

به نام خدا

فرمول نویسی

(کامل)

شیمی (۱) دهم

آزمایشگاه علوم (۱) دهم

پوران نوشت

فرمول نویسی

نماد شیمیایی	ظرفیت	نام	نماد شیمیایی	ظرفیت	نام
CH_3COO^-	۱	استات	ClO_4^-	۱	پرکلرات
CN^-	۱	سیانید	ClO_3^-	۱	کلرات
OH^-	۱	هیدروکسید	ClO_2^-	۱	کلریت
$C_2O_4^{2-}$	۲	اکسالات	ClO^-	۱	هیپوکلریت
$Cr_2O_7^{2-}$	۲	دی کرومات	NO_3^-	۱	نیترات
CrO_4^{2-}	۲	کرومات	NO_2^-	۱	نیتريت
SiO_3^{2-}	۲	سیلیکات	SO_4^{2-}	۲	سولفات
$S_2O_3^{2-}$	۲	تیوسولفات	SO_3^{2-}	۲	سولفیت
$C_4H_4O_6^{2-}$	۲	تارتارات	PO_4^{3-}	۳	فسفات
IO_3^-	۱	یدات	CO_3^{2-}	۳	کربنات
NH_2^-	۱	آمید	HCO_3^-	۱	هیدروژن کربنات
N_3^-	۱	آزید	HPO_4^{2-}	۲	هیدروژن فسفات
$HCOO^-$	۱	فرمات	$H_2PO_4^-$	۱	دی هیدروژن فسفات
$H_2PO_2^-$	۱	هیپوفسفیت	HSO_4^-	۱	هیدروژن سولفات
SCN^-	۱	تیوسیانات	MnO_4^-	۱	پرمنگنات
IO_4^-	۱	پریدات	MnO_4^{2-}	۲	منگنات

نماد شیمیایی	ظرفیت	نام	نماد شیمیایی	ظرفیت	نام
Al^{3+}	۳	آلومینیم	Li^+	۱	لیتیم
Cu^{2+}, Cu^+	۱ و ۲	مس	Na^+	۱	سدیم
Hg_2^{2+}, Hg^{2+}	۱ و ۲	جیوه	K^+	۱	پتاسیم
Fe^{2+}, Fe^{3+}	۲ و ۳	آهن	Rb^+	۱	روبییدیم
Ni^{3+}, Ni^{2+}	۲ و ۳	نیکل	Cs^+	۱	سزیم
Co^{3+}, Co^{2+}	۲ و ۳	کبالت	Ag^+	۱	نقره
Sn^{4+}, Sn^{2+}	۲ و ۴	قلع	Be^{2+}	۲	بریلیوم
Pb^{4+}, Pb^{2+}	۲ و ۴	سرب	Mg^{2+}	۲	منیزیم
$Cr^{6+}, Cr^{3+}, Cr^{2+}$	۲ و ۳ و ۶	کروم	Ca^{2+}	۲	کلسیم
$Mn^{7+}, Mn^{5+}, Mn^{2+}$	۲ و ۵ و ۷	منگنز	Ba^{2+}	۲	باریم

نام	ظرفیت	نماد شیمیایی	نام	ظرفیت	نماد شیمیایی
برمید	۱	Br^-	کربن	۴	C
فلورید	۱	F^-	سیلیسیم	۴	Si
کلرید	۱	Cl^-	نیتروژن	۳ و ۵	N
یدید	۱	I^-	فسفر	۳ و ۵	P
هیدرید	۱	H^-	اکسیژن	۲	O
اکسید	۱	O^{2-}	گوگرد	۲ و ۴ و ۶	S
سولفید	۲	S^{2-}	فلوئور	۱	F
فسفید	۳	P^{3-}	کلر	۱ و ۳ و ۵ و ۷	Cl
نیتريد	۳	N^{3-}	برم	۱ و ۳ و ۵ و ۷	Br
			ید	۱ و ۳ و ۵ و ۷	I

اگر اتم های به کار رفته در مولکول یک ماده را با نماد شیمیایی عنصر مربوطه، و تعداد آنها را با اندیس (زیروند) نشان دهیم به آن فرمول شیمیایی می گوئیم. عبارت دیگر از روی فرمول شیمیایی یک جسم می توان به نوع و تعداد اتم های به کار رفته در مولکول یک ماده پی برد.

۱- ترکیبات دوتایی ۲- ترکیبات چندتایی

نکته ۱: ترکیبات دوتایی ترکیباتی هستند که در ساختارشان دو نوع عنصر وجود دارد.

نکته ۲: ترکیبات دوتایی به سه دسته تقسیم می شوند:

الف) فلز با نافلز ب) نافلز با نافلز پ) هیدروژن با نافلز

برای نوشتن فرمول شیمیایی این ترکیب ها، نماد شیمیایی فلز در سمت چپ و نماد شیمیایی نافلز را در کنار آن در سمت راست می نویسند. سپس ظرفیت فلز را بصورت زیروند نافلز و ظرفیت نافلز را بصورت زیروند فلز قرار می دهند.

تذکر: از نوشتن عدد یک خودداری می کنیم و اگر ظرفیت عنصرها قابل ساده کردن با یکدیگر باشند آنها را ساده می کنیم.

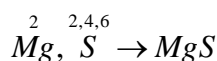
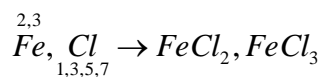
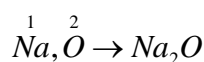


مثال: فرمول نویسی بین فلز A و نافلز B

n: ظرفیت نافلز بعد از ساده کردن

m: ظرفیت فلز بعد از ساده کردن

نکته ۳: در صورتی که فلز یا نافلز ظرفیت های متعددی داشته باشد فلز از تمام ظرفیت ها و نافلز از کمترین ظرفیت خود استفاده

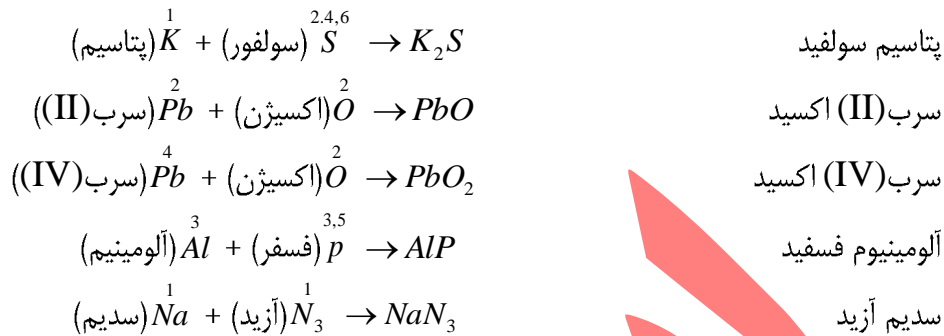


می کند.

ابتدا نام فلز سپس نام نافلز با پسوند "ید" آورده می شود.

نکته ۴: اگر فلز ظرفیت های متعددی داشته باشد ظرفیت استفاده شده بوسیله آن در ترکیب مورد نظر بصورت اعداد رومی در پرانتز جلوی آن آورده می شود.

مثال:



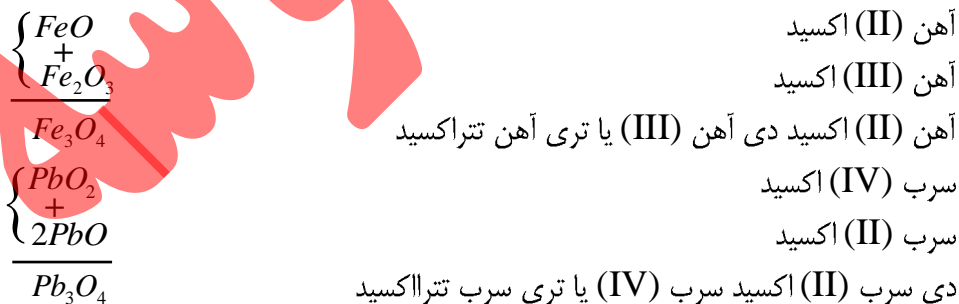
نکته ۵: اکسیژن با فلزات ممکن است سه نوع اکسید تولید کند که عبارتند از:

- | | |
|---|---|
| الف) اکسید معمولی (نرمال): عدد اکسایش اکسیژن در این مواد (-2) است.
ب) پراکسید: عدد اکسایش اکسیژن در این اکسیدها (-1) است.
ج) سوپراکسید: عدد اکسایش اکسیژن در آنها $-\frac{1}{2}$ است. | } |
|---|---|

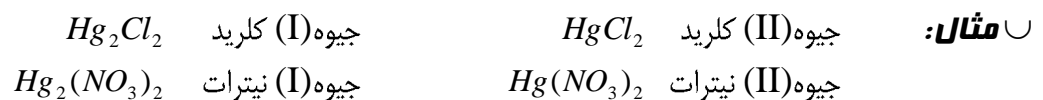
بنابراین برای نامگذاری اکسیدها بهتر است ابتدا عدد اکسایش را در آنها تعیین نمود و سپس به نامگذاری آنها اقدام کرد:



نکته ۶: اکسیدهای مختلط، اکسیدهایی هستند که از ترکیب چند اکسید معمولی بوجود می آیند.



نکته ۷: جیوه (I) بصورت Hg_2^{2+} و جیوه (II) بصورت Hg^{2+} نشان داده می شوند.



ب) نافلز با نافلز برای نوشتن فرمول این ترکیبات علامت نافلز دارای الکترونگاتیوی کمتر در سمت چپ و علامت نافلز با الکترونگاتیوی بیشتر در سمت راست نوشته می شود. ظرفیت ها را در صورت امکان ساده کرده و آنها را تعویض می نمایم.

برای نامگذاری آنها ابتدا تعداد اتم ها و نافلز سمت چپ و به دنبال آن تعداد اتم ها و نام نافلز سمت راست را به همراه پسوند "ید" می آوریم. تعداد اتم های هر عنصر را با آوردن پیشوندهای رومی قبل از نام آن مشخص می کنیم.

نکته ۸: اعداد رومی از یک تا ده عبارتند از:

۱ (مونو)، ۲ (دی)، ۳ (تری)، ۴ (تترا)، ۵ (پنتا)، ۶ (هگزا)، ۷ (هپتا)، ۸ (اکتا)، ۹ (ننا)، ۱۰ (دکا)

مثال: ۱ - بورتری فلئورید BF_3

۲ - دی نیتروژن پنتاکسید N_2O_5

۳ - کربن تتراکلرید CCl_4

نکته ۹: بسیاری از این ترکیبات را می توان بصورت زیر نام گذاری کرد:

در این روش بجای گفتن تعداد هر یک از اجزای مثبت (نافلز سمت چپ) عدد اکسایش جز مثبت به صورت عدد رومی در پرانتزی جلوی آن آورده می شود.

مثال: ۱ - فسفر پنتاکلرید، فسفر (V) کلرید PCl_5

۲ - گوگرد هگزا فلئورید، گوگرد (VI) فلئورید SF_6

۳ - دی نیتروژن تری اکسید، نیتروژن (III) اکسید N_2O_3

برای نوشتن فرمول این ترکیبات ابتدا نماد عنصر با الکترونگاتیوی کمتر و سپس نماد عنصر با الکترونگاتیوی بیشتر نوشته می شود و ظرفیت ها عوض می شود.

نکته ۱۰: نافلزات در ترکیب با هیدروژن از ظرفیت کمتر خود استفاده می کنند.

برای نامگذاری این ترکیبات ابتدا کلمه هیدروژن و دنبال آن نام نافلز به همراه پسوند "ید" می آوریم.

مثال: ۱ - هیدروژن کلرید HCl ۲ - هیدروژن سولفید H_2S

نکته ۱۱: در بعضی از ترکیبات هیدروژن با نافلز ابتدا عنصر با الکترونگاتیوی بیشتر نوشته می شود.

مثال: ۱ - آمونیاک NH_3 ۲ - متان CH_4

نکته ۱۲: در مورد برخی ترکیبات نافلز با هیدروژن باید همان نام قدیمی به کار برده شود.

(بوران) BH_3 ، (هیدرازین) N_2H_4 ، (آب) H_2O ، (فسفین) PH_3 ، (سیلان) SiH_4 ،

(دی بوران) B_2H_6 ، (ژرمان) GeH_4 ، (پنتا سولفان) H_2S_5

هیدروکسیدها ترکیباتی هستند که حاوی یون هیدروکسید (OH^-) و کاتیون فلزی هستند.

گروه OH^- یک یون چند اتمی است که بار آن به منزله ظرفیت یک آن است.

برای نوشتن فرمول شیمیایی این مواد نماد فلز را در سمت چپ و OH^- را در سمت راست کنار آن می نویسیم و ظرفیت فلز را بصورت زیروند گروه OH قرار می دهیم.

برای نامگذاری این ترکیبات ابتدا نام فلز و بدنبال آن کلمه هیدروکسید را می آوریم.

نکته ۳: در صورتی که فلز دارای چند ظرفیت باشد، ظرفیت استفاده شده بوسیله فلز در ترکیب را با اعداد رومی داخل پرانتز در جلوی نام فلز می آوریم.

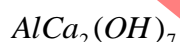
مثال:

KOH	پتاسیم هیدروکسید (محلول پتاس)	$NaOH$	سدیم هیدروکسید (سود سوزآور)
$Fe(OH)_2$	آهن (II) هیدروکسید	$Ca(OH)_2$	کلسیم هیدروکسید (آب آهک)
$Cu(OH)_2$	مس (II) هیدروکسید	$Fe(OH)_3$	آهن (III) هیدروکسید
		NH_4OH	آمونیم هیدروکسید (محلول آمونیاک)

نکته ۴: در مورد هیدروکسیدهای دوگانه (مضاعف) تعداد عامل OH پیش از پیشوند هیدروکسید و نام کاتیونها به ترتیب الفبائی نام آنها باید آورده شود.

در این ترکیب ظرفیت Al برابر ۳ و هر اتم کلسیم ۲ است.

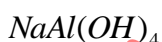
پس مجموع ظرفیت Ca, Al برابر ۷ است.



$$3 + 2(2) = 7 = \text{مجموع ظرفیت}$$

آلومینیم دی کلسیم هپتاهیدروکسید

آلومینیم سدیم تتراهیدروکسید



مهمترین اسیدهای بدون اکسیژن عبارتند از:

(HBr)	هیدروبرمیک اسید	(HCl)	هیدروکلریک اسید	(HF)	هیدروفلوئوریک اسید
(H_2S)	هیدروسولفوریک اسید	(HCN)	هیدروسیانیک اسید	(HI)	هیدرویدیک اسید
				(HN_3)	هیدرازوئیک اسید

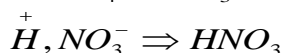
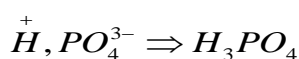
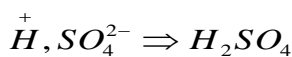
اسیدهای اکسیژن دار از دو بخش تشکیل شده اند:

(۱) هیدروژن: در سمت چپ قرار دارد.

(۲) بنیان: یک یون چند اتمی است که حاوی نافلز و اکسیژن است و در سمت راست قرار می گیرد.

$H_n X$ بنیان اسیدی

n : ظرفیت بنیان (بار بنیان)



(I) اگر اتم مرکزی تنها با یک نوع عدد اکسایش، اسید تشکیل دهد برای نامگذاری آن بصورت زیر عمل می کنیم.

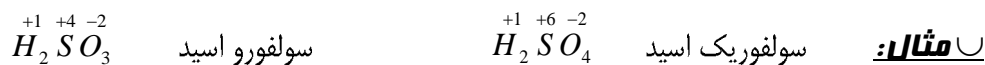
نام نافلز (مرکزی) + یک + اسید

مثال: کربن و سیلیسیم فقط ظرفیت ۴ دارند.

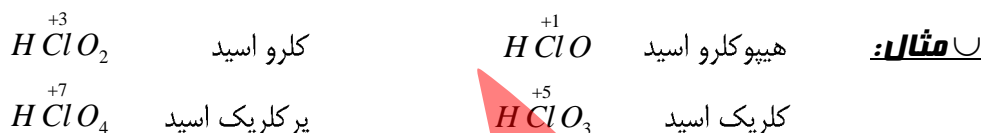
H_2CO_3 کربنیک اسید

H_2SiO_3 سیلیسیک اسید

(II) چنانچه اتم مرکزی با دو نوع عدد اکسایش، دو نوع اسید تشکیل دهد برای عدد اکسایش کمتر از "رو" و برای عدد اکسایش بیشتر از "یک" استفاده می شود.



(III) در صورتیکه اتم مرکزی با بیش از دو نوع عدد اکسایش چندین نوع اسید تشکیل دهد از پیشوندهای "هیپو" برای کمترین و "پر" برای بیشترین عدد اکسایش استفاده می کنیم.

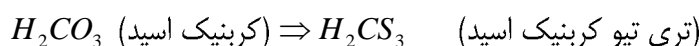


نکته 13: برای نامگذاری اسیدها ابتدا نام بنیان و سپس کلمه اسید را می آوریم البته اگر بنیان به "ات" ختم شده باشد به "یک" و اگر به "یت" ختم شده باشد به "رو" تبدیل می شود.



نکته 14: تئو اسیدها گروهی از اسیدها هستند که با جانشین شدن یک یا چند اتم اکسیژن در اسیدهای اکسیژن دار بوسیله اتم های گوگرد حاصل می شوند برای نامگذاری آنها از پیشوند "تئو" استفاده می شود.

مثال:



اگر بجای هیدروژن اسیدها، فلز یا یون آمونیوم (NH_4^+) قرار گیرد نمک حاصل می شود.

فرمول نویسی: در فرمول نمک ها فلز یا آمونیوم در سمت چپ و بنیان اسیدی در سمت راست کنار آن قرار می گیرد ظرفیت فلز بصورت زیروند بنیان و ظرفیت بنیان بصورت زیروند فلز قرار می گیرد و در صورت امکان ساده می شوند

نام گذاری نمک ها: ابتدا نام فلز و سپس نام بنیان را می آوریم. چنانچه فلز چند نوع ظرفیت داشته باشد ظرفیت استفاده شده بوسیله آن در ترکیب موردنظر را بصورت اعداد رومی در پراتنز جلوی نام آن می نویسند.



تعمیر: فرمول شیمیایی ترکیبات زیر را بنویسید.

سدیم برمید	آهن (II) هیدروکسید	کلسیم فلوئورید
سدیم برمات	باریم سیانید	کلسیم سولفید
باریم آزید	سدیم استات	باریم سولفات
آمونوم دی کرومات	پتاسیم پرکلرات	کلسیم هیپوفسفیت
جیوه (I) اکسید	منگنز (II) برمید	سدیم نیتريت
مس (II) فسفات	جیوه (I) نیتريت	مس (II) کلرات
سدیم سولفات	سولفور هگزافلورید	کربن دی سولفید
جیوه (II) برمید	آلمینیم سولفید	آلمینیم نیتريت
کروم (III) سولفیت	مس (I) کربنات	روی هیپوکلریت
نیکل (II) فلوئورید	سرب (IV) اکسید	نقره استات

تعمیر: نام ترکیبات زیر را بنویسید.

C_6H_6	$NiBr_2$	Mn_3O_4
$AgNO_3$	NH_4CH_3COO	CaC_2O_4
NaH_2PO_4	$ZnCr_2O_7$	$BaCO_3$
Li_2O	Na_2S	Na_3P
HNO_2	$Pb(NO_3)_2$	KI
$(NH_4)_3N$	$(NH_4)_2S$	H_3PO_3
NaN_3	HCl	$Ca(ClO)_2$
NH_4ClO_3	$KClO_3$	Na_2CO_3
Na_2SO_3	$Fe(CH_3COO)_2$	$CuCrO_4$
$(NH_4)_2SO_4$	$Ag_2Cr_2O_7$	$Mg(NO_3)_2$
Hg_2Cl_2	KCN	$Sn(NO_3)_4$
$Al_2(SO_4)_3$	$CdBr_2$	CuN_3
$AlPO_4$	$HgCl_2$	$Ba_3(PO_4)_2$
$Hg_2(ClO_3)_2$	$Cr(OH)_2$	$Hg(NO_3)_2$
Cu_2SO_4	Li_2CO_3	Li_2O_2
		$Fe(ClO_4)_2$

نکته ۱۷: برای تشخیص تعداد بار منفی آنیون ها بهتر است به فرمول شیمیایی اسید مربوطه دقت کنیم.

بنیان اسیدی: اگر از فرمول شیمیایی اسیدها هیدروژن بصورت H^+ جدا کنیم باقی مانده را بنیان اسیدی می نامند که به تعداد هیدروژن از دست داده، دارای بار منفی می باشد.

مثال: فسفریک اسید ضمن انحلال در آب چه آنیون هایی ممکن است بوجود آورد؟ فرمول و نام ترکیب حاصل از هر یک از این آنیونها با کاتیون Ca^{2+} چیست؟

جواب: (دی هیدروژن فسفات) $H_2PO_4^-$ (هیدروژن فسفات) HPO_4^{2-} (فسفات) PO_4^{3-}



نکته ۱۸: بعضی از کاتیونها نام های متداولی دارند.



مثال:

