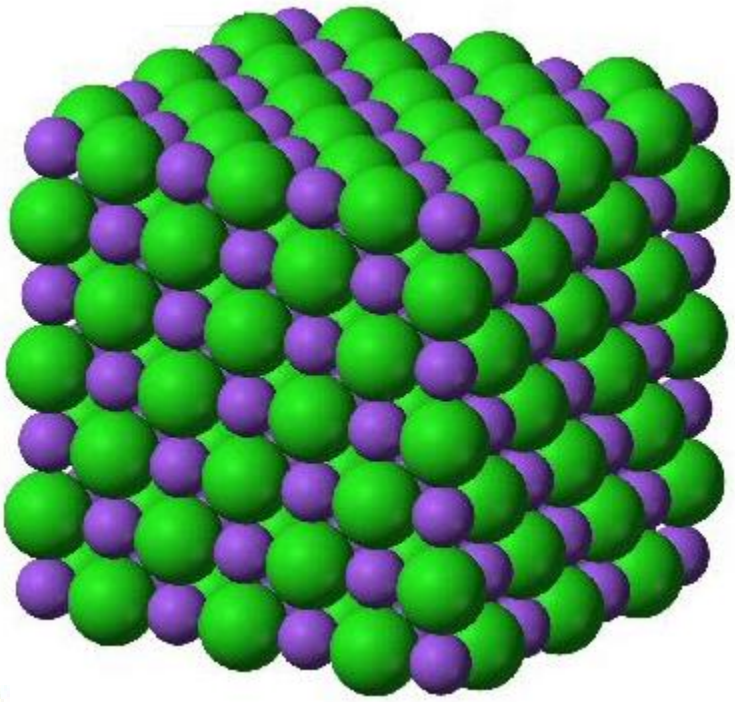
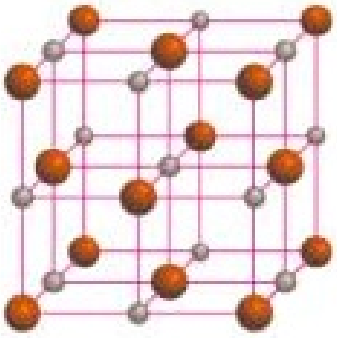
فرمول نویسی ترکیبات

یونی و مولکولی





فاطمه کاظم پورفرد

آرایش هشت تایی: یعنی هشت تایی شدن تعداد الکترون های موجود در بیرونی ترین لایه الکترونی (لایه ظرفیت) و دستیابی به آرایش الکترونی گازهای نجیب.

قاعده اکتت (قاعده هشتایی): تمایل اتم ها برای رسیدن به آرایش هشتایی (آرایش الکترونی گازهای نجیب)

نکته: مهم ترین عنصرهایی که می توانند با تشکیل یون، به آرایش الکترونی هشتایی (اکتت) و یا به عبارتی به آرایش گازهای نجیب برسند عبارتند از:

1ـ فلزات گروه های اول و دوم که به ترتیب با تشکیل یون های $+1$ و $+2$ به آرایش الکترونی گاز نجیب **ماقبل** خود (دوره قبل از خود) می رسند.

2ـ در میان عناصرگروه سیزدهم، فقط آلومینیوم می تواند با تشکیل یون $3+$ (Al^{3+}) به آرایش اکتت یعنی آرایش الکترونی گاز نجیب ماقبل خود برسد.

3ـ در مورد عناصر واسطه، چون این عناصر غالبا بدون رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب به پایداری می رسند پس تعیین بار یون های فلزات واسطه با به کار بردن قاعده اکتت امکان پذیر نیست. اما در میان عناصر واسطه، چهار عنصر اسکاندیم ($_{21}Sc$)، ایتریم ($_{39}Y$)، لانتان ($_{57}La$) و اکتینیم ($_{89}Ac$) که همگی متعلق به گروه سوم هستند می توانند با از دست دادن سه الکترون و تشکیل یون $3+$ و $_{22}Ti$ با از دست دادن چهار الکترون و تشکیل یون $4+$ به آرایش الکترونی گاز نجیب ماقبل خود برسند.

4ـ عناصر گروه های 15 و 16 و 17 به ترتیب با تشکیل یون های $3-$, $2-$ و $1-$(یعنی با گرفتن e) به آرایش الکترونی گاز نجیب **هم دوره ی** خود می رسند.

نام گذاری یون های تک اتمی:

یون تک اتمی: کاتیون یا آنیونی است که فقط از **یک اتم** تشکیل شده است.

برای نام گذاری کاتیون ها و آنیون های تک اتمی از قواعد زیر تبعیت می کنیم:

نام گذاری کاتیون ها: برای نام گذاری کاتیون های تک اتمی، پیش از نام عنصر، کلمه یون را اضافه می کنیم.

یون آلومینیوم: Al^{3+} یون پتاسیم: K^{+} یون منیزیم: Mg^{2+}

نکته: یون های گروه های اول و دوم به ترتیب دارای بار $+1$ و $+2$ هستند.

نکته: آلومینیوم فقط یون Al^{3+} تشکیل می دهد.

نکته: یون تک اتمی فلزها، همواره دارای بار مثبت است.

نام گذاری آنیون ها: برای نامیدن یک آنیون تک اتمی، افزون بر به کار بردن کلمه یون پیش از نام آنیون، به انتهای نام نافلز (یا ریشه نام آن) پسوند «ید» اضافه می کنیم.

یون فسفید: P^{3-} یون سولفید: S^{2-} یون فلوئورید: F^{-}

نکته: مهم ترین یون های تک اتمی در نافلزات عبارتند از:

گروه 17	گروه 16	گروه 15
یون فلوئورید F^{-}	یون اکسید O^{2-}	یون نیترید N^{3-}
یون کلرید Cl^{-}	یون سولفید S^{2-}	یون فسفید P^{3-}
یون برمید Br^{-}	یون سلنید Se^{2-}	
یون یدید I^{-}		

نکته: یون H^{-}، یون هیدرید نام دارد. یون H^{+}، یون هیدروژن نام دارد. هیدروژن تنها عنصری است که هم یون مثبت تک اتمی و هم یون منفی تک اتمی دارد.

نام گذاری یون فلزات واسطه: فلزات واسطه اغلب یون های تک اتمی متنوع تشکیل می دهند یعنی (می توانند یون هایی با بارهای متفاوت داشته باشند.

نام گذاری کاتیون فلزات واسطه،کاملا مشابه نام گذاری سایر کاتیون های تک اتمی است با این تفاوت که اگر عنصر بیشتر از یک نوع کاتیون تشکیل دهد، در این صورت با نشان دادن بار کاتیون ها به صورت ارقام رومی بعد از نام فارسی عنصر، آنها را از یکدیگر متمایز می کنیم. *مثال:*

یون مس (I): Cu^{+} یون اهن (II): Fe^{2+} یون جیوه(I): Hg_2^{2+}

یون مس (II): Cu^{2+} یون آهن (III): Fe^{3+} یون جیوه(II): Hg^{2+}

یون قلع(II): Sn^{2+} یون قلع ( ): Sn^{4+}

بار	1+ و 2+	2+ و 3+
عنصر مربوطه	Cu	Ni، Co، Fe، Mn،Cr

نکته: با اینکه فلزات واسطه اغلب یون های تک اتمی متنوع تشکیل می دهند اما عناصر، نقره، روی، کادمیم و اسکاندیم یعنی Ag^{+}، Zn^{2+}، Cd^{2+} و Sc^{3+} فقط یک نوع یون تک اتمی تشکیل می دهند (یعنی این فلزهای واسطه فقط یک نوع کاتیون تشکیل می دهند).

*نکته:*برای نام گذاری یون عنصرهایی که تنها یک نوع کاتیون تشکیل می دهند، **هرگز** عدد رومی به کار نمی بریم. مثلا نام گذاری Na^{+} به صورت یون سدیم (I) یا نام گذاری Zn^{2+} به صورت یون روی (II) اشتباه است.

پس مهم ترین فلزهایی که فقط یک نوع کاتیون تشکیل می دهند عبارتند از:

1ـ فلزات گروه اول یا فلزات قلیایی (X^{+})

2ـ فلزات گروه دوم یا فلزات قلیایی خاکی (X^{2+})

3ـ آلومینیوم (Al^{3+})

4ـ فلزات واسطه ذکر شده در بالا یعنی روی (Zn^{2+})، کادمیم (Cd^{2+})، نقره (Ag^{+}) و اسکاندیم (Sc^{3+}).

نکته: یون جیوه(Π) یک یون تک اتمی و یون جیوه(I) یک یون چند اتمی است.

نام گذاری یون های چند اتمی:

یون های چند اتمی: به هر یونی که از دو یا چند اتم یکسان یا متفاوت تشکیل شده است یون چند اتمی می گویند. مثل NO_3^-، OH^-، N_3^- (آزید)

نکته:پس یون چند اتمی یونی است که **بیش از یک اتم** داشته باشد نه بیش از یک نوع اتم. به طور مثال یون پراکسید O_2^{2-} که فقط از یک نوع اتم تشکیل شده اما چون بیش از یک اتم دارد پس یون چند اتمی است.

نکته: مهمترین یون های چند اتمی مربوط به گروه های مختلف به صورت زیر می باشند: (لطفا حفظ کنید)

گروه 17	گروه 16	گروه 15	گروه 14	فلزهای واسطه
هیپوکلریت ClO^-	پراکسید O_2^{2-}	آمونیوم NH_4^+	سیانید CN^-	منگنات MnO_4^{2-}
کلریت ClO_2^-	سوپراکسید O_2^-	نیتریت NO_2^-	کربنات CO_3^{2-}	پرمنگنات MnO_4^-
کلرات ClO_3^-	هیدروکسید OH^-	نیترات NO_3^-	اکسالات $C_2O_4^{2-}$	کرومات CrO_4^{2-}
پرکلرات ClO_4^-	سولفیت SO_3^{2-}	آزید N_3^-	کاربید C_2^{2-}	دی کرومات $Cr_2O_7^{2-}$
	سولفات SO_4^{2-}	فسفات PO_4^{3-}		

نکته: در گروه 17 به جای اتم (Cl) می توان برم (Br) و ید (I) را نیز قرار داد. پس نام یون های چند اتمی حاصل از برم به صورت $BrO^-, BrO_2^-, BrO_3^-, BrO_4^-$ (هیپوبرمیت، برمیت، برمات، پربرمات) می شود.

نکته: چنانچه یک نافلز، یون های چند اتمی با تعداد اکسیژن متفاوت تشکیل بدهد، پس وند «ـ ات» نشان دهنده یون با تعداد اکسیژن بیشتر و پس وند «ـ یت» نشان دهنده یون با تعداد اکسیژن کمتر است.

سولفات: SO_4^{2-} نیترات: NO_3^-

سولفیت: SO_3^{2-} نیتریت: NO_2^-

تذکر: برخی از یون های چند اتمی مثل یون های اکسیژن دار کروم و منگنز از قاعده بالا پیروی نمی کنند و مثل بالا (نوشته شده در جدول) نام گذاری می شوند.

نکته: در مورد آنیون هایی که بیش از یک بار منفی دارند (-2،-3)، به ازای هر اتم هیدروژن که به فرمول مولکولی افزوده می شود، یک واحد از بار منفی کم می شود، چون یون H^+ دارای بار مثبت بوده و یک بار منفی را خنثی می کند در نتیجه: **نام یون جدید = لفظ هیدروژن + نام یون اولیه**

$$SO_4^{2-} + H^+ \rightarrow HSO_4^-$$

هیدروژن سولفات سولفات

$$CO_3^{2-} + H^+ \rightarrow HCO_3^-$$

هیدروژن کربنات کربنات

اگر دو یون H^+ به آنیون متصل شود. در ابتدای نام یون جدید از پیش وند «دی» به معنای 2 استفاده می شود.

$$PO_4^{3-} + H^+ \rightarrow HPO_4^{2-} + H^+ \rightarrow H_2PO_4^-$$

دی هیدروژن فسفات هیدروژن فسفات فسفات

نکته: در ساختار ترکیبات یونی دارای یون های چند اتمی (مثل KNO_3 که یک ترکیب یونی است و شامل K^+ و NO_3^- است) علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد.

مثلا در ساختار KNO_3 که یک ترکیب یونی است علاوه بر پیوند یونی بین K^+ و NO_3^- در ساختار یون NO_3^-، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد.

پس طبق این نکته، در ساختار ترکیب هایی مثل Na_2CO_3، $MgSO_4$، NH_4Cl، $Fe(ClO_3)_3$ و... دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد.

فرمول نویسی ترکیبات یونی:

مراحل فرمول نویسی ترکیبات یونی به صورت زیر است:

در قدم اوّل، باید جدول های مربوط به یون های تک اتمی (اعم از فلزها و نافلزها) و یون های چند اتمی را کاملاً حفظ حفظ حفظ باشید. پس قبل از هر چیز فرمول و نام یون های گفته شده را حفظ کنید.

حالا که فرمول و نام یون ها را حفظ کردید، مراحل فرمول نویسی را به صورت زیر اجرا می کنید:

مرحله ی اوّل: ابتدا نماد کاتیون را در سمت چپ و نماد و آنیون را در سمت راست کنار یکدیگر می نویسیم:

مرحله ی دوم: یک نمک از نظر بار الکتریکی خنثی است در نتیجه فرمول شیمیایی آن نیز باید از نظر بار خنثی باشد. برای این منظور، بار کاتیون را به عنوان زیروند آنیون و بار آنیون را به عنوان زیروند کاتیون قرار می دهیم و سپس اگر زیروندها قابل ساده شدن باشد آن ها را ساده می کنیم . توجه کنید که زیروند 1 را نمی نویسیم.

مرحله ی سوم: بار کاتیون و آنیون را حذف می کنیم.

مثال: فرمول شیمیایی کلسیم سولفات را بنویسید.

مرحله ی اوّل: کاتیون را در سمت چپ و آنیون را در سمت راستش می نویسیم. Ca^{2+} SO_4^{2-}

مرحله ی دوم: بار کاتیون و آنیون را به صورت زیروند (ضربدری) مبادله می کنیم و سپس اگر قابل ساده شدن باشد ساده می کنیم.

Ca_2^{2+} /$(SO_4^{2-})_2$ /

مرحله ی سوم: بار آنیون ها را حذف می کنیم $CaSO_4$

مثال: فرمول ترکیبات زیر را مرحله به مرحله بنویسید.

نام ترکیب	Step 1	Step 2	step 3
باریم فسفات			
کروم (Ⅱ) نیترات			
آمونیوم دی کرومات			

نام گذاری ترکیبات یونی:

اولین قدم برای نام گذاری ترکیبات یونی، شناسایی کاتیون و آنیون می باشد (می دانیم که در فرمول یک ترکیب یونی، نماد کاتیون در سمت چپ و نماد آنیون در سمت راست قرار دارد.)

بعد برای نام گذاری ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون را می نویسیم. در مورد فلزهایی که یون های تک اتمی متنوعی ایجاد می کنند، بار یون فلزی را نیز با اعداد روی (I وII و...) در داخل پرانتز می نویسیم.

نکته: روش فوق برای نام گذاری همه ی ترکیب های (فلز + نافلز) است حتی ترکیبات Be هم که یونی نیستند اما چون شامل (فلز + نافلز) است به روش فوق نام گذاری می شود.

مثال: نام ترکیب های زیر را بنویسید.

الف) $Ni\ (NO_3)_2$

ب) $(NH_4)_2\ S$

پ) $Ca\ (Cl\ O)_2$

ج) $Zn\ (NO_2)_2$

ت) $(NH_4)_2Cr_2O_7$

چ) $Mn\ (BrO_3)_2$

ت) $Fe_2(SO_3)_3$

ح) $Cu\ SO_4$

مثال: فرمول کلسیم دی هیدروژن فسفات و باریم هیدروژن سولفات را بنویسید.

فرمول نویسی کلسیم دی هیدروژن فسفات

مرحله اوّل: ابتدا کاتیون را سمت چپ و آنیون را سمت راست می نویسیم. $Ca^{2+}\ (H_2PO_4^-)$

مرحله دوم: تعویض بار یونها به صورت ضربدری $Ca^{2+}{}_1\ (H_2PO_4^-)_2$

مرحله سوم: حذف بار یونها $Ca\ (H_2PO_4)_2$

حالا خودتان فرمول باریم هیدروژن سولفات و کلسیم هیدروژن فسفات را بنویسید.

نامگذاری اسیدهای اکسیژن دار(اوکسی اسیدها):

اسید: اسید ماده ای است که هیدروژن دارد و می تواند آنرا به صورت H^+ از دست بدهد مثل : H_2SO_4

بنیان : چنانچه از یک مولکول اسید ، یک یا چند یون H^+ جدا شود ، به باقیمانده آن ریشه یا بنیان اسید می گویند .

مثال : هیدروژن سولفات و سولفات دو بنیان اسید سولفوریک هستند .

ظرفیت بنیان برابر با تعداد بار منفی آن است. پس ظرفیت بنیان سولفات 2 است.

اسیدهای اکسیژن دار از نظر ساختار جزو ترکیبات مولکولی محسوب می شوند.ولی از آنجا که بنیان این اسیدها یک یون چند اتمی حاوی اکسیژن(مانند SO_4^{2-}،NO_3^-و.....)است،نامگذاری این اسیدها را در اینجا بررسی میکنیم.

یک اسید اکسیژن دار شامل یک آنیون چنداتمی حاوی اکسیژن است که به تعداد ظرفیت آن(به تعداد بار منفی آن)یون هیدروژن به آن متصل است.

اغلب یونهای چند اتمی حاوی اکسیژن به پسوند ((یت)) و یا به پسوند((ات))ختم میشوند. برای نامگذاری یک اوکسی اسید،در مرحله اول به بنیان آن(آنیون چند اتمی) توجه می کنیم.سپس با استفاده از قاعده زیر نام اسید را مینویسیم.

نام بنیان اسید ← حذف پسوند بنیان ⟨ تبدیل پسوند ((یت)) به ((و)) +اسید / تبدیل پسوند ((ات)) به ((یک)) +اسید

هیپوکلریت(ClO^-) ← هیپوکلر ← هیپوکلرواسید($HClO$)

نیترات(NO_3^-) ← نیتر ← نیتریک اسید (HNO_3)

مثال: نام یا فرمول اسیدهای زیر را بنویسید.

سولفورو اسید: $HClO_3$: نیترو اسید:

پرکلریک اسید: H_2SO_4: کربنیک اسید:

تعیین نسبت تعداد اتم ها و عنصرها در یک ترکیب:

منظور از تعداد عنصرهای سازنده ی یک ترکیب، تعداد **انواع** اتم های سازنده ی آن، بدون در نظر گرفتن تعداد آن هاست و منظور از تعداد اتم های یک ترکیب، کل اتم های سازنده آن ترکیب است. مثلاً در ترکیب NH_4Cl، تعداد عنصرهای سازنده 3 می باشد که شامل N , H , O است اما تعداد اتم های سازنده 6 می باشد که شامل یک اتم N ، 4 اتم H و یک

اتم C l است.

$$\frac{\text{نسبت تعداد اتم ها}}{\text{نسبت تعداد عنصرها}} = \frac{6}{3} = 2 \qquad \text{در } NH_4Cl$$

مثال: نسبت تعداد اتم ها به تعداد عنصرها را ترکیب های زیر حساب کنید:

1) NH_4NO_3 2)$(NH_4)_2SO_3$

3) Na_2SO_4 4) $Ca(HCO_3)_2$

نکته: هنگامی که می پرسند یک ماده (در اینجا یک ترکیب یونی) چند تایی است؟ منظور تعداد عنصرها یا نوع اتم های سازنده ی آن است نه تعداد اتم های آن.

مثلاً Al_2O_3 یک ترکیب دوتایی است چون از دو نوع اتم (O , Al) تشکیل شده.

مثال: هر یک از ترکیبات زیر جز مواد چندتایی هستند؟

الف) Fe_3O_4 ب) $Al_2(SO_4)_3$

ج) $(NH_4)_2Cr_2O_7$ د) NH_4Cl

سوال دیگری که در تست های فرمول نویسی ترکیبات یونی زیاد به چشم میخورد، پرسیدن نسبت کاتیون به آنیون (یا برعکس) در سوالات است.

مثال: نسبت آنیون به کاتیون را درگزینه های تست بالا مشخص کنید.

فرمول تجربی : فرمولی که با استفاده از ساده ترین (کوچکترین) نسبت بین اتمهای موجود در یک مولکول یا یک فرمولی در یک ماده نوشته می شود.

نکته : فرمول اغلب مواد مرکب یونی فرمول تجربی آنها است . مثل : $CaCl_2$ ، Al_2O_3

تست : به فرمول شیمیایی کدام ماده فرمول تجربی نیز گفته می شود ؟

1) سدیم پراکسید 2) جیوه (I) کلرید 3) آلومینیم اکسید 4) پتاسیم اگزالات

نکاتی راجع به پراکسیدها:

نکته: فقط عنصرهای گروه های 1 و 2 و نیز هیدروژن می توانند تشکیل پراکسید دهند.

نکته: فرمول یون پراکسید به صورت O_2^{2-} است پس در پراکسیدها همواره دو اتم اکسیژن وجود دارد.

نکته: فرم کلی پراکسیدهای گروه اول به صورت X_2O_2 (مثل Na_2O_2 ، K_2O_2 ، H_2O_2 و...) و فرم کلی پراکسیدهای گروه دوم به صورت XO_2 (مثل CaO_2 ، BaO_2 و...) است. پس به طور مثال باریم پراکسید یعنی BaO_2، شامل یک کاتیون (Ba^{2+}) و یک آنیون پراکسید (O_2^{2-}) است (البته یک آنیون دو اتمی).

خواص ترکیبات یونی:

ترکیبات یونی به علت وجود نیروهای جاذبه ی قوی بین یون هایشان (یعنی پیوند یونی) دارای ویژگی های زیر هستند: (در واقع ترکیبات یونی در خواص زیر مشترکند) :

1- ترکیب یونی در مجموع از لحاظ بار الکتریکی خنثی است یعنی مجموع بار مثبت کاتیون ها برابر با مجموع بار آنیون ها است.

تذکر: نکته فوق به آن معنی نیست که تعداد یون های مثبت با تعداد یون های منفی در یک ترکیب یونی برابر است بلکه فقط تعداد بارهای مثبت با تعداد بارهای منفی با هم برابر است مثلاً در $A\ l_2O_3$ با وجودی که یک ترکیب یونی خنثی است اما دارای 2 تا کاتیون و 3 تا آنیون است.

2- نقطه ی ذوب و جوش بیش تر ترکیبات یونی بالاست. چرا؟؟ چون یون ها در ترکیبات یونی پیوندهای محکمی(همان پیوندهای یونی) تشکیل می دهند .در نتیجه شکستن این پیوندها و جدا کردن یون ها از یکدیگر به انرژی زیادی نیاز دارد و در نتیجه نقطه ذوب و جوش ترکیبات یونی بالا است.

3- بیشتر ترکیبات یونی سخت و شکننده اند (به علت وجود پیوند قوی بین یون ها). یعنی اگر نیرویی فراتر به آن ها وارد شود، این ترکیبات تغییر شکل نداده و خم نمی شوند، بلکه خرد می شوند ترکیب یونی سخت است چون برای شکستن همه ی پیوندهای میان یون ها به انرژی بسیار زیادی نیاز است. تا زمانی که در یک ترکیب یونی، لایه ها روی یکدیگر در وضعیت ثابتی قرار گرفته باشند این ترکیب سخت است (و برای شکستن همه ی پیوندهای میان یون ها انرژی زیادی لازم است) امّا چنانچه بر اثر ضربه چکش یکی از لایه ها اندکی جا به جا شود، آن گاه بارهای هم نام کنار هم قرار گرفته و اثر دافعه ی متقابل میان آنها به درهم ریختن شبکه بلور می انجامد، به این ترتیب شکننده بودن نمک قابل توجیه است. شکل ص57

4- این ترکیبات در شرایط معمولی جامدند.

5- در شبکه ی بلور ترکیبات یونی نیروی جاذبه بین یون های با بار ناهم نام خیلی بیشتر از نیروهای دافعه بین یون های با بار هم نام است.

6- به علت گستردگی اثر نیروهای جاذبه میان یون های با بار مخالف در همه ی جهت ها در یک بلور، نیروی جاذبه ی حاصل خیلی بیشتر از نیروی جاذبه میان یک زوج یون تنها است.

نکته: چون در شبکه ی بلور ترکیبات یونی، یون های مثبت و منفی به صورت جفت های مشخص یونی کنار هم قرار ندارند یعنی یک ترکیب یونی از گردهمایی میلیاردها آنیون و کاتیون به وجود می آید و دارای شبکه ی بلور یک پارچه ای است پس این واحدها (یعنی یک زوج یون مثبت و منفی به صورت مجزا یا به صورت مولکول های آزاد در شبکه ی بلوری این ترکیبات یونی وجود ندارد) *به همین علت به کار بردن کلمه ی مولکول برای ترکیبات یونی درست نیست.*

یعنی نمی گوییم یک مولکول NaCl بلکه می گوییم یک واحد فرمولی NaCl.

7- ترکیبات یونی در حالت جامد نارسانا هستند اما در حالت محلول یا مذاب رسانای جریان برق هستند پس:

ترکیب یونی ←
- در حالت جامد (S): نارسانا
- در حالت مذاب (L): رسانا
- در حالت محلول (aq): رسانا

شرایط یک جسم برای هدایت جریان برق:
1- باید دارای ذره های باردار باشد
2- ذره های باردار باید آزادی عمل داشته باشند یعنی بتوانند آزادانه عمل کنند

چرا یک ترکیب یونی در حالت جامد نارسانا است؟ چون ذره های تشکیل دهنده ی یک جامد یونی، در جاهای به نسبت ثابتی هستند که در آن جا جز حرکت ارتعاشی حرکت دیگری ندارند یعنی یون ها در یک جامد یونی آزادی عمل ندارند و نمی توانند آزادانه حرکت کنند. اما وقتی یک ترکیب یونی ذوب می شود یا در آب حل می شود (در این حالت یونها در لابه لای مولکـــولهای آب قرار می گیرند) یون ها می توانند آزادانه حرکت کنند و با حرکت یون ها به سمت قطب های نا هم نام الکتریکی، باعث رسانایی الکتریکی شوند پس عبور جریان برق از داخل ترکیبات یونی ناشی از مهاجرت یون ها به سمت قطب های نا هم نام است که همان فرایند برقکافت یا الکترولیز است که طی آن ترکیب مورد نظر تجزیه می شود.

نکات تستی شناسایی ترکیبات یونی:

1- پیوند میان یک فلز (به استثنای Be) با یک نافلز اغلب از نوع یونی است مثل NaF ، KCL ، NaH و....

2- Be (بریلیم) و B (بور) هیچ وقت پیوند یونی تشکیل نمی دهند.

(درست است که Be یک فلز قلیایی خاکی است اما تا حدودی خواص نافلزی دارد و در نتیجه ترکیب هایش با نافلزها بیشتر خصلت کووالانسی دارند مثل ($BeCl_2$, BeF_2 , $BeBr_2$ و...)

پس پیوندهای موجود در ترکیبات BeI_2 , BF_3 , BCl_3 را کووالانسی محسوب می کنیم.

3- هالیدهای آلومینیم به جز AlF_3 دارای پیوند کووالانسی هستند و ترکیب یونی به شمار نمی روند. از این رو آلومینیم فقط در ترکیب با فلوئور، اکسیژن و برخی بنیان های اکسیژن دار پیوند یونی تشکیل می دهد یعنی ترکیبات AlF_3 , Al_2O_3, $Al(NO_3)_3$ یونی هستند اما ترکیباتی مثل $AlCl_3$, $AlBr_3$, AlI_3 ، مولکولی اند یعنی دارای پیوند کووالانسی هستند.

4- پیوند فلزهای واسطه با نافلزها (گرچه بسیار متنوع است) اما در حد دبیرستان آنها را پیوند یونی فرض می کنیم.

5- ترکیب های یون آمونیم (NH_4^+) همگی یونی هستند مثل NH_4Cl , $NH_4\ NO_3$ و...

6- پیوند هیدروژن با فلزها مثل NaH , CaH_2 و... از نوع یونی است اما پیوند هیدروژن با نافلزها مثل HF , HCl و... از نوع کووالانسی است.

نکته: در تمام نمک ها پیوند یونی وجود دارد پس هر نمکی یک ترکیب یونی محسوب می شود اما هر ترکیب یونی، الزاماً نمک نیست مثلاً سدیم هیدروکسید ($NaOH$) یک ترکیب یونی متشکل از Na^+ , OH^- است اما نمک نیست پس نمک ها زیر مجموعه ای از ترکیبات یونی می باشند. 1-***نقطه ی ذوب و جوش ترکیب های یونی از ترکیب های مولکولی خیلی بالاتر است. چرا؟؟***

میان مولکول ها در ترکیبات مولکولی، نیروهایی با نام نیروهای بین مولکولی برقرار است. از آنجا که نیروهای بین مولکولی نسبت به پیوند یونی خیلی ضعیف تر است در نتیجه برای غلبه بر نیروهای بین مولکولی انرژی کـــمتر (یعنی دمای پایین تر)احتیـــاج است.پس نقطه ذوب و جوش ترکیبات مولکولی از ترکیبات یونی پایین تر است.

نکته:برای ذوب کردن و نیز جوشاندن جامدات مولکـــولی باید بر پیوند های بین مولکولی غلبه کنیم نه پیـــوند های کووالانسی بین اتم ها (به نیروهایی که بین مولکول هاست نیروهای بین مولکولی و به نیروهایی که بین اتم هاست مثل پیوند کووالانسی نیروهای بین اتمی گویند که نیروهای بین مولکـــولی در مقایسه با نیـــروهای بین اتـــمی بسیار ضعیف هستند و شکستن آن ها بسیار آسان است)

2-در ترکیب های مولکولی ذره های سازنده ی بلور مولکول های بدون بار (خنثی) و مستقل هستند اما در ترکیب های یونی ، ذره های سازنده ی بلور ، ذرات باردار یعنی یون ها هستند.

3-ترکیب های یونی در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند (اما در حالت مذاب و محلول رسانا هستند).

اما ترکیب های مولکولی عموماً در هیچ حالت رسانای جریان برق نیستند. چرا؟؟

چون اجزای سازنده ی ترکیبات مولکولی یعنی مولکول ها خنثی هستند و فاقد بار الکتریکی اند در نتیجه نمی توانند باعث رسانایی شوند.

4-ترکیب های یونی سخت و شکننده اند اما ترکیب های مولکولی غالباً نرم هستند.

نام گذاری ترکیب های مولکولی:

نام گذاری با استفاده از پیش وندهای یونانی

برای نامگذاری ترکیبات مولکولی، نخست نام عنصر با الکترونگاتیوی کمتر (معمولاً عنصر سمت چپ) و سپس نام عنصر با الکترونگاتیوی بیشتر (معمولاً عنصر سمت راست) نوشته می شود. سپس در انتهای نام عنصر الکترونگاتیوتر، پسوند (- ید) اضافه میشود. در ضمن اگر تعداد اتم های یک عنصر بیش از یک بود آن را با پیشوند های یونانی مشخص می کنیم. پس:

پیش وند یونانی + نام عنصر سمت چپ + پیش وند یونانی + نام عنصر سمت راست + پس وند (- ید)

نکته:به جای واژه ی سولفورید، هیدروژنید و اکسیژنید از واژه های سولفید ، هیدرید واکسید استفاده می شود.

نکته:اگر فرمول مولکول مورد نظر تنها یک اتم از عنصر سمت چپ داشته باشد ، از به کار بردن پیشوند مونو ، پیش از نام این عنصر چشم پوشی می کنیم. در حالی که پیش وند مونو برای عنصر سمت راست به کار می رود.

مثال: نام گذاری کنید:

NO_2:	CO:	BrF_7:
N_2O_4:	CO_2:	N_2O_3:
PCl_3:	SO_2:	

PCl_5: SF_6:

PBr_5:

SO_3: N_2O_3:

نکته: ترکیب های هیدروژن دار عنصر های گروه 16 و 17 (به جز H_2O)گازی شکل اند و محلول آن ها در آب خاصیت اسیدی دارد. برای نام گذاری اسید مورد نظر : *هیدرو + نام نافلز + پسوند یک + اسید*

مثلاً:

فرمول شیمیایی	نام (بدون آب)	نام (در حالت محلول آبی)
HF	هیدروژن فلوئورید	هیدروفلوئوریک اسید
HCl	هیدروژن کلرید	هیدروکلریک اسید
H_2S	هیدروژن سولفید	هیدروسولفوریک اسید