ۳۰۰۰۷۲۱۲۰
www.mehromah.ir



انتشارات مهرماه

فهرست

فصل اول: روش نام‌گذاری و فرمول‌نویسی

ترکیب‌های معدنی (یونی و مولکولی)

- [۸]..... روش‌های تعیین ظرفیت عنصرها و یون‌ها
- [۱۲]..... نام‌گذاری و فرمول‌نویسی ترکیب‌های یونی
- [۲۰]..... روش‌های تعیین عدد اکسایش عنصرها و یون‌ها
- [۲۳]..... نام‌گذاری و فرمول‌نویسی ترکیب‌های مولکولی
- [۲۹]..... پاسخ خودآزمایی‌ها
- [۳۲]..... تست‌های تألیفی و برگزیده‌ی کنکورهای سراسری

فصل دوم: ساختار لوویس و شکل هندسی

- [۴۲]..... چگونگی رسم ساختار لوویس و کاربردهای آن
- [۵۴]..... چگونگی رسم شکل هندسی و تعیین زوایای پیوندی
- [۶۰]..... پاسخ خودآزمایی‌ها
- [۶۳]..... تست‌های تألیفی و برگزیده‌ی کنکورهای سراسری

فصل سوم: شیوه‌ی نام‌گذاری و رسم

فرمول ساختاری ترکیب‌های آلی

- [۷۴]..... کربن و انواع پیوندهای آن
- [۷۵]..... نام‌گذاری و فرمول‌نویسی هیدروکربن‌ها
- [۸۸]..... نام‌گذاری و فرمول‌نویسی ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار
- [۹۸]..... پاسخ خودآزمایی‌ها
- [۹۹]..... تست‌های تألیفی و برگزیده‌ی کنکورهای سراسری

فصل چهارم: لوویس‌نامه

[۱۰۷].....

۲۰۷. دلیل اصلی ناقطبی بودن مولکول BF_3 که ساختاری مشابه مولکول SO_3 دارد،

(سراسری ریاضی ۹۰)

کدام است؟

(۱) یکسان بودن پیوندها

(۲) ناقطبی بودن پیوندها

(۳) نبودن جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی و ساختار مسطح مثلثی

(۴) زیاد بودن شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌های فلوئور

۲۰۸. در کدام گونه شیمیایی، اتم مرکزی دارای چهار قلمرو الکترونی است و شمار

(سراسری ریاضی ۹۰)

جفت الکترون‌های ناپیوندی آن کمتر است؟

(۱) ClF_3 (۲) AsF_3 (۳) SF_4 (۴) OCl_2

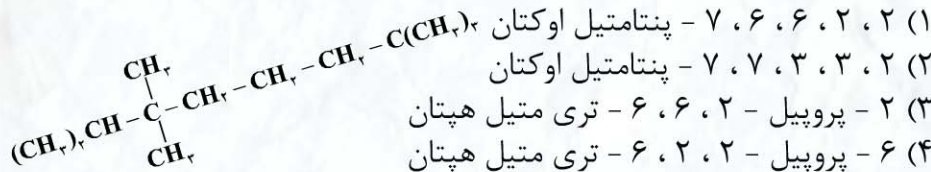
(سراسری ریاضی ۹۰)

۲۰۹. کدام مولکول، ساختار خطی دارد و ناقطبی است؟

(۱) CS_2 (۲) N_2O (۳) NO_2 (۴) HClO

(سراسری ریاضی ۹۰)

۲۱۰. نام هیدروکربنی با فرمول مورب زیر، کدام است؟



(سراسری ریاضی ۹۰)

۲۱۱. کدام دو ترکیب ایزومرهای ساختاری یکدیگرند؟

(۱) متانول - متانال (۲) استون - استالدهید

(۳) اتانول - دی متیل اتر (۴) اتانول - دی اتیل اتر

۲۴۴. در کدام گزینه هر دو مولکول ناقطبی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی آنها

(سراسری تجربی ۹۰)

برابر است؟

(۱) SF_4 , SiF_4 (۲) CF_4 , SO_2

(۳) SOCl_2 , HCN (۴) C_2H_2 , CO_2

نمونه سوال‌های غیر مستقیم و مرتبط با فرمول‌ها و ساختارهای شیمی

۲۴۷. در معادله شیمیایی کدام دو واکنش، پس از کامل و موازنه کردن، مجموع

(سراسری تجربی ۹۰)

ضریب‌های استوکیومتری مواد، برابر است؟



(۱) a و d (۲) b و d (۳) b و c (۴) c و a

۲۵۰. اگر ۰/۵۴ گرم آلومینیم را به ۲۰۰ میلی لیتر محلول $۰/۲ \text{ mol L}^{-1}$ مس (II) نیترات، اضافه کنیم، واکنش دهنده اضافی است و گرم فلز مس آزاد می شود. ($\text{Cu} = ۶۴, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{Al} = ۲۷: \text{g mol}^{-1}$) (سراسری تجربی ۹۰)

- (۱) آلومینیم، ۱/۲۸
(۲) آلومینیم، ۱/۹۲
(۳) مس (II) نیترات، ۱/۹۲
(۴) مس (II) نیترات، ۱/۲۸

۲۱۲. در کدام واکنش گاز اکسیژن آزاد نمی شود؟ (سراسری ریاضی ۹۰)



۲۱۳. اگر در واکنش ۰/۰۵ مول از یک فلز که در گروه ۱۲ جدول تناوبی جای دارد با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۱۰/۴۲ گرم سولفات بدون آب آن فلز تشکیل شود، جرم اتمی این فلز کدام است؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{S} = ۳۲: \text{g mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی ۹۰)

- (۱) ۶۵/۴ (۲) ۶۹/۷ (۳) ۱۱۲/۴ (۴) ۱۱۴/۸

در این کتاب سعی شده است به رفع نیازهای دانش آموزان پرداخته و طی یک **آموزش پلکانی** از ساده به سخت و کامل تر از کتاب های درسی و آموزشی - کنکوری موجود در بازار، دانش آموزان را علاوه بر آشنایی با شیوهی نام گذاری و نوشتن فرمول شیمیایی مواد، با چگونگی رسم ساختارهای لوویس و شکل های هندسی گونه ها تا حد آمادگی برای شرکت در امتحانات پایان سال، کنکورهای سراسری و المپیادهای شیمی آشنا سازد.

جهت آشنایی بیش تر فراگیران با میزان یادگیری خود، سعی شده است تا تکالیفی تحت عنوان **خودآزمایی** در جای مناسب خود و در پایان هر فصل برخی نمونه تست های تألیفی مؤلف و آزمون های سراسری دانشگاه ها در سال های گذشته با پاسخ تشریحی، آورده شود. استفاده از این کتاب را به دانش آموزان کوشا، به منظور رفع نیازها و تکمیل دانسته های خود با قصد **بالا بردن معدل و آمادگی بیش تر** برای شرکت در آزمون های ورودی **دانشگاه ها**، مراکز عالی و المپیادهای شیمی و همچنین دانشجویان رشته های شیمی و داروسازی، توصیه می کنم. باشد که مورد توجه این عزیزان قرار گرفته و ایشان را در راه رسیدن به آرزوهای علمی خود یاری نماید.

و اما؛ اول از خداوند متعال و بعد از آقایان احمد اختیاری، محسن فرهادی، عباس گودرزی، محمد نوشیروانی و خانم ها مرضیه ساکی نیا، فاطمه غنی باغ زینبی و سایر عزیزانی که در آماده سازی این کتاب همکاری لازم را از ما دریغ نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

سعید مرادپور

saeed_moradpoor@yahoo.com

دسته‌بندی ترکیب‌های معدنی

به‌طور کلی، ترکیب‌های معدنی، به موادی گفته می‌شوند که از جهان غیرزنده تهیه می‌شوند. مواد موجود در پوسته‌ی زمین، آب، خاک و هوا در زمره‌ی ترکیب‌های معدنی به شمار می‌آیند. ترکیب‌های معدنی به دو دسته‌ی یونی و مولکولی طبقه‌بندی می‌شوند. از آن جایی که نام‌گذاری این دو دسته، تا حدودی با هم متفاوت است، شناخت آن‌ها از هم ضروری به نظر می‌رسد. شاید استفاده از داده‌های جدول زیر قدری نیاز شما را برای تشخیص فرمول ترکیب‌های یونی از کووالانسی برطرف سازد:

نوع ترکیب	واحد‌های سازنده	عنصرهای موجود در فرمول‌ها و مثال‌ها
یونی	کاتیون‌ها و آنیون‌ها	نافلز فعال + فلز فعال مثال NaCl , MgO و... آنیون چنداتمی + فلز مثال Fe(OH)_3 , AgNO_3 و...
مولکولی	مولکول‌های مجزا از هم	نافلز + نافلز مثال CH_4 , PF_3 , CO_2 و... نافلز + شبه‌فلز مثال SiH_4 , BF_3 و...

منظور از فلز فعال، فلزهای گروه‌های ۱ و ۲ و فلزهای گروه‌های ۱۳ و ۱۴ جدول تناوبی است. منظور از نافلز فعال، نافلزهای گروه هالوژن‌ها، اکسیژن، نیتروژن و هیدروژن است.

خودآزمایی ۱

ترکیب‌های زیر را در دو دسته‌ی یونی و مولکولی، طبقه‌بندی کنید:
 Na_7MnO_4 , KClO_3 , SF_6 , NO_2 , ZnSO_4 , HCl , MgH_2 , NaH , NH_3 , SO_3 , Cr(OH)_3 , LiF , SiO_2 , BF_3 .

در این بخش، آموزش نام‌گذاری و فرمول‌نویسی ترکیب‌های معدنی مورد هدف قرار گرفته است. از آن جایی که دانستن ظرفیت‌های عناصرها لازمه و پیش‌نیاز فرمول‌نویسی ترکیب‌هاست، به تعریف ظرفیت و روش‌های تعیین ظرفیت پرداخته می‌شود.

۱. روش‌های تعیین ظرفیت عناصرها و یون‌ها

انواع ظرفیت

از آن جایی که دانستن ظرفیت عناصرها و یون‌ها از مهم‌ترین اصول فرمول‌نویسی ترکیب‌های شیمیایی محسوب می‌شود لذا پرداختن به روش‌های تعیین ظرفیت عناصرها قبل از شروع آموزش فرمول‌نویسی در ابتدای این فصل بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

ظرفیت هر عنصر (یون)، مقیاسی برای توان آن عنصر در ترکیب شدن با تعداد معینی از عناصرها یا یون‌های دیگر به شمار می‌رود.

ظرفیت هر عنصر برابر تعداد الکترون‌هایی است که هر اتم آن عنصر در یک ترکیب معین شرکت می‌دهد. با توجه به این تعریف، می‌توان به دو نوع ظرفیت اشاره کرد.

♦ **ظرفیت الکترووالانسی:** تعداد الکترون‌هایی که هر اتم در پیوندهای یونی از دست می‌دهد یا کسب می‌کند تا به آرایش گاز نجیب برسد.

مثال چون در واکنش‌های شیمیایی هر یک از اتم‌های عنصر لیتیم با از دست دادن **یک الکترون** به آرایش الکترونی گاز نجیب هلیوم می‌رسند بنابراین ظرفیت این عنصر برابر **یک** تعیین می‌شود.

♦ **ظرفیت کووالانسی:** تعداد الکترون‌هایی که هر اتم در پیوندهای کووالانسی به اشتراک می‌گذارد تا به ۱. پاسخ خودآزمایی‌ها در انتهای همین فصل ارائه شده است.

آرایش گاز نجیب (معمولاً) برسد.

مثال هر یک از اتم‌های عنصر کربن با به اشتراک گذاشتن **چهار الکترون** با عنصرهای دیگر به آرایش گاز نجیب نئون می‌رسند. بنابراین ظرفیت عنصر کربن برابر **چهار** خواهد بود.

روش‌های تعیین ظرفیت عنصرها و یونها

برای تعیین ظرفیت عنصرها و یونها روش‌های متفاوتی وجود دارند که در این قسمت به کاربردی‌ترین آن‌ها پرداخته می‌شود.

استفاده از هر روش برای تعیین ظرفیت یک عنصر مجاز است. هرچند که شاید دانستن یک یا دو مورد از آن‌ها نیز کافی به نظر برسد اما توصیه می‌شود همه‌ی آن‌ها را فرا گیرید. در این بخش شما را با شش مورد از انواع روش‌هایی که می‌توان با استفاده از آن‌ها به تعیین ظرفیت عنصرها پرداخت، آشنا می‌سازیم.

کاربردی‌ترین روش‌های تعیین ظرفیت عنصرها و یونها:

۱ بار یون ۲ رسم آرایش الکترونی ۳ شماره‌ی گروه ۴ تعداد اتم‌های O و Cl و H و ... ۵ ظرفیت عنصرهای واسطه ۶ عدد اکسایش

۱ **بار یون:** ظرفیت در یون‌های تک‌اتمی یا چنداتمی مثبت یا منفی برابر با **بار یون** در نظر گرفته می‌شود. به مثال‌های جدول زیر توجه نمایید:

N^{3-}	O^{2-}	NO_3^-	Cl^-	Al^{3+}	NH_4^+	Zn^{2+}	یون
۳-	۲-	۱-	۱-	۳+	۱+	۲+	ظرفیت

۲ **رسم آرایش الکترونی:** تعیین ظرفیت با استفاده از رسم آرایش الکترونی و یا عدد اتمی عنصرها امکان‌پذیر است. در این روش، می‌توان ظرفیت پایدارترین یونها و به عبارتی ظرفیت هر عنصر را تعیین کرد.

یادآوری

یون پایدار به یونی گفته می‌شود که در آن عنصر مربوطه به آرایش گاز نجیب (آرایش هشتایی) رسیده باشد.

برای این کار ابتدا آرایش الکترونی عنصر مورد نظر را نوشته و سپس ظرفیت آن را تعیین می‌کنیم. برای تعیین ظرفیت، تعداد الکترون‌های کسب شده و یا از دست داده شده توسط آن عنصر برای رسیدن به آرایش گاز نجیب را برابر ظرفیت آن عنصر در نظر می‌گیریم.

مثال به روش تعیین ظرفیت عنصرهای سدیم و نیتروژن توجه کنید.

$_{11}Na : [_{10}Ne] 3s^1$ از دست دادن یک الکترون و رسیدن به آرایش گاز نجیب $\rightarrow$ $_{11}Na^+ : [_{10}Ne]$ ظرفیت = ۱+

$_{7}N : [_{2}He] 2s^2 2p^3$ کسب ۳ الکترون و رسیدن به آرایش گاز نجیب $\rightarrow$ $_{7}N^{3-} : [_{2}He] 2s^2 2p^6 = [_{10}Ne]$ ظرفیت = ۳-

خودآزمایی ۲

ظرفیت هر یک از عنصرهای زیر را با استفاده از رسم آرایش الکترونی مشخص نمایید:

$_{13}Al$	$_{12}Mg$	$_{15}P$	$_{16}S$

۳ **شماره‌ی گروه:** تعیین ظرفیت یک عنصر از روی **شماره‌ی گروه** آن در جدول تناوبی بسیار ساده است.



برای این کار فقط کافیسست شماره‌ی گروه ۳۸ عنصر اول جدول تناوبی را به‌خاطر بسپارید و عنصرهای موجود در گروه‌های ۱، ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ را بشناسید.

برای استفاده از این روش بهتر است گروه‌های فوق را در دو دسته‌ی کوچک‌تر زیر تقسیم‌بندی کرده و عنصرهای هر دسته را با استفاده از روابط معرفی‌شده، تعیین ظرفیت نماییم.

دسته‌ی اول: برای تعیین ظرفیت عنصرهای فلزی گروه‌های ۱، ۲، ۱۳ و ۱۴ (گروه‌های اصلی IA، IIA، IIIA، IVA) از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

رقم یکان شماره‌ی گروه = ظرفیت عنصرهای گروه‌های
۱، ۲، ۱۳ و ۱۴ (گروه‌های اصلی IA، IIA، IIIA، IVA)

مثال آلومینیم در گروه ۱۳ (III A) قرار دارد. رقم یکان شماره‌ی گروه آلومینیم برابر ۳ بوده و ظرفیت آن با استفاده از روش شماره‌ی گروه به‌صورت زیر تعیین می‌شود:

۳ = رقم یکان شماره‌ی گروه = ظرفیت عنصرهای گروه‌های ۱، ۲، ۱۳ و ۱۴

(گروه‌های اصلی I، II، III، IV)

دسته‌ی دوم: برای تعیین ظرفیت عنصرهای نافلزی گروه‌های ۱۵ تا ۱۸ (گروه‌های اصلی VA، VIA و VIIA) از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود:

۸ - رقم یکان شماره‌ی گروه = ظرفیت عنصرهای نافلزی
گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ (گروه‌های اصلی VA، VIA و VIIA)

مثال گوگرد در گروه ۱۶ (VI A) قرار دارد. رقم یکان شماره‌ی گروه گوگرد برابر ۶ بوده و ظرفیت آن با استفاده از روش شماره‌ی گروه به‌صورت زیر تعیین می‌شود:

۲ = ۸ - ۶ = رقم یکان شماره‌ی گروه = ظرفیت عنصرهای نافلزی گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷

خودآزمایی ۳

ظرفیت هر یک از عنصرهای زیر را با استفاده از شماره‌ی گروه آن‌ها تعیین کنید:

$_{14}\text{Si}$

$_{12}\text{Mg}$

$_{15}\text{P}$

$_{35}\text{Br}$

۴ تعداد اتم‌های O، Cl، H و...: تعیین ظرفیت براساس تعداد اتم‌های O، Cl، H و گروه‌های OH نیز امکان‌پذیر است. استفاده از این روش بسیار ساده است اما دارای محدودیت بوده و فقط برای ترکیب‌هایی مناسب است که در ساختار خود دارای گروه‌های مذکور باشند.

نکته به جای Cl می‌توان از F، I، Br هم استفاده کرد.

استفاده از روش چهارم به این صورت است که به ازای حضور هر یک از اتم‌های H، Cl، F، I، Br در



ترکیب، ظرفیتی برابر یک و به ازای هر اتم O ظرفیتی برابر عدد دو برای عنصر دیگر (اتم مرکزی) ۱۱ موجود در آن ترکیب در نظر می‌گیریم. به مثال‌های موجود در جدول زیر توجه کنید:

ظرفیت اتم مرکزی	فرمول ترکیب
Fe = ۳	Fe(OH) _۳
Mn = ۴	MnO _۲
Al = ۳	AlCl _۳
Zn = ۲	ZnO
Ni = ۳	NiF _۳

۵ ظرفیت عنصرهای واسطه: با این‌که ظرفیت اغلب عنصرهای واسطه متغیر است اما این عنصرها معمولاً دارای ظرفیت ۲، ۳ و... هستند. نکات زیر را با دقت بخوانید:

نکته ۱ از بین عنصرهای واسطه، روی (Zn)، کادمیوم (Cd)، جیوه (Hg)، اسکاندیم (Sc) و نقره (Ag) تک‌ظرفیتی بوده و ظرفیت آن‌ها در جدول زیر ارایه شده است:

عنصر تک‌ظرفیتی	Zn	Cd	Hg	Sc	Ag
ظرفیت	۲	۲	۲	۳	۱

نکته ۲ فلز مس (Cu) دارای ظرفیت‌هایی برابر ۱ و ۲ است (Cu^{۲+} و Cu⁺).

نکته ۳ فلز تیتانیوم (Ti) دارای ظرفیت‌هایی برابر ۲ و ۴ است (Ti^{۲+} و Ti^{۴+}).

نکته ۴ برای بقیه‌ی عنصرهای واسطه‌ی آشنا (نظیر Ni، Cr، Mn، Fe، Co) ظرفیت آن‌ها معمولاً ۲ و ۳ در نظر گرفته می‌شود هرچندکه ممکن است ظرفیت‌های دیگری نیز داشته باشند.

۶ عدد اکسایش: امروزه به جای ظرفیت‌های الکترووالانسی و کووالانسی، بیش‌تر از مفهوم عدد اکسایش استفاده می‌شود.

در مورد عنصرهای شرکت‌کننده در یک ترکیب می‌توان عدد اکسایش را به عنوان ظرفیت آن در نظر گرفت. به روش تعیین ظرفیت S با استفاده از عدد اکسایش در ترکیب‌های زیر توجه کنید:



۲. در منابع علمی بالاتر از سطح دبیرستان برای فلز نقره ظرفیت‌های ۱ و ۲ معرفی شده است.
۳. چگونگی تعیین عدد اکسایش عنصرها به‌طور کامل در بخش سوم همین فصل ارایه شده است.



✓ تعیین عدد اکسایش

برای تعیین عدد اکسایش یک عنصر به یکی از دو روش زیر عمل می‌کنیم:

♦ **روش اول: تعیین عدد اکسایش به کمک رسم ساختار لوویس:** پس از رسم ساختار لوویس ترکیب، عدد اکسایش هر عنصر موجود در آن ترکیب را به کمک رابطه‌ی زیر مشخص می‌کنیم:

$$\left(\begin{array}{c} \text{تعداد الکترون‌های نسبت} \\ \text{داده شده به اتم در ترکیب} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{رقم یکان} \\ \text{شماره‌ی گروه} \\ \text{اتم} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{عدد اکسایش} \\ \text{هر اتم} \end{array} \right)$$

برای محاسبه‌ی تعداد الکترون‌های نسبت داده شده به هر اتم در یک ترکیب، پس از رسم ساختار لوویس ترکیب:

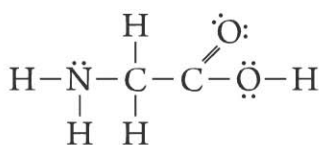
- ❶ جفت الکترون‌های پیوندی بین دو اتم را به اتم الکترون‌گاتر نسبت می‌دهیم.
- ❷ جفت الکترون‌های پیوندی بین دو اتم مشابه (مثل C-C) را بین دو اتم تقسیم می‌کنیم.
- ❸ جفت الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم را به همان اتم نسبت می‌دهیم.

یادآوری

الکترون‌گاتیوی عنصرهای زیر را به‌خاطر بسپارید:

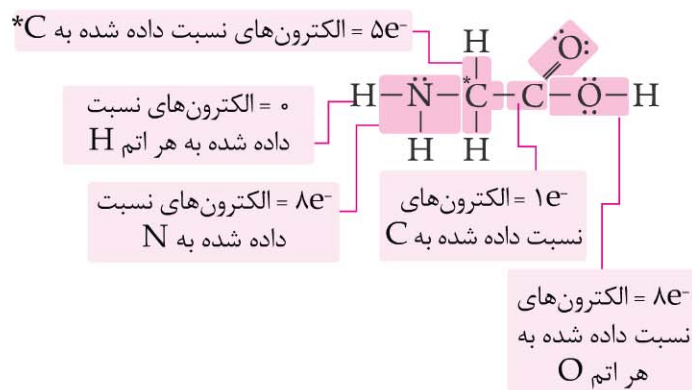
Cs	H	C	Cl	N	O	F
۰/۷	۲/۱	۲/۵	۳/۰	۳/۱	۳/۵	۴/۰

مثال عدد اکسایش هر یک از اتم‌های موجود در گلی‌سین (آمینو اتانویک‌اسید) را مشخص نمایید. فرمول گلی‌سین به صورت زیر است:



پاسخ: ابتدا تمام اتم‌ها به جز H را هشتایی می‌کنیم:

حال با کشیدن یک خط (خط بسته) به دور هر اتم، الکترون‌های موجود را طبق سه قاعده‌ی فوق به آن اتم نسبت می‌دهیم:



اکنون به کمک رابطه‌ی معرفی شده در این روش، عدد اکسایش هر اتم را در مولکول گلی‌سین تعیین می‌کنیم.

$$\left(\begin{array}{c} \text{تعداد الکترون‌های نسبت} \\ \text{داده شده به اتم در ترکیب} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{رقم یکان} \\ \text{شماره‌ی گروه} \\ \text{اتم} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{عدد اکسایش} \\ \text{هر اتم} \end{array} \right)$$

تمرین

چشم‌چپ خود را ببندید و ترکیب‌های زیر را نام‌گذاری کنید:

کربن (II) اکسید	CO	گوگرد (IV) فلوئورید	SF _۴
ید (V) کلرید	ICl _۵	فسفر (V) فلوئورید	PF _۵
نیتروژن (V) اکسید	N _۲ O _۵	فسفر (III) فلوئورید	PF _۳
گوگرد (IV) اکسید	SO _۲	گوگرد (VI) فلوئورید	SF _۶
کربن (IV) اکسید	CO _۲	کربن (IV) سولفید	CS _۲

چند نکته

■ هرگاه نماد گوگرد (S) در سمت چپ یک فرمول بود، از نام گوگرد یا سولفور برای آن استفاده می‌شود و هرگاه نماد آن در سمت راست فرمول بود، از نام سولفید برای آن استفاده می‌شود.

SO_۲: گوگرد دی‌اکسید یا سولفور دی‌اکسید (گوگرد (IV) اکسید)

CS_۲: کربن دی‌سولفید (کربن (IV) سولفید)

■ در نام‌گذاری دو مورد از اکسیدهای فسفر نیازی به بیان تعداد اتم فسفر در نام فرمول نیست. در مثال‌های زیر به دنبال این دو اکسید مزدور بگردین و به دام پنداریدشون:

P_۲O_۳: فسفر تری‌اکسید

P_۴O_۶: تترا فسفر هگزا اکسید

P_۲O_۵: فسفر پنتا اکسید

P_۴O_{۱۰}: تترا فسفر دکا اکسید

سفره پهنه... بفرمایین!... تعارف میکنید!!!

گوگرد (II) کلرید	SCl _۲	هیدروژن سولفید	H _۲ S
دی‌هیدروژن مونواکسید (آب)	H _۲ O	فسفر (V) کلرید	PCl _۵
فسفر (III) کلرید	PCl _۳	کلر (II) اکسید	ClO
نیتروژن (I) اکسید	N _۲ O	کلر (III) اکسید	Cl _۲ O _۳
هیدروژن کلرید	HCl	نیتروژن (V) اکسید	N _۲ O _۵
کربن (IV) هیدرید (متان)	CH _۴	گوگرد (VI) فلوئورید	SF _۶

نکته

برخی از ترکیب‌های هیدروژن‌دار نام‌های ویژه و اختصاصی دارند. مانند:

آب	H _۲ O	سیلان	SiH _۴	فسفین	PH _۳
آمونیاک	NH _۳	هیدرازین	N _۲ H _۴	آرسین	AsH _۳
متان	CH _۴	بوران	BH _۳	گاز کربنیک	CO _۲



بزودی از مجموعه
کتاب‌های موضوعی
منتشر می‌شود

مفاهیم و
تناسب‌های
معنایی

مثلثات

گرامر
Grammar

استوکیومتری
و سایر مسائل شیمی

درک مطلب
Comprehension

ترجمه، تعریب
مفهوم درک مطلب
عربی کنکور

تجزیه، ترکیب
و اعراب‌گذاری
عربی کنکور

ویژگی‌های
این کتاب

کامل، مفید و مختصر در آموزش گام به گام نام‌گذاری، فرمول‌نویسی، رسم ساختار لوویس و شکل هندسی /
مرجع غنی شامل آموزش عمیق مطالب با شروع از شیمی پایه تا حد رفع نیاز داوطلبین کنکورهای المپیادها /
شامل مثال‌های کافی و خودآزمایی‌های آموزشی هدفمند با پاسخ‌های تشریحی / حاوی نمونه تست‌های تالیفی
و کنکورهای سراسری با پاسخ‌های تشریحی / پوشش ۶ تا ۱۰ نمره از امتحانات پایانی شیمی سال دوم و ۶ تا ۱۰
تست از تست‌های شیمی کنکور سراسری / پوشش ۲ تا ۳ نمره از امتحانات شیمی سال چهارم (پیش‌دانشگاهی)

انتشارات مه‌رماه
۶۶۴۰۸۴۰۰-۳
www.mehromah.ir
sms: ۳۰۰۰۷۲۱۲۰

