

## کنکوری دات بلاگ تقدیم میکند

- تست های فصل به فصل دروس اختصاصی
- پاسخ پرسش های ارائه شده در کتاب درسی
- ارائه مختصر، مفید و کاربردی نکات کنکوری

از مطالعه لذت ببرید



 [www.konkoori.blog.ir](http://www.konkoori.blog.ir)

« کنکور چیزی جز کتاب نیست و کتاب خواندن، کار دانش آموزان حرفه ای »

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# جزوه شیمے کنکور

## شیمے دوم دبیرستان

### فصل چہارم

شامل: پیوند کووالانسی، تفاوت جامد مولکولی با ترکیب یونی، انٹری پیوند پیوند کووالانسی قطبی و نا قطبی، قوانین عدد اکسایش نام گذاری ترکیبات مولکولی، مولکول های متقارن - نا قطبی و نا متقارن - قطبی، فرمول مولکولی - تجربی - ساختاری، نیرو های بین مولکولی (پیوند هیدروژنی)

ترجمہ کنندہ: فریاد میرزا ایر و لدر

با دانش دیگران می توانیم صاحب دانش شویم ولی با عقل دیگران نمی توانیم عاقل شویم.

توجه)) بخش مدل الکترون - نقطه یا ساختار لوویس را می توانید از پاور پوینت استفاده کنید.

**پیوند کووالانسی:** در پیوند کووالانسی از مبادله الکترون خبری نیست بلکه الکترون ها به اشتراک گذاشته می شوند.  
(نیرویی است که اتم ها را به یک دیگر متصل کرده، و مولکول ها را به وجود می آورد.)

**ترکیبات یونی:** ترکیباتی که دارای یک فلز و نافلز قوی می باشند که پیوند میان شان پیوند یونی است (فصل سوم)

**ترکیبات مولکولی:** ترکیباتی که از دو یا چند نافلز تشکیل شده اند و دارای پیوند کووالانسی می باشند.  $I_2$

نکته)) پیوند میان (نافلز - نافلز، H - نافلز، نافلز - فلز) ضعیف از نوع کووالانسی است.

نکته)) اگر ترکیبی از دو یا چند عنصر زیر تشکیل شود آن ترکیب، ترکیب مولکولی (جامدات مولکولی) است.

که پیوند میان عنصر هایش پیوند کووالانسی است. H B C N O F P S CL Br I  
( $AlCl_3, AlBr_3, AlI_3$ )

مثال:  $CO_2, NH_3, N_2$

## تفاوت جامد مولکولی با ترکیب یونی

۱) ترکیبات مولکولی نقطه ذوب و جوش کمتری نسبت به ترکیبات یونی دارند.

۲) ترکیبات مولکولی در حالت مذاب نارسانا می باشند در حالی که ترکیبات یونی رسانای برق هستند.

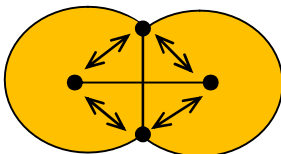
جسم	حالت فیزیکی (در دمای اتاق)	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)	رسانایی الکتریکی
NaCl	جامد	زیاد (۸۰۱)	زیاد (۱۴۱۳)	زیاد (به صورت مذاب یا محلول در آب)
$I_2$	جامد	کم (۱۱۳/۵)	کم (۱۸۴/۳)	نارسانا

شرایط تشکیل پیوند کووالانسی

۱) داشتن اوربیتال تک الکترونی

۲) جاذبه میان دو اتم از دافعه میان آنها بیشتر باشد.

\* دافعه میان الکترون های دو اتم و هسته های آن دو اتم است و جاذبه میان الکترون و هسته ها می باشد.



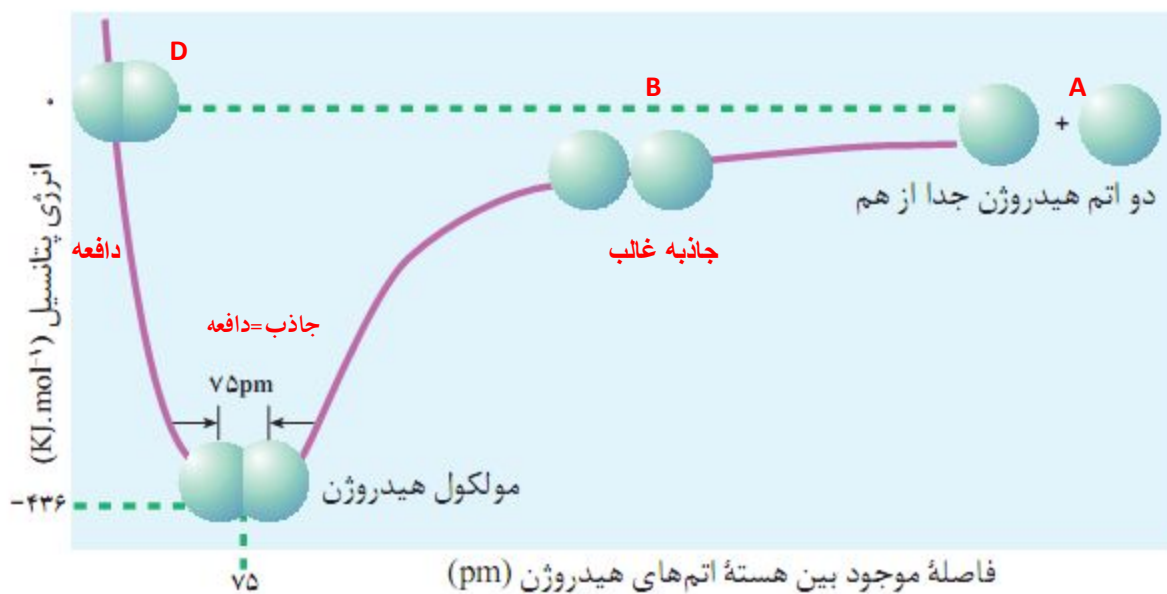
\* قبل از تشکیل پیوند جاذبه غالب است.

\* در هنگام تشکیل پیوند جاذبه غالب است.

\* بعد از تشکیل پیوند جاذبه و دافعه برابر می باشد و اتم ها در فاصله ای تعادلی نسبت به هم قرار دارند.

## طول پیوند

به فاصله تعادلی میان هسته های دو اتم تشکیل دهنده پیوند، طول پیوند گفته می شود که نشان دهنده پایین ترین سطح انرژی و پایدارترین حالت است.



(نکات))

(۱) پایدارترین حالت برای دو اتم حالت C است.

(۲) هنگام تشکیل پیوند، انرژی آزاد می شود و هنگام شکست پیوند، انرژی جذب می شود.

(۳) نشان دهنده انرژی تشکیل پیوند می باشد و چون انرژی آزاد شده منفی می باشد.

(۴) شعاع کووالانسی (شعاع اتمی) به نصف فاصله بین هسته های دو اتم مشابه که تشکیل یک مولکول دو اتمی می دهند، گفته می شود. (نصف طول پیوند)

## انرژی پیوند

انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند کووالانسی و تولید اتم های جدا از هم را انرژی پیوند گویند. که با طول پیوند رابطه عکس دارد.

عوامل که بر انرژی پیوند موثر می باشند

(۱) مرتبه پیوند: با انرژی پیوند رابطه عکس دارد.

مرتبه پیوند = سه گانه < دو گانه < یگانه  $C-C < C=C < C\equiv C$

(۲) طول پیوند: با انرژی پیوند رابطه عکس دارد.

(نکته) طول پیوند خود وابسته به شعاع اتمی است و پا آن رابطه مستقیم دارد.

**مثال:** انرژی پیوند (C-N C-S) را باهم مقایسه کنید.

شعاع اتمی = N < S

طول پیوند = N < S

انرژی پیوند = N > S

شعاع اتمی ↑ = طول پیوند ↑ = انرژی پیوند ↓

۴) اختلاف الکترونگاتیوی: با انرژی پیوند رابطه مستقیم دارد.

اختلاف الکترونگاتیوی یعنی تفاوت الکترونگاتیوی اتم های درگیر پیوند می باشد.

مثال C-N و C-O چون کربن در هر دو مشترک است پس تعیین کننده الکترونگاتیوی O و N می باشد و چون الکترونگاتیوی O بیشتر است پس اختلاف الکترونگاتیوی C-O بیشتر از C-N است و انرژی پیوند آن نیز بیشتر است.

تذکره) در پاسخ سوال می توان از هر کدام از این دو روش استفاده کرد.

تمرین: انرژی و طول پیوند مولکول های زیر را با هم مقایسه کنید.

C-O و C-S                      H-O و H-N                      H-Cl و H-Br                      C-F و C-O

### پیوند کووالانسی قطبی و نا قطبی

در پیوند کووالانسی نا قطبی اتم های، نافلز یکسان شرکت می کنند. که تمایل کشیدن الکترون های اشتراکی در آنها برابر بوده و الکترون های اشتراکی به طور یک نواخت روی اتم ها پخش می شود. و قطب های مثبت و منفی به وجود نمی آید. H - H

در پیوند کووالانسی قطبی اتم های، نافلز متفاوت شرکت می کنند که اتم الکترونگاتیو تر الکترون های اشتراکی را به سمت خود کشیده و ابر الکترونی در اطراف آن تشکیل می شود. و قطب منفی این پیوند را اتم الکترونگاتیو تر تشکیل می دهد.

نکته) میزان قطبی بودن یک پیوند کووالانسی را تفاوت الکترونگاتیوی اتم های درگیر در آن پیوند نشان می دهند.

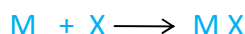


نکته) پیرن ۰/۴ پیوند ۵۰٪ درصد نا قطبی و ۵۰٪ قطبی است. همین طور پیرن ۰/۷ ( پیوند ۵۰٪ درصد قطبی و ۵۰٪ یونی است)

تمرین: الکترونگاتیوی چند عنصر فرضی به قرار A=2.1 B=0.8 C=3.1 است اگر پیوند های زیر امکان پذیر باشند به سوالات پاسخ دهید؟  
A-A و A-C و B-C

الف) کدام پیوند کووالانسی نا قطبی است؟      ب) کدام پیوند کووالانسی قطبی است؟      ج) کدام پیوند یونی است؟  
د) یک پیوند پیوند کووالانسی نا قطبی دیگر بنویسید.

**پیوند داتیو:** نوعی از پیوند کووالانسی می باشد که دو الکترون اشتراکی توسط یکی از اتم های تشکیل دهنده پیوند تامین می شود.



شرط تشکیل پیوند داتیو

یکی از دو اتم ها اوربیتال خالی داشته باشد و دیگری دارای جفت الکترون نا پیوندی باشد.

\* یون های منفی جفت الکترون نا پیوندی دارد و یون های مثبت اوربیتال خالی

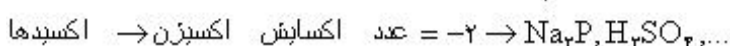
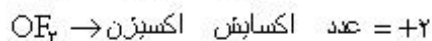


## قوانین عدد اکسایش

\* عدد اکسایش اتم ها به حالت آزاد همواره صفر است مثل  $H_2O_2$

\* عدد اکسایش هیدروژن در تمام ترکیبات به جز ترکیب با فلزات قلیایی و قلیایی خاکی (+1) است. عدد اکسایش این گونه در ترکیب با فلزات قلیایی و قلیایی خاکی (-1) است.

\* عدد اکسایش اکسیژن در تمام ترکیبات به جز در ترکیب با فلئور و در سوپر اکسیدها و پراکسیدها، (-2) است.



\* عدد اکسایش اکسایش فلزات قلیایی و قلیایی خاکی برابر +1 و +2 است.

\* عدد اکسایش هالوژن ها (به جز فلئور) در ترکیب با فلزات همواره (-1) است.

\* در یون های تک اتمی، بار یون عدد اکسایش گونه را نشان می دهد مثل  $Fe^{2+}$  که عدد اکسایش آهن (+2) است.

\* در یون های چند اتمی، مجموع اعداد اکسایش اتم های شرکت کننده برابر با بار یون است.

\* در یک ترکیب خنثی مجموع اعداد اکسایش همه اتم های شرکت کننده صفر است.  $NaCl=0$

**مثال:** عدد اکسایش اتم های که مشخص شده رابدست آورید؟

$$\underline{N}O_3^- = X + 3(-2) = -1 \quad X = +5$$

$$H \underline{C}lO_4 = 1 + X + 4(-2) = 0 \quad X = 7$$

$$\underline{I}O_2^- = X + 4(-2) = -1 \quad X = +3$$

$$\underline{N}H_4^+ = X + 4(+1) = +1 \quad X = -3$$

$$H_2 \underline{S}O_4 = 2 + X - 4(-2) = 0 \quad X = +6$$

$$K_4 \underline{P}_2 O_7 = 4(+1) + 2X - 7(-2) = 0 \quad X = 5$$

$$\underline{P}Cl_3 = X - 3 = 0 \quad X = 3$$

**تمرین:** عدد اکسایش اتم های که مشخص شده را بدست آورید؟



نام گذاری ترکیبات مولکولی (  $A_a B_b$  )



پیش وند یونانی + نام عنصر با الکترونگاتیوی کمتر + پیش وند یونانی + نام عنصر با الکترونگاتیوی بیشتر + ید

نکات))

(۱) به جای واژه های سولفورید، هیدروژنید، اکسیژنید، از واژه های سولفید، هیدرید، اکسید استفاده می شود.

(۲) اگر تعداد عنصری که الکترونگاتیوی آن کمتر است، یکی باشد، از پیش وند مونو استفاده نمی کنیم.

(۳) پیش وند یونانی (۱ مونو ۲ دی ۳ تری ۴ تترا ۵ پنتا

$N_2O_3$  دی نیتروژن تری اکسید

CO کربن مونو اکسید      مونو کربن مونو اکسید (نادرست)

با استفاده از عدد اکسایش

نام عنصر سمت چپ + عدد اکسایش آن با عدد رومی + نام عنصر سمت راست + ید

• اعداد رومی 1=I 2=II 3=III 4=IV 5=V

$N_2O_3$  نیتروژن (III) اکسید

$CO_2$  کربن (II) اکسید

تمرین: نام ترکیبات زیر را بنویسید؟

$PCL_5$        $P_2O_5$        $N_2O_4$  (با استفاده از الکترونگاتیوی)

$CS_2$        $SF_6$  (با استفاده از عدد اکسایش)





## مولکول های متقارن - نا قطبی و نا متقارن - قطبی

**مقارن - نا قطبی:** مولکول های که دو شرط زیر داشته باشند. (هر دو شرط الزامی است)

(۱) اتم مرکزی الکترون ناپیوندی نداشته باشد.

(۲) اتم های متصل به اتم مرکزی یکسان باشند.

\* تمام مولکول های (A<sub>2</sub>) و هیدرو کربن ها **نا قطبی** می باشند.

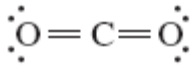
**نامقارن - قطبی:** مولکول های که یکی از دو شرط زیر را داشته باشند.

(۱) اتم مرکزی الکترون ناپیوندی داشته باشد.

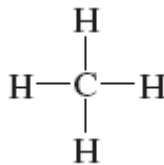
(۲) اتم های متصل به اتم مرکزی یکسان نباشند.

\* تمام مولکول های (AB) **قطبی** می باشند.

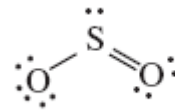
**مثال:** کدام یک از ترکیبات زیر قطبی و کدام نا قطبی است.



نا قطبی



نا قطبی



قطبی

**تمرین:** کدام یک از ترکیبات زیر قطبی و کدام نا قطبی است.

نکته) اول ساختار لوویس را رسم نموده بعد مشخص کرده که قطبی است یا نه



(مراجعه صادق علیه السلام):

هر چیزی زکاتی دارد و زکات دلش را. (سنت که آه را به اهلش بیاموزی



## فرمول مولکولی - تجربی - ساختاری

**فرمول مولکولی:** فرمول مولکولی نوع و تعداد واقعی اتم های سازنده مولکول ها را نشان می دهد.

**فرمول تجربی:** فرمول تجربی نوع و تعداد، ساده ترین نسبت اتم های سازنده مولکول ها را نشان می دهد.

$$n \text{ (فرمول تجربی)} = \text{فرمول مولکولی}$$

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

**مثال:** فرمول مولکولی ترکیبی که دارای فرمول تجربی  $\text{CH}_2$  و جرم مولی ۱۴۰ است را تعیین کنید؟

$$n \text{ (فرمول تجربی)} = \text{فرمول مولکولی} \quad (\text{H}=1 \text{ و } \text{C}=12)$$

$$\text{جرم فرمول تجربی} = 12 + 2(1) = 14$$

$$140 = \text{جرم فرمول مولکولی}$$

$$n = \frac{140}{14} = 10$$

$$\text{فرمول مولکولی} = (\text{CH}_2)_{10} = \text{C}_{10}\text{H}_{20}$$

### تمرین

۱) فرمول مولکولی ترکیبی که دارای فرمول تجربی  $\text{C}_2\text{H}_2$  و جرم مولی ۱۳۰ است را تعیین کنید؟

۲) فرمول مولکولی پارادی کلروبنزن را که یکی از اجزای تشکیل دهنده گلوله های ضدید است و دارای جرم مولی ۱۴۷ و فرمول

تجربی  $\text{C}_3\text{H}_2\text{Cl}$  است را بنویسید. ( $\text{Cl}=35/5$ ،  $\text{C}=12$ ،  $\text{H}=1$ )

امام باقر علیه السلام:

بیش ساعت منزلت علمی، بهتر از بیش شب عبادت است



**فرمول ساختاری:** افزون بر نوع و تعداد اتم هر مولکول شیوه ی اتصال آنها را نشان می دهد.

نکته)) ممکن است چند ترکیب دارای فرمول تجربی یکسان ولی فرمول مولکولی متفاوت داشته باشند

ترکیب	فرمول تجربی	فرمول مولکولی	جرم مولی $\text{g.mol}^{-1}$	طرز نمایش
فرمالدهید	$\text{CH}_2\text{O}$	$\text{CH}_2\text{O}$ (یک برابر فرمول تجربی)	۳۰٫۰۳	
استیک اسید	$\text{CH}_2\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ (دو برابر فرمول تجربی)	۶۰٫۰۶	
گلوکوز	$\text{CH}_2\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (شش برابر فرمول تجربی)	۱۸۰٫۱۸	

نکته)) ممکن است چند ترکیب دارای فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوت داشته باشند.

ترکیب	فرمول تجربی	فرمول مولکولی	فرمول ساختاری	نقطه ی جوش $(^{\circ}\text{C})$	چگالی $(\text{g.cm}^{-3})$
اتانول	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	۷۸٫۰	۰٫۸۱۶
دی متیل اتر	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\   \quad \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\   \quad \quad   \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$	-۲۴٫۵	۰٫۶۶۱

نکته)) به ترکیبات که فرمول مولکولی یکسان اما فرمول ساختاری متفاوت دارند (ایزومر یا هم پار گویند.

بیامبر خرد صلی (الله علیه و آله و سلم):

هر که مجلسی فزونی گیرد و هر نفسی (فزه) نشود ، جز بر ودی (از) خرد افزوه نگرود.



## نیرو های بین مولکولی

خواص فیزیکی به نیروی بین مولکولی وابسته است.

نیرو های وان دروالسی

نیرو های بین مولکولی

نیرو های هیدروژنی

وان دروالسی

به سه دسته تقسیم می شود.

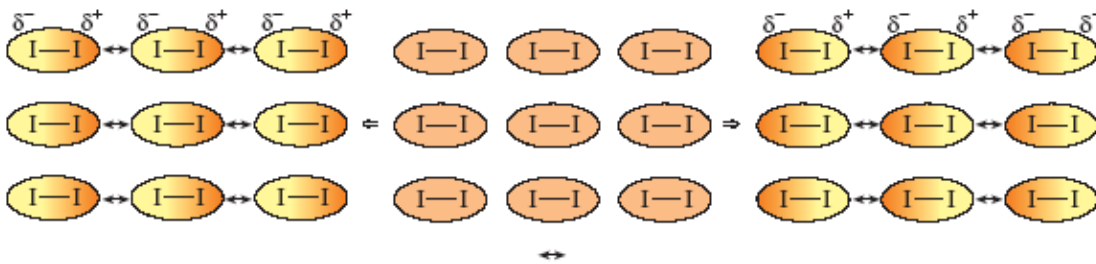
(۱) دو قطبی - دو قطبی: که بین دو مولکول قطبی به وجود می آید.  $HBr-HBr$

(۲) دو قطبی - نا قطبی: بین یک مولکول قطبی و یک مولکول نا قطبی به وجود می آید.  $HBr-H_2$

(۳) نا قطبی - نا قطبی (لاندون): که بین دو مولکول نا قطبی به وجود می آید.  $I_2-I_2$

این نیرو از جاذبه میان قطب های مثبت و منفی القایی به وجود می آید که ناشی از افت و خیز ابر الکترونی و نامتقارن شدن آن در اثر

برخورد الکترون ها در مولکول نا قطبی است.



مقایسه قدرت نیروی وان دروالسی

نا قطبی - نا قطبی > دو قطبی - نا قطبی > دو قطبی - دو قطبی

نکته)) هرچه قدرت پیوند بین مولکولی بیشتر باشد دمای ذوب و جوش بیشتر می شود.

نکته)) هرچه قدرت پیوند بین مولکول گازی بیشتر باشد، آن مولکول آسان تر متراکم شده و به مایع تبدیل می شود.

پیامبر خدا صلی الله علیه و آله و سلم:

در بَر خورند که هیچ گاه سیر نمی شوند: جوینده دانش و جوینده دنیا.



**مثال)** از میان مولکول های گازی  $HCl$  و  $I_2$  کدام آسان تر مایع می شوند.

جواب) چون قدرت نیروی بین مولکول های  $HCl$  بیشتر است راحت تر مایع می شود.

**سوال)** از میان مولکول های گازی  $CO$  و  $N_2$  کدام آسان تر مایع می شوند.

### عوامل موثر بر نیروی وان دروالسی

**۱) قطبی یا نا قطبی بودن:** اگر مولکول قطبی باشد نیروی وان دروالسی بیشتر می شود.

**۲) ساختار:** مسطح باشد نیروی وان دروالسی بیشتر می شود.

**۳) جرم و حجم:** هر چه بیشتر باشد نیروی وان دروالسی بیشتر می شود.

در تناوب های (از چپ به راست) مثل  $O_2$  و  $F_2$  که با افزایش عدد اتمی جرم اندکی افزایش ولی شعاع اتمی کاهش می یابد. در نتیجه حجم مولکول  $O_2$  از مولکول  $F_2$  بیشتر است و نیروی وان دروالسی در  $O_2$  بیشتر است. و راحت تر مایع می شود.

نکته)) در تناوب های نزدیک حجم مهم تر از جرم است و از چپ به راست کم می شود.

نکته)) برای مقایسه چند مولکول اول قطبی یا نا قطبی بودن بعد ساختار و در آخر جرم و حجم بررسی می شود.

**مثال)** از میان مولکول های گازی  $BF_3$  و  $CF_4$  کدام آسان تر مایع می شوند.

$CF_4$ : نا قطبی - ساختار چهار وجهی

$BF_3$ : نا قطبی - ساختار مسطح پس نیرو  $BF_3 < CF_4$  و راحت تر مایع می شود.

**تمرین)** از میان مولکول های گازی زیر کدام آسان تر مایع می شوند.

$F_2$  و  $O_2$

$H_2$  و  $HBr$

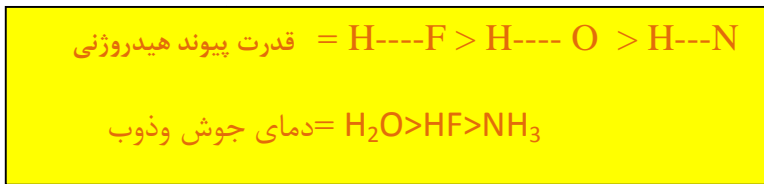
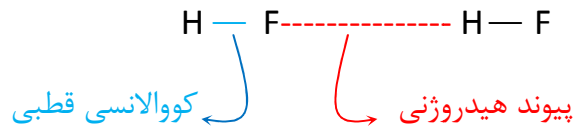
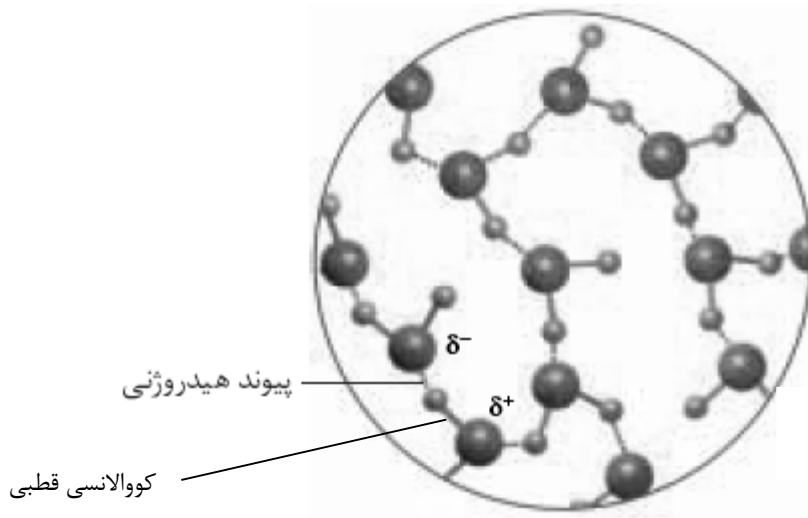
$NF_3$  و  $NI_3$

(مخارج علی علیه السلام):

(زوج ناولنی این است که اومی به ناولنی خورویالر)



**پیوند هیدروژنی:** هنگامی که هیدروژن ، یعنی کوچک ترین اتم شناخته شده به فلئور ، اکسیژن یا نیتروژن ( کوچک ترین و الکترونگاتیو ترین اتم ها) متصل شود پیوندی بسیار قطبی بوجود می آید. که به آن پیوند ، پیوند هیدروژنی گفته می شود.



نکته)) علت بیشتر بودن دمای جوش و ذوب  $\text{H}_2\text{O}$  از  $\text{HF}$  بیشتر بودن تعداد پیوند هیدروژنی بین مولکول های آب می باشد.

### مقایسه نیروی وان دروالسی، پیوند هیدروژنی ، پیوند کووالانسی

نیروی وان دروالسی > پیوند هیدروژنی > پیوند کووالانسی = نیرو جاذبه (قدرت پیوند)

نکته) برای مقایسه دمای ذوب و جوش ترکیبات مولکولی به ترتیب زیر عمل می کنیم.

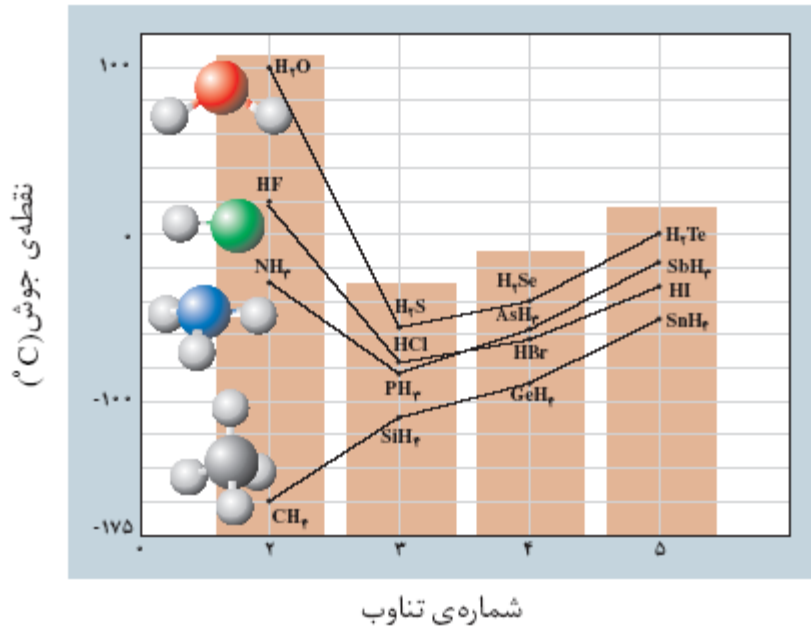
(۱) پیوند هیدروژنی (۲) قطبی، نا قطبی (۳) مسطح (۴) چرم

بیامبر خرد صلی (الله علیه و آله) و سلم:

بهترین صرفه، این است که (نما) علمی را بیاموزد و پس از آن بر او خوار شود (موزنی و هر)

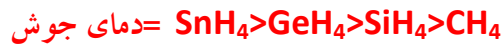


## مثال: مقایسه دمای جوش ترکیبات هیدروژن دار گروه ۱۴ تا ۱۷



### گروه ۱۴

هیچ یک از مولکول‌ها این گروه پیوند هیدروژنی ندارند و هر چهار مولکول آرایش چهار وجهی دارند و ناقطبی می‌باشند. پس جرم و حجم آنها تعیین کننده است.



$$\text{جرم} = 122.7 > 76.6 > 32 > 16$$

### گروه ۱۵

در این گروه NH<sub>3</sub> دارای پیوند هیدروژنی است بنابراین دارای بیشترین دمای جوش است. ولی به دلیل زیاد بودن بیش از حد جرم SbH<sub>3</sub> دمای جوش از NH<sub>3</sub> بیشتر است. و ما بقی به دلیل قطبی و هرمی بودن آنها جرم و حجم تعیین کننده است.



### گروه ۱۶

در این گروه آب به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی دمای جوش بیشتری از ترکیبات دیگر دارد. و هر سه مولکول دیگر قطبی و ساختار خمیده دارند. پس جرم و حجم تعیین کننده است.



### گروه ۱۷

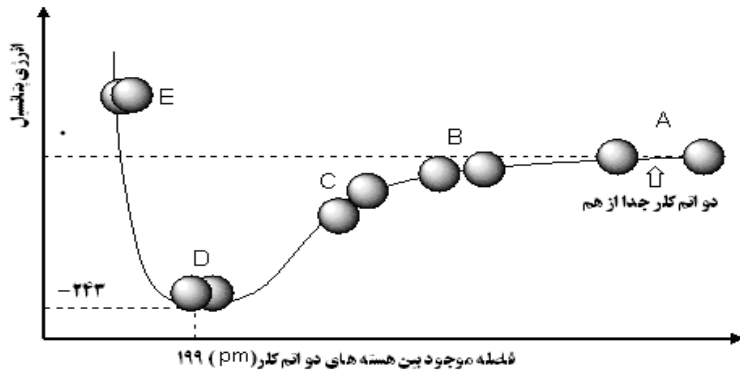
در این گروه HF به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی دمای جوش بیشتری از ترکیبات دیگر دارد. و هر سه مولکول دیگر قطبی و ساختار خطی دارند. پس جرم و حجم تعیین کننده است.



۱) مفاهیم زیر را تعریف کنید

الف) پیوند کووالانسی ناقطبی      ب) پیوند هیدروژنی      ج) نظریه VSEPR

۲) نمودار زیر تغییرات انرژی پتانسیل هنگام تشکیل پیوند  $Cl_2$  را نشان می دهد. با توجه به نمودار به پرسش های زیر پاسخ دهید.



الف) در کدام نقطه روی منحنی دو اتم کلر پایدارترین

ب) شعاع کووالانسی اتم کلر چه قدر است؟

ج) انرژی لازم برای جدا کردن دو اتم کلر در مولکول  $Cl_2$  چه قدر است؟

د) در کدام حالت نیروی دافعه بر جاذبه غلبه می کند. چرا؟

۳) با توجه به عدد الکترونگاتیوی سه عنصر زیر به سوالات پاسخ دهید.

الف) کدام دو اتم پیوند کووالانسی قطبی تشکیل می دهند؟ چرا؟

ب) کدام دو اتم پیوند یونی قوی تر ایجاد می کنند؟ چرا؟

عنصر	A	B	C
الکترونگاتیوی	2/1	3/5	0/7

۴) ساختار لوویس  $COF_2$  و  $HCN$  را رسم کنید و به پرسش های زیر پاسخ دهید.  $C$ ،  $O$ ،  $N$ ،  $H$ ،  $F$

الف) در هر ترکیب اتم مرکزی چند قلمرو الکترونی دارد؟

ب) مولکول  $COF_2$  قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟

ب) در مولکول  $HCN$  چند جفت الکترون پیوندی و چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟



۵) به موارد زیر پاسخ کامل دهید .

آ) دمای جوش HF بیشتر است یا HCl ؟ چرا ؟

ب) قطبیت پیوند C-F کمتر است یا C-Cl ؟ چرا ؟

ج) عدد اکسایش Mn در  $\text{MnO}_4^-$  و Cl را در  $\text{HClO}_4$  را محاسبه کنید .

۶) مولکول  $\text{NH}_3$ :

الف) با کدام یک از یونهای  $\text{H}^+$  یا  $\text{H}^-$  می تواند پیوند برقرار کند . چرا ؟

ب) نوع پیوند آن چیست ؟

پ) شکل هندسی مولکول اولیه و گونه حاصل را رسم و زوایای پیوندی در آنها را معین کنید ؟

۷) با توجه به گازهای داده شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.

«  $\text{SO}_2=64 \text{ gr/mole}$  ,  $\text{N}_2=28\text{gr/mole}$  ,  $\text{CO}=28 \text{ gr/mole}$  »

الف) کدام یک از آنها دارای شکل هندسی خاصی نمی باشند؟. چرا؟

ب) اگر آنها را تحت شرایط مناسب و یکسان برای مایع شدن قرار دهیم ، ترتیب مایع شدن آنها چگونه است؟ توضیح دهید.

پ) چنانچه مقدار مایع مساوی از آنها را هم زمان تبخیر کنیم ، کدام یک سریع تر از بقیه بخار می گردد؟ چرا؟

۸) با کمک اتم های کربن بعنوان اتم مرکزی، هالوژن ها ، اکسیژن و گوگرد برای هر یک از موارد زیر فرمول شیمیایی خواسته شده

ای را به دلخواه بنویسید:

الف) مولکولی با چهار قلمرو الکترونی که تمام زوایای آن با هم متفاوت باشد.

ب) مولکولی با سه قلمرو الکترونی که قطبی است.

پ) مولکولی با شکل هندسی خطی که قطبی باشد.

ت) مولکولی با چهار پیوند قطبی که تمام زوایای آن با هم برابر باشد.



۹) با استفاده از پیشوند های مناسب ، ترکیب های زیر را نامگذاری کنید:

الف)  $S_2Cl_2$       ب)  $N_2O_5$       ج)  $PCl_3$       د)  $SF_6$

۱۰) فرمول شیمیایی ترکیبهای زیر را بنویسید :

الف) دی نیتروژن تری اکسید      ب) گوگرد تری اکسید

ج) اکسیژن دی کلرید      د) کربن تترا فلئوئورید

۱۱) عدد اکسایش اتم مرکزی را در هر یک از ترکیب های زیر بنویسید.

الف)  $H_2SO_4$       ب)  $HClO_4$       ج)  $CCl_4$       د)  $CHF_3$

۱۲) فرمول تجربی دو ماده به صورت  $C_4H_{10}O$  می باشد. اگر جرم مولکولی این دو ترکیب به ترتیب برابر ۷۴ و ۱۴۸ باشد . فرمول

مولکولی این دو ترکیب را مشخص کنید

۱۳) فسژن به فرمول مولکولی  $COCl_2$  گازی است سمی که در جنگ جهانی اول به کار می رفت . ساختار لوویس فسژن را رسم کنید .

۱۴) نام ترکیب های زیر را با استفاده از عدد اکسایش اتم مرکزی بنویسید :

الف)  $SO_2$       ب)  $PCl_3$       ج)  $SF_6$       د)  $CO_2$

۱۵) شکل هندسی و حدود زاویه پیوندی گونه های زیر را با ذکر دلیل پیشگویی کنید :

الف)  $SiF_4$       ب)  $BeF_2$       ج)  $NH_4^+$       د)  $NH_2^+$

۱۶) کدام یک از مولکول های زیر قطبی و کدام یک ناقطبی است ؟ چرا ؟

الف)  $CS_2$       ب)  $SO_2$

۱۷) کدام یک از ترکیبات زیر در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند ؟ چرا ؟

الف)  $I_2$       ب)  $HI$

۱۸) ساختار  $SO_3$  را رسم کرده و به پرسش های زیر پاسخ دهید :

الف) در اطراف اتم مرکزی چند قلمروی الکترونی وجود دارد ؟

ب) شکل هندسی و زوایای پیوندی را در این مولکول پیشگویی کنید .



۱۹) با توجه به اینکه در مولکول  $AB_2$  اتم A در گروه ۱۴ و اتم B در گروه ۱۶ قرار دارند، ساختار لوویس مولکول  $AB_2$  را رسم کنید.

۲۰) در هر مورد نیروهای بین مولکولی را مقایسه کنید.

الف)  $F_2$  و  $Br_2$       ب)  $NH_3$  و  $PH_3$       ج)  $HCl$  و  $HF$

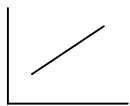
۲۱) کدام عبارت صحیح نیست

الف) میزان قطبی بودن پیوند بستگی به تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم دارد.

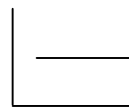
ب) در پیوند کووالانسی قطبی اتم الکترونگاتیوتر دارای مقدار جزئی بار منفی است.

ج) پیوند بین منیزیم و فلورین بیشتر خصلت یونی دارد.

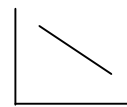
۲۲) کدام نمودار تقریبی زیر رابطه طول پیوند و انرژی پیوند را نشان می دهد؟



(د)



(ج)



(ب)

الف)