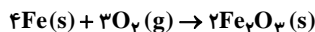


## پ) ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها

## ۱- اکسایش فلزها و نافلزها

به واکنش مواد با اکسیژن، واکنش اکسایش گفته می‌شود.

اکسایش فلزها: بسیاری از فلزها با اکسیژن هوا به آرامی واکنش می‌دهند و به اکسید فلز تبدیل می‌شوند، مانند زنگ زدن آهن.



برخی فلزها مانند آهن با اکسیژن، دو نوع اکسید تولید می‌کنند. در واقع آهن با اکسیژن ابتدا به FeO تبدیل می‌شود. سپس این ترکیب با اکسیژن هوا ترکیب شده و به Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (زنگ آهن قهوه‌ای) اکسایش می‌یابد.

رفتار همه‌ی فلزها در برابر اکسیژن یکسان نیست. به عنوان مثال آلومینیم پس از واکنش با اکسیژن هوا و تبدیل شدن به آلومینیم‌اکسید در برابر خوردگی مقاوم می‌شود. در واقع لایه‌ی نازکی از آلومینیم‌اکسید که حالت چسبنده دارد بر روی سطح آن تشکیل می‌شود که از نفوذ اکسیژن به لایه‌های زیرین جلوگیری کرده و از آن محافظت می‌کند. این نوع فلزها را فلز خودمحافظ می‌گویند. از میان فلزهای دیگر روی نیز جزو فلزهای خودمحافظ است. به همین دلیل است که از آلومینیم در ساختن در و پنجره و از روی، در ساختن قابلمه و ورقه‌های گالوانیزه استفاده می‌شود.

اگر فلزی با سرعت در حضور شعله با اکسیژن هوا ترکیب شود و مقدار زیادی انرژی به صورت نور و گرما آزاد کند به آن سوختن می‌گویند.

فراورده‌ی سوختن و اکسایش فلزها، اکسیدفلز می‌باشد. به عنوان مثال فراورده‌ی اکسایش و سوختن منیزیم، منیزیم‌اکسید می‌باشد.

اغلب فلزها در طبیعت به شکل ترکیب (با عنصرهای دیگر) یافت می‌شوند، که بخش قابل توجهی از آن‌ها به شکل اکسید هستند. برای مثال آلومینیم به صورت بوکسیت (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> به همراه ناخالصی) و فلز آهن به صورت هماتیت (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> به همراه ناخالصی) در طبیعت وجود دارد.

فلزها کاربردهای بسیار گسترده‌ای در زندگی روزانه دارند برای استفاده از فلزها ابتدا باید با صرف انرژی و هزینه‌ی زیاد آن‌ها را از سنگ‌های معدن استخراج کرد، اما نکته‌ی مهم این است که هنگام استفاده‌ی فلزها، آن‌ها در معرض هوا قرار می‌گیرند و دوباره اکسید می‌شوند.

علت به وجود آمدن رسوب قهوه‌ای هنگام چکه کردن شیرهای موجود در منازل وجود یون‌های Fe<sup>2+</sup> در آب و تبدیل آن به یون‌های Fe<sup>3+</sup> است که سبب می‌شود پس از مدتی زنگ آهن تشکیل شود. کافی است که پنبه آغشته به ابلیموی تازه را چند بار به آن بکشیم تا رسوب قهوه‌ای پاک شود.

به ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزها در اثر اکسایش، خوردگی گفته می‌شود.

واکنش‌پذیری فلزها: یکی از راه‌های مقایسه‌ی واکنش‌پذیری فلزها، واکنش آن‌ها با برخی اسیدها از جمله هیدروکلریک‌اسید HCl و سولفوریک‌اسید H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> رقیق است. از این واکنش گاز هیدروژن آزاد می‌شود که هرچه سرعت خروج گاز بیشتر باشد، واکنش‌پذیری فلز بیشتر است.

به‌طور کلی در میان فلزها، واکنش‌پذیری فلزهای اصلی (دسته‌ی S و P) از فلزهای واسطه (دسته‌ی d) بیشتر است. به عنوان مثال، واکنش‌پذیری Al > Zn می‌باشد.

در هر گروه جدول تناوبی واکنش‌پذیری فلزها از بالا به پایین افزایش می‌یابد. به عنوان مثال واکنش‌پذیری K > Na و Ca > Mg می‌باشد.

در هر تناوب (ردیف) جدول تناوبی واکنش‌پذیری فلزها از چپ به راست کاهش می‌یابد. به عنوان مثال واکنش‌پذیری Mg > Al می‌باشد. (راهنمایی: هنگام مطالعه‌ی این نکات حتماً به جدول تناوبی مراجعه کنید.)

اکسایش نافلزها: همان‌طور که قبلاً اشاره شد برخی از نافلزها می‌توانند با اکسیژن واکنش دهند و اکسیدهایی مانند CO<sub>2</sub>، NO<sub>2</sub>، SO<sub>2</sub> و SO<sub>3</sub> را تشکیل دهند.

## ۲- نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی و یونی

اکسیدهای فلزی: به‌طور کلی اکسیدهای فلزی به روش زیر نام‌گذاری می‌شوند:

نام کاتیون + کلمه‌ی «اکسید»

اما نام کاتیون‌ها دو دسته می‌شود: ۱- فلزهایی که تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند، مانند Na<sup>+</sup>، Mg<sup>2+</sup> و Al<sup>3+</sup> ← سدیم‌اکسید، منیزیم‌اکسید و آلومینیم‌اکسید

۲- فلزهایی که بیش از یک کاتیون تشکیل می‌دهند: برای آوردن نام این کاتیون‌ها، ظرفیت کاتیون را با عدد رومی مشخص می‌کنند:

نام فلز	آهن	مس	فرمول اکسید	نام اکسید
کاتیون‌ها	Fe <sup>2+</sup> آهن (II)	Cu <sup>+</sup> مس (I)	FeO	آهن (II) اکسید
	Fe <sup>3+</sup> آهن (III)	Cu <sup>2+</sup> مس (II)	Cu <sub>2</sub> O	مس (I) اکسید
			Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	آهن (III) اکسید
			CuO	مس (II) اکسید

مثال: به جداول زیر توجه کنید. جدول (۱) فلزهایی هستند که تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند. جدول (۲) فلزهایی هستند که چند نوع کاتیون تشکیل می‌دهند.

فرمول	نام
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	کروم (III) اکسید
$\text{CuCl}$	مس (I) کلرید
$\text{FeS}$	آهن (II) سولفید
$\text{Cu}_2\text{S}$	مس (I) سولفید
$\text{FeCl}_2$	آهن (II) کلرید
جدول (۲)	

فرمول	نام فلز
$\text{Na}_2\text{O}$	سدیم اکسید
$\text{KCl}$	پتاسیم کلرید
$\text{MgO}$	منیزیم اکسید
$\text{Al}_2\text{O}_3$	آلومینیم اکسید
$\text{CuS}$	کلسیم سولفید
جدول (۱)	

در نام‌گذاری ترکیب‌هایی غیر از اکسید فلزها به روش زیر عمل می‌کنیم:

نام کاتیون + نام آنیون

به جداول آنیون‌ها و کاتیون‌های تک‌اتمی توجه کنید.

شماره‌ی گروه													۱۳	۱۴
۱	۲											۱۲		
$\text{H}^+$												$\text{Al}^{3+}$		
$\text{Li}^+$														
$\text{Na}^+$	$\text{Mg}^{2+}$	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲			
$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Sc}^{3+}$	$\text{Ti}^{2+}$ $\text{Ti}^{3+}$	$\text{V}^{2+}$	$\text{Cr}^{2+}$ $\text{Cr}^{3+}$	$\text{Mn}^{2+}$ $\text{Mn}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$ $\text{Fe}^{3+}$	$\text{Co}^{2+}$ $\text{Co}^{3+}$	$\text{Ni}^{2+}$ $\text{Ni}^{3+}$	$\text{Cu}^+$ $\text{Cu}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$			
$\text{Rb}^+$	$\text{Sr}^{2+}$									$\text{Ag}^+$	$\text{Cd}^{2+}$		$\text{Sn}^{2+}$ $\text{Sn}^{4+}$	
$\text{Cs}^+$	$\text{Ba}^{2+}$										$\text{Hg}^{2+}$		$\text{Pb}^{2+}$ $\text{Pb}^{4+}$	

برای نام‌گذاری آنیون‌ها به ترتیب زیر عمل می‌شود:

آنیون‌ها

نام آنیون = نام نافلز (یا قسمتی از آن) + «ید»، به عنوان مثال:

$\text{F}^-$ : فلوئورید

$\text{S}^{2-}$ : سولفید

$\text{O}^{2-}$ : اکسید

اعداد رومی از یک تا هفت به صورت زیر می‌باشند:

$6 \leftarrow \text{VI}$

$7 \leftarrow \text{VII}$

$1 \leftarrow \text{I}$

$2 \leftarrow \text{II}$

$3 \leftarrow \text{III}$

$4 \leftarrow \text{IV}$

$5 \leftarrow \text{V}$

اکسیدهای نافلزی: اکسیدهای نافلزی به روش زیر نام‌گذاری می‌شوند.

تعداد + نام عنصر سمت چپ + تعداد + نام عنصر سمت راست + پسوند «ید» در فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر.

تعداد عنصرها را با اعداد یونانی مشخص می‌کنند. اعداد یونانی از یک تا ده: مونو، دی، تری، تترا، پنتا، هگزا، هپتا، اوکتا، نونا و دکا.

نکته: برای عنصر سمت چپ فرمول شیمیایی، عدد مونو را به کار نمی‌برند.

مثال:

دی نیتروژن تترااکسید  $\text{N}_2\text{O}_4$  / کربن مونواکسید  $\text{CO}$  / دی نیتروژن مونواکسید  $\text{N}_2\text{O}$  / نیتروژن دی‌اکسید  $\text{NO}_2$

## سؤالات

(صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲ - مرتبط با متن درس، حاشیه و خود را بیازماید)

کلمه یا عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.

-۲۲۲

(آ) به واکنش مواد با اکسیژن، واکنش (اکسایش / سوختن) گفته می‌شود.

(ب) هرچه ضخامت سیم (کم‌تر / بیش‌تر) باشد، مقاومت آن در برابر جریان الکتریکی بیش‌تر است.

(پ) وجود یون‌های  $(Fe^{3+} / Fe^{2+})$  در آب و تبدیل آن به یون  $(Fe^{2+} / Fe^{3+})$  سبب می‌شود تا هنگام چکه کردن شیرها در منازل، پس از مدتی رسوب (قهوه‌ای / زرد) رنگ به‌وجود آید.

(ت) رفتار همه‌ی فلزها در برابر اکسیژن یکسان (است / نیست).

(ث) واکنش‌پذیری آلومینیم نسبت به روی در واکنش با اسید (بیش‌تر / کم‌تر) است.

(ج) چگالی آهن از آلومینیم (بیش‌تر / کم‌تر) است.

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کرده و «شکل درست» جمله‌های نادرست و یا «علت نادرستی» آن‌ها را بنویسید.

-۲۲۳

(صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲ - مرتبط با متن درس، حاشیه و خود را بیازماید)

 (آ) زنگ آهن ماده‌ای است که استحکام بالایی دارد و در اثر ضربه خرد نمی‌شود. (ب) نام دیگر آهن (III) اکسید، هماتیت است. (پ) بوکسیت یا آلومینیم‌اکسید ناخالص یکی از سنگ معدن‌های آلومینیم می‌باشد. (ت) سیم‌های انتقال برق فشار قوی افزون بر داشتن رسانایی الکتریکی زیاد، باید نازک و مقاوم باشند. (ث) آلومینیم‌اکسید در برابر خوردگی مقاوم است، به همین دلیل گاهی اوقات از آلومینیم در و پنجره می‌سازند. (ج) آلومینیم‌اکسید جامدی با ساختاری متراکم ولی ناپایدار است. (چ) روکش سیم‌های انتقال برق فشار قوی را از فولاد می‌سازند.

(صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲ - مرتبط با متن، حاشیه و خود را بیازماید)

جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.

-۲۲۴

(آ) اغلب فلزها در طبیعت به شکل ..... یافت می‌شوند که بخش قابل توجهی از آن‌ها به شکل ..... هستند.

(ب) زنگ زدن وسایل ..... و ..... ، سالانه هزینه‌های هنگفتی را به اقتصاد کشور تحمیل می‌کند.

(پ) به ترد شدن، ..... و فروریختن فلزها در اثر اکسایش، ..... گفته می‌شود.

(ت) زنگ زدن آهن یک واکنش ..... است که در آن آهن با اکسیژن در هوای ..... واکنش داده و زنگ‌آهن

..... رنگ تشکیل می‌دهد. این زنگار ..... است و سبب می‌شود تا ..... و ..... به لایه‌های

زیرین نفوذ کرده و باقی‌مانده‌ی فلز را نیز مورد حمله قرار دهند.

(ث) واکنش‌پذیری آهن از آلومینیم ..... است.

(ح) فرمول شیمیایی بوکسیت ..... است.

(صفحه‌ی ۶۱ - مرتبط با متن درس و شکل و حاشیه)

۲۲۵- مفاهیم زیر را تعریف کنید.

الف) اکسایش:

ب) خوردگی:

(صفحه‌ی ۶۰ - مرتبط با متن درس)

۲۲۶- بوکسیت و هماتیت سنگ معدن چه فلزهایی می‌باشند؟ فرمول شیمیایی آن‌ها را بنویسید.

(صفحه‌های ۶۰ و ۶۱ - مرتبط با متن درس)

۲۲۷- چرا وسایل آهنی ضمن زنگ زدن دچار خوردگی می‌شوند؟

۲۲۸- فلز آلومینیم نیز مانند آهن در هوا اکسایش می‌یابد. پس چرا وسایل آلومینیومی در مقابل خوردگی نسبت به آهن مقاوم‌ترند؟

(صفحه‌های ۶۰ و ۶۱ - مرتبط با خود را بیازمایید)

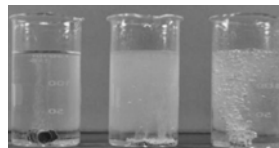
(صفحه‌ی ۶۱ - مرتبط با حاشیه)

۲۲۹- الف) چرا در شیرهای منازل پس از مدتی رسوب قهوه‌ای ایجاد می‌شود؟

ب) برای خلاصی از این پدیده‌ها چه باید کرد؟

(صفحه‌ی ۶۱ - مرتبط با خود را بیازمایید)

۲۳۰- شکل زیر واکنش سه فلز آلومینیم، آهن و روی را در شرایط یکسان با محلولی از یک اسید نشان می‌دهد.



الف) کدام فلز واکنش‌پذیرتر است؟ چرا؟

ب) در شرایط یکسان تیغهی آلومینیومی زودتر اکسایش می‌یابد یا تیغهی آهنی؟

(صفحه‌ی ۶۱ - مرتبط با بیازمایید)

۲۳۱- در برخی کشورها، سیم‌های انتقال برق فشار قوی را از فولاد و آلومینیم می‌سازند.

آ) چرا روکش این سیم‌ها از آلومینیم و رشته‌ی درونی آن‌ها از فولاد است؟

ب) با توجه به فاصله‌ی زیاد میان دکل‌های برق چرا همه‌ی سیم را از فولاد نمی‌سازند؟

(صفحه‌ی ۶۳ - مشابه با باهم بیندیشیم)

۲۳۲- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.

آ) نام شیمیایی  $\text{SnO}_2$  قلع (II) اکسید است.

ب) فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن مونواکسید  $\text{NO}_2$  می‌باشد.

(صفحه‌ی ۶۳ - مکمل و مشابه با هم بیندیشیم)

کلمه یا عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب نمایید.  
 (آ) نام  $\text{FeO}$  آهن (I-II) اکسید است.  
 (ب) فرمول سرب (II) اکسید ( $\text{PbO}_2 / \text{PbO}$ ) است.

(صفحه‌ی ۶۳ - مکمل و مشابه با هم بیندیشیم)

جدول زیر را کامل کنید.

نام	پتاسیم اکسید	کلسیم اکسید
فرمول	$\text{Cu}_2\text{O}$	$\text{CrO}$

(صفحه‌ی ۶۳ - مکمل و مشابه با هم بیندیشیم)

از میان فلزهای زیر کدام فلزها یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند؟ چرا؟

(الف) سدیم  
 (ب) آهن  
 (پ) مس  
 (ت) کلسیم

(صفحه‌ی ۶۳ - مکمل و مشابه با هم بیندیشیم)

نماد کاتیون را در اکسیدهای مس  $\text{Cu}_2\text{O}$  و  $\text{CuO}$  مشخص کنید.

(صفحه‌ی ۶۳ - مکمل و مشابه با هم بیندیشیم)

(الف) چه رابطه‌ای بین نام ترکیب و بار کاتیون وجود دارد؟

(ب) هرگاه بدانید که عنصر کبالت در ترکیب‌های خود دارای دو نوع کاتیون  $\text{Co}^{2+}$  و  $\text{Co}^{3+}$  است. فرمول و نام اکسیدها و یدیدهای آن را بنویسید.

(صفحه‌ی ۶۳ - مکمل و مشابه با هم بیندیشیم)

در هر مورد نام یا فرمول شیمیایی ترکیب‌ها را بنویسید.

(الف) آلومینیم برمید:  
 (پ) آهن (III) سولفید:  
 (ث)  $\text{MgO}$ :  
 (ج)  $\text{FeS}$ :  
 (ب) لیتیم سولفید:  
 (ت) مس (I) فلوئورید:  
 (ج)  $\text{CuCl}_2$ :  
 (ح)  $\text{CrCl}_3$ :

(صفحه‌ی ۶۴ - مکمل و مشابه با هم بیندیشیم)

در هر مورد نام یا فرمول شیمیایی ترکیب‌ها را بنویسید.

(الف)  $\text{NO}_2$ :  
 (پ)  $\text{CO}$ :  
 (ث) گوگرد دی‌اکسید:  
 (ج) تترافسفر دکااکسید:  
 (خ) کربن تتراکلرید:  
 (ب)  $\text{N}_2\text{O}_5$ :  
 (ت)  $\text{CS}_2$ :  
 (ج) گوگرد تری‌اکسید:  
 (ح) نیتروژن تری‌فلوئورید:  
 (د) سیلیسیم تترابرمید:



## کانال تلگرام دہی ڈا



با عضویت در کانال تلگرام دہی ڈا مطالب زیر را در کوشی خود دریافت کنید:

\*\*\*\* خرید اینترنتی کتاب های کمک آموزشی

\* آخرین اخبار علمی و آموزشی پایه دهم

\*\*\*\* دانلود فیلم ها و کلیپ های آموزشی

\*\* دانلود کتاب های درسی

\*\*\* دریافت نمونه سوالات امتحانی



# دعوت به همکاری



الزکات العلم نشره  
زکات علم نشر آن است.

از گنیه اساتید، دبیران، مشاوران، دانش آموزان و اعضاء محترم کانال دعوت می گردد تا در صورت تمایل مطالب آموزشی خود را شامل متن، تصویر، کلیپ های آموزشی و غیره به شماره تلگرامی ۰۲۳۷-۳۵۶-۹۸۴۹ ارسال نمایند تا پس از بررسی و تایید با نام فرستنده مطلب در کانال قرار گیرد.



کانال تلگرامی دہی ڈا

@e\_pakniyat\_ir