

به نام خداوند بخشندۀ مهربان

# خط به خط با شیمی هنرستان

فنی حرفه‌ای – کارداش

شامل

✓ درسنامه

✓ سوال‌های خط به خط

✓ سوال‌های کتاب

✓ سوال و تمرین اضافی

✓ سوال‌های چهارگزینه‌ای

✓ پاسخ تشریحی

نویسنده:

ابراهیم حجتی



سروشناسه	- ۱۳۵۶	حجتی، ابراهیم
عنوان و نام پدیدآور		خط به خط با شیمی هنرستان: فنی حرفه‌ای - کارداش... / نویسنده ابراهیم حجتی.
مشخصات نشر		اصفهان: ابراهیم حجتی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری		۲۰۰ ص: مصور
شابک		۹۷۸-۶۲۲-۰۰۰-۱۲۶-۳
وضعیت فهرست نویسی		فیبا
موضوع		شیمی-- راهنمای آموزشی (متوسطه)
موضوع		Chemistry -- Study and teaching (Secondary)
موضوع		شیمی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (متوسطه)
موضوع		Chemistry -- Examinations, questions, etc (Secondary)
موضوع		شیمی-- مسائل، تمرین‌ها و غیره (متوسطه)
موضوع		Chemistry -- Problems, Exercises, etc (secondary)
رده بندی کنگره		QD۴۷/ع۳۷/۱۳۹۷
رده بندی دیوبی		۵۴۰/۷۶
شماره کتابشناسی ملی		۰۱۴۸۳۰۵
تاریخ درخواست		۱۳۹۷/۰۱/۲۲
تاریخ پاسخگویی		۱۳۹۷/۰۲/۰۸
کد پیگیری		۰۱۴۷۳۷۳

# خط به خط با شیمی هنرستان

فنی و حرفه‌ای - کار و دانش

دوره ۱۳۹۷

■ نویسنده: ابراهیم حجتی

■ چاپ: ملت

■ چاپ اول: ۱۳۹۷

■ تیراز: ۱۰۰۰ جلد ■ قطع: رحلی

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۰۰۰-۱۲۶-۳

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

((حق چاپ برای نویسنده و ناشر محفوظ است))

۰۹۱۳۲۳۰۷۶۸۸

تقدیم به

# شہدائی گمنام

## فهرست مطالب

(ب) .....	تقدیم به
(ت) .....	فهرست مطالب
(ج) .....	مقدمه

## فصل اول

۸ .....	مروری بر ساختمان اتم
۸ .....	نمایش عناصر (نماد شیمیایی)
۹ .....	رادیوایزوتوپ
۹ .....	نحوه توزیع الکترونها در اتم
۱۵ .....	جدول تناوبی عناصر
۱۵ .....	دسته بندی عناصر
۲۱ .....	اتصال اتمها به هم
۲۱ .....	پیوندهای شیمیایی
۲۱ .....	پیوند یونی و ترکیبهای یونی
۲۸ .....	پیوند کوالانسی و مواد مولکولی
۲۹ .....	آنچه آموختیم در یک نگاه
۳۵ .....	ارزشیابی پایان فصل
۳۶ .....	پاسخ تشریحی

## فصل دوم

۴۰ .....	مفهوم دما
۴۰ .....	مفهوم گرما
۴۰ .....	واکنشهای شیمیایی
۴۷ .....	نسبت مواد در واکنش
۴۷ .....	شمارش اتمها
۴۷ .....	اتم گرم و مولکول گرم
۵۳ .....	گرماشیمی
۵۳ .....	سطح انرژی

۵۸	سرعت واکنش.....
۵۸	عوامل موثر بر سرعت واکنش .....
۵۹	آنچه آموختیم در یک نگاه.....
۶۳	ارزشیابی پایان فصل.....
۶۳	پاسخ تشریحی.....

### فصل سوم

۷۱	محلول و انحلالپذیری.....
۷۱	برخی حالهای مایع پر کاربرد.....
۷۲	حل شدن قند و نمک در آب.....
۸۱	انحلالپذیری.....
۸۱	عوامل موثر بر انحلالپذیری گازها .....
۹۰	غلظت محلول.....
۹۰	کلوییدها .....
۹۰	ویژگیهای دیگر کلوییدها .....
۹۱	بررسی کلوییدها از جنبه کاربردی.....
۹۱	آنچه آموختیم در یک نگاه.....
۹۹	ارزشیابی پایان فصل .....
۱۰۰	پاسخ نامه .....

### فصل چهارم

۱۰۳	واکنشهای اکسایش - کاهش.....
۱۱۰	سلولهای الکتروشیمیایی .....
۱۱۸	برق کافت .....
۱۱۹	آبکاری فلزها .....
۱۲۶	خوردگی آهن.....
۱۲۶	راههای جلوگیری از خوردگی آهن.....
۱۲۶	آنچه آموختیم در یک نگاه.....
۱۳۲	ارزشیابی پایان فصل .....
۱۳۳	پاسخ نامه .....

## فصل پنجم

۱۳۶.....	عنصر کربن .....
۱۳۶.....	مقایسهٔ ترکیب‌های آلی و معدنی .....
۱۳۶.....	هیدروکربنها .....
۱۳۷.....	آلکانها .....
۱۳۷.....	آلکانهای شاخهدار .....
۱۴۸.....	آلکنها .....
۱۴۸.....	آلکینها .....
۱۴۸.....	هیدروکربن‌های حلقوی .....
۱۵۹.....	گروه‌های عاملی .....
۱۵۹.....	شیمی سبز .....
۱۶۰.....	نانو ساختارهای کربنی .....
۱۷۱.....	آنچه آموختیم در یک نگاه .....
۱۷۲.....	ارزشیابی پایان فصل .....
۱۷۲.....	پاسخ نامه .....

# فصل اول

ساختار اتم و مفاهیم پایه شیمی

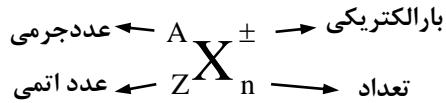
درسنامه (۱)

مروی بر ساختمان اتم

از نظر یونانیان باستان اتم کوچک‌ترین ذره سازنده مواد است که تجزیه‌ناپذیر و تعیین کننده خواص مواد می‌باشد. اتم از کلمه اتموس به معنای تجزیه ناپذیر گرفته شده است. ما امروزه می‌دانیم که اتم‌ها از ذرات بنیادی یعنی الکترون، پروتون و نوترون تشکیل شده و تجزیه‌پذیر هستند. جرم الکترون‌ها خیلی کم ولی جرم نوترون‌ها و پروتون‌ها زیاد به طوری که جرم اتم مربوط به آنها می‌باشد. الکترون دارای بار منفی، پروتون مثبت و نوترون خنثی است. نوترون‌ها و پروتون‌ها درون هسته اتم و الکترون‌ها در اطراف هسته با نظم (آرایش الکترونی) خاصی قرار گرفته و تعداد الکترون با پروتون‌ها برابر می‌باشد، بنابراین اتم در حالت عادی خنثی است. خواص شیمیایی عناصر به تعداد الکترون‌های آن بستگی دارد.

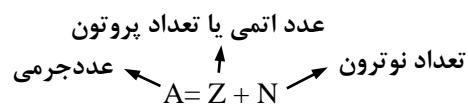
نمایش عناصر (نماد شیمیایی)

به موادی که از یک نوع اتم تشکیل شده باشند، عنصر می‌گویند. مثل : O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Fe, Si, S, C, Al, Ca, He, Na و Ge. از یک یا دو حرف نام لاتین عنصر که حتماً اولین حرف به صورت بزرگ نوشته شده، برای نمایش آن استفاده می‌شود. هنگام نوشتن نماد شیمیایی ممکن است چهار گوشة آن عدد یا علامت باشد که به صورت زیر می‌باشد.



**مثال:**  $^{35}_{17}Cl$ ,  $^{27}_{13}Al$ :

عدد جرمی برابر با مجموع پروتون و نوترون است که آن را با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌کنند.



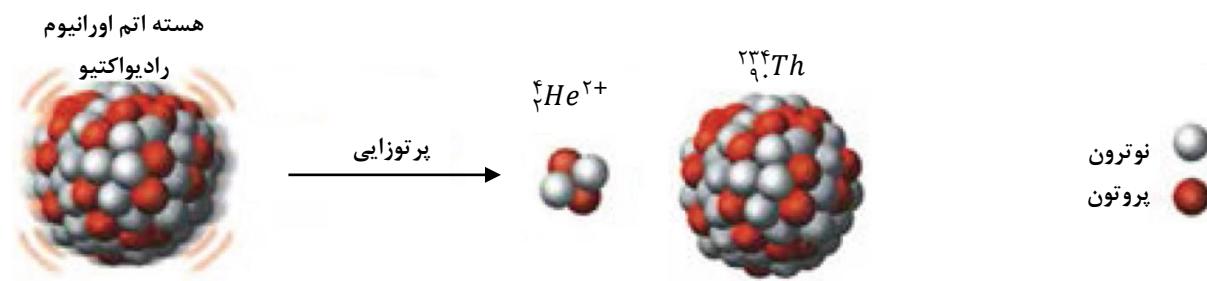
مثال: عدد جرمی آلومینیم ۲۷ و عدد اتمی آن ۱۳ می باشد. در نتیجه تعداد الکترون و تعداد پروتون ۱۳ و تعداد نوترون ۱۴ می باشد.

تمام اتم‌های یک عنصر تعداد پروتون (عدداتمی) یکسان دارند. بنابراین تعداد الکترون، آرایش الکترونی و خواص شیمیایی کاملاً یکسان دارند. در نمونه طبیعی از یک عنصر اگر تعداد نوترون‌ها متفاوت باشد، عدد جرمی هم متفاوت می‌شود که به آنها ایزوتوپ می‌گویند.

مثال:  $H$ ،  $\text{H}_2$  و  $\text{H}_3$  با هم ایزوتوپ هستند و به ترتیب صفر، یک و دو نوترون دارند. منیزیم نیز دارای ایزوتوپ‌های  $^{24}\text{Mg}$ ،  $^{25}\text{Mg}$ ،  $^{26}\text{Mg}$  می‌باشد که به ترتیب ۱۲، ۱۳ و ۱۴ نوترون دارند.

رادیو ایزوتوپ

ایزوتوب‌های رادیواکتیو یا رادیوایزوتوب‌ها عبارتند از برخی ایزوتوب‌عناظ که ناپایدارند و هسته اتم آنها در اثر واکنش هسته‌ای تجزیه شده و ذرات دیگری ایجاد می‌کند. در اثر شکافت هسته پرتوهای مختلفی ممکن است ایجاد شود که به این فرایند پرتوزایی می‌گویند. معمولاً با انجام واکنش هسته‌ای مواد پایدارتری تولید می‌شوند.



از بین ایزوتوپ‌های هیدروژن ( $H$ )،  $D$  و  $T$  فقط تریتیم ( $T$ ) پرتوزا است، به دو تریم ( $D$ ) هیدروژن سنگین هم می‌گویند و مولکول آبی که از دو تریم تشکیل شده باشد، آب سنگین نامیده می‌شود که در نیروگاه‌های هسته‌ای کاربرد دارد.

نحوه توزیع الکترون‌ها در اتم

طبق نظریه بور الکترون‌ها در مدارهایی با انرژی مشخص که اطراف هسته وجود دارد، می‌چرخد. شماره هر مدار را با  $n$  مشخص می‌کنند و با افزایش فاصله از هسته انرژی الکترون نیز افزایش می‌یابد. در مدل جدید الکترون‌ها در لایه‌های الکترونی با ظرفیت مشخص در فضای سه بعدی اطراف هسته قرار دارند. هر لایه الکترونی می‌تواند حداقل  $2n^2$  الکترون را در خود جای دهد. بنابر این تعداد الکترون در لایه اول برابر با ۲ و در لایه دوم برابر با ۸ می‌باشد. البته استثناهای زیادی وجود دارد که با چند مثال ذکر می‌شود.

**مثال:** آرایش الکترونی  $Na$  به صورت روبرو است.

برای رسم آرایش الکترونی  ${}_{26}\text{Fe}$  باید دقت شود که ابتدا در لایه سوم ۸ الکترون، سپس ۲ الکترون در لایه چهارم و دوباره ۱۰ الکترون در لایه سوم قرار گیرد.

به الکترون‌های آخرین لایه که خواص شیمیایی عنصر را تعیین می‌کنند، الکترون ظرفیت (والانس) می‌گویند. تعداد الکترون‌های ظرفیت حداقل ۸ الکترون است و حتماً باید لایه‌های قبل کامل شده باشند. مندلیف عناصر را بر اساس افزایش عدد جرمی مرتب کرد و خواص تناوبی را مشاهده نمود. با کشف پروتون، عناصر را به ترتیب افزایش عدداتمی، مرتب کردند.

سوال‌های خط به خط



- ۱- یکی از علوم بنیادین را نام ببرید.

شیمی

۲- شیمی به مطالعه چه چیزهایی می‌پردازد؟

بررسی ساختار، خواص و دگرگونی ماده در طی فرایندهای شیمیایی

۳- علم کیمیاگری چگونه به وجود آمد؟

کوشش برای تبدیل مواد کم ارزش به مواد ارزشمندی چون زر و سیم موجب پیدایش آن شد.

۴- انبیق چیست؟

وسیله‌ای که با آن مواد شیمیایی را بررسی می‌کنند.

۵- در واکنش شیمیایی چه اتفاقی می‌افتد؟

عنصرها به شکل‌های گوناگون به هم متصل می‌شوند و مواد جدید ساخته می‌شوند.

۶- نام اتم از چه کلمه‌ای گرفته شده است؟

از اتموس به معنای تجزیه ناپذیر گرفته شده است.

۷- آیا اتم‌ها تجزیه پذیرند؟

بله، از الکترون، پروتون و توترون ساخته شده‌اند.

۸- ذره‌های بنیادی را نام ببرید.

الکترون، پروتون و نوترون

۹- هسته اتم چه ویژگی‌هایی دارد؟

با اینکه اندازه‌ای بسیار کوچک دارد، تعیین کننده جرم اتم است.

۱۰- چند مدل اتمی را نام ببرید.

مدل دالتون، مدل بور و مدل امروزی

۱۱- اتم از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

اتم از هسته و فضای اطراف هسته تشکیل شده است.

۱۲- ترکیب‌ها چگونه به وجود می‌آیند؟

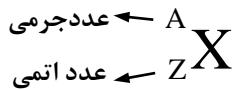
اتم‌های عنصرهای مختلف باهم واکنش می‌دهند و ترکیب‌ها را به وجود می‌آورند.

۱۳- عنصر چیست؟

ماده‌ای که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد را عنصر می‌گویند.

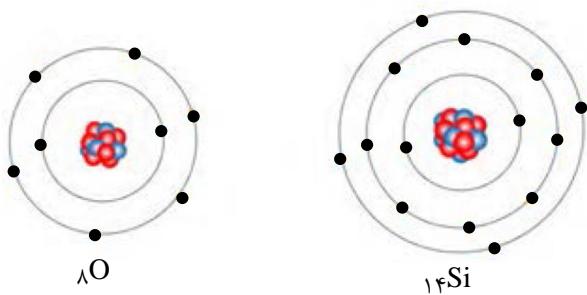
۱۴- عنصر را چگونه نمایش می‌دهند؟

یک یا دو حرف نام لاتین عنصر که حتماً حرف اول بزرگ نوشته می‌شود.



- ۱۵- در یک ترکیب چند نوع اتم تشکیل شده است؟**  
در یک ترکیب بیش از یک نوع اتم وجود دارد.
- ۱۶- نماد شیمیایی عناصر زیر را بنویسید:**  
آلومینیم، کربن، کلسیم، هیدروژن، هلیم، اکسیژن، آهن، سیلیسیم، گوگرد، ژرمانیم، نیتروژن و سدیم  
 $\text{Na}, \text{N}, \text{Ge}, \text{S}, \text{Si}, \text{Fe}, \text{O}, \text{He}, \text{H}, \text{Ca}, \text{C}, \text{Al}$
- ۱۷- عدد اتمی و عدد جرمی کدام طرف نماد عنصر نوشته می‌شود؟**  
به ترتیب پایین سمت چپ و بالا سمت چپ به صورت رو برو
- ۱۸- عدد اتمی چیست و چگونه نمایش داده می‌شود؟**  
تعداد پروتون موجود در هسته را مشخص می‌کند و با  $Z$  نشان داده می‌شود.
- ۱۹- عدد جرمی چگونه محاسبه می‌شود؟**  
 $Z+N$
- ۲۰- چگونه مشخص می‌شود که اتم‌های مختلف از یک عنصر هستند؟**  
اتم‌های یک عنصر تعداد پروتون و در نتیجه عدد اتمی یکسان دارند.
- ۲۱- به عناصری که تعداد پروتون یکسان و تعداد نوترон متفاوت دارند چه می‌گویند؟**  
ایزوتوپ
- ۲۲- منیزیم چند ایزوتوپ دارد؟**  
سه ایزوتوپ  $^{24}\text{Mg}$ ,  $^{25}\text{Mg}$  و  $^{26}\text{Mg}$
- ۲۳- به چه ایزوتوپی، رادیوایزوتوپ می‌گویند؟**  
ایزوتوپ ناپایدار
- ۲۴- فراورده واکنش هسته‌ای چیست؟**  
پرتو و اتم‌های دیگر
- ۲۵- هسته اتم در واکنش هسته‌ای چه تغییری می‌کند؟**  
هسته ایزوتوپ متلاشی می‌شود و ایزوتوپ‌های دیگر یا اتم‌های دیگر که پایدارترند ایجاد می‌شود.
- ۲۶- در مدل اتمی بور الکترون‌ها در کدام بخش اتم قرار دارند؟**  
در مدارهای اطراف هسته می‌چرخد.
- ۲۷- در هر لایه حداکثر چند الکترون می‌تواند قرار گیرد؟**  
 $n^2$  (n شماره لایه است).
- ۲۸- الکترون والانس یا ظرفیت را تعریف کنید.**  
الکترون‌هایی از اتم که در واکنش‌های شیمیایی شرکت می‌کنند.
- ۲۹- در لایه ظرفیت حداکثر چند الکترون قرار می‌گیرد؟**  
حداکثر ۸ الکترون قرار می‌گیرد.

۳۰- آرایش الکترونی  $\text{Si}_{14}$  و  ${}^{80}\text{O}$  چگونه است؟



### ٣١- آرایش الکترونی K<sub>١٩</sub> را نمایش دهید.

19K : ۲ ) ۸ ) ۸ ) ۱ )

### ۳۲- جدول مندلیف برچه اساس تنظیم شده است؟

بر اساس افزایش عدد جرمی مرتب شده است.

سوال‌های کامل کردنی

- ۳۳- از علوم پایه و بنیادین به شمار می‌رود.

-۳۴- شیمی به مطالعه و بررسی .....، ..... و ..... ماده در طی فرایندهای شیمیایی

-۳۵- بی‌شک بدون شناخت ..... و ..... درک درستی از علم شیمی نخواهیم داشت.

-۳۶- اتم از واژه ..... به معنای ..... گرفته شده است.

-۳۷- پروتون و نوترون در ..... و الکترون در ..... قرار دارد.

-۳۸- به ..... و ..... ذرات زیراتومی می‌گویند.

-۳۹- نماد شیمیایی کربن ..... و کلسیم ..... است.

-۴۰- به تعداد پروتون ..... می‌گویند و آن را با ..... نشان می‌دهند.

-۴۱- مجموع تعداد ..... و ..... موجود در هسته هر اتم جرم آن اتم را تعیین می‌کند.

-۴۲- جرم ..... حتی اگر ۱۰۰ عدد هم باشند در جرم اتم تاثیر قابل توجهی ندارد.

-۴۳- به اتم‌هایی که تعداد ..... یکسان ولی تعداد ..... متفاوت دارند، ایزوتوپ می‌گویند.

-۴۴- به ایزوتوپ‌هایی که ناپایدارند ..... یا ..... می‌گویند.

-۴۵- طبق مدل اتمی بور الکترون‌ها .....

-۴۶- حداقل تعداد الکترون در هر لایه الکترونی از رابطه ..... محاسبه می‌شود.

سوال‌های درست - نادرست



- در واکنش‌های شیمیایی نوع اتم‌ها تغییر می‌کند.

- تفاوت قائل شدن بین اسید و باز و ساخت صدها دارو از کارهای جابرین حیان بود.

- اتم تجزیه ناپذیر است.

- فضای اطراف هسته بار مثبت دارد.

- جرم الکترون آنقدر کم است که اگر اتمی حتی ۱۰۰ الکترون داشته باشد، جرم الکترون را در نظر نمی‌گیرند.

- جدیدترین مدل اتمی، مدل اتمی بور است و در آن الکترون بار منفی و پروتون بار مثبت دارد.

- بیشتر فضای اطراف هسته اتم توسط الکترون‌ها اشغال شده است.

- یک یا دو حرف اول نام لاتین عنصر را به عنوان نماد عنصر انتخاب می‌کنند.

- اتم عنصرهای مختلف باهم ترکیب می‌شوند و ترکیب را به وجود می‌آورند.

- نماد گوگرد Ge و نماد سدیم S می‌باشد.

- تعداد پروتون  $g_{^{12}Mg}$  برابر با ۱۲ و تعداد نوترон آن نیز ۲۴ عدد می‌باشد.

-  $^{13}X$ ،  $^{13}Y$  و  $^{13}Z$  باهم ایزوتوب هستند.

- به ایزوتوب‌های ناپایدار، ایزوتوب رادیواکتیو نیز می‌گویند.

- اگر دو اتم دوتریم در مولکول آب باشد، به آن آب سنگین می‌گویند.

- از تجزیه  $^{238}U$  دو ذره مشابه ایجاد می‌شود.

- در لایه سوم حداکثر می‌توان ۱۸ الکترون قرار گیرد.

- الکترون‌های ظرفیت خواص عنصر را تعیین می‌کنند.

سوال‌های تشریحی

- ٦٤- چرا عداداتمی (Z) هر اتم، علاوه بر اینکه تعداد پروتون‌ها را نشان می‌دهد، می‌تواند نشان دهنده تعداد الکترون‌ها نیز باشد؟**

## ٦٥- جدول زیر را کامل کنید.

عنصر	عدد اتمى	عدد جرمى	تعداد الكترون	تعداد پروتون	تعداد نوترون
$^{14}Be$					
$^{183}_{\ldots\ldots}W$			٧٤		
$^{38}_{\ldots\ldots}Br$					٤٦
$^{63}_{\ldots\ldots}Cu$	٢٩	٦٤			



## جدول تناوبی عناصر

### درسنامه (۲)

با توجه به اینکه خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به تعداد ذرات بنیادی آنها بستگی دارد، عناصر را با نظم خاصی در کنار هم قرار داده‌اند تا خواص آنها به صورت متناوب تکرار شود. بر اساس **قانون تناوبی** اگر عناصر به ترتیب افزایش عدداتی کنار هم قرار داده شوند، خواص آنها به صورت متناوب تکرار می‌شود. در جدول تناوبی عنصرهایی که آرایش الکترونی یکسان و خواص مشابه دارند را زیر هم نوشته و در یک **گروه** قرار می‌دهند. عناصری که کنار هم قرار دارند هم دوره‌اند و تعداد لایه الکترونی یکسان دارند. جدول تناوبی امروزی دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است. برخی از گروه‌های جدول که خواص ویژه‌ای دارند را نامگذاری کرده‌اند. گروه‌های مهمی را که باید حفظ باشید به صورت زیر هستند:

گروه ۱	گروه ۲
فلزات قلیایی	فلزات قلیایی خاکی
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

گروه ۱۷	گروه ۱۸
هالوژن‌ها	گازهای نجیب
F	He
Cl	Ne
Br	Ar
I	Kr
At	Xe
Og	Rn

### دسته بندی عناصر

در طبیعت ۹۱ عنصر یافت می‌شود که به سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارند.

حالات فیزیکی عناصر به صورت زیر است:

۱- گاز: اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن، کلر، فلوئور و گازهای نجیب (هليم، نئون، آرگون، کريپتون، زنون و رادون)

۲- مایع: برم (نافلز) و جیوه (فلز)

۳- جامد: بقیه عناصر در دمای اتاق در حالت فیزیکی جامد هستند.

عناصر از نظر خواص شیمیایی به طور کلی به ۳ دسته فلز، نافلز و شبه فلز تقسیم می‌شوند.

۱- **نافلزها**: در لایه ظرفیت یک یا چند الکترون کم (معمولًا ۵، ۶ یا ۷ الکترون) دارند و در واکنش‌ها، الکترون می‌گیرند یا به اشتراک می‌گذارند بنابر این معمولًا به صورت یون منفی (آنیون) وجود دارند. نافلزها معمولًا سطح کدر، نارسانا، شکننده و نقطه ذوب و جوش پایین دارند به طوری که اکثر نافلزها به صورت گاز هستند.

عناصر سمت راست جدول (گروه‌های ۱۴ به بعد) نافلزند. هیدروژن، کربن، نیتروژن، فسفر، اکسیژن، گوگرد، سلنیم، فلوئور، کلر، برم، ید و گازهای نجیب نافلز هستند.

۲- **شبه فلزها**: برخی خواص فلزها و برخی خواص نافلزها را دارند. مثلا سیلیسیم سطح براق داشته، (مثل فلزها)

شکننده است (مثل نافلزها). عناصر بین فلزها و نافلزها خاصیت شبه فلزی دارند که شامل: بور، سیلیسیم،

ژرمانیم، آرسنیک، آنتیموان، تلوریم، پلونیم و استاتین هستند.

**فلزها:** بیشتر عناصر جدول فلز هستند. فلزها یک یا چند الکترون اضافه داشته، (معمولًاً ۱، ۲ یا ۳ الکترون) تمایل به از دست دادن الکترون دارند. بنابراین بیشتر به صورت یون مثبت (کاتیون) هستند. سطح فلزها براق است، نقطه ذوب و جوش بالایی دارند، چکش خوارند (بر اثر ضربه خم می‌شوند و شکل می‌گیرند). و رسانا هستند. بیشتر عناصر جدول تناوبی فلز هستند. به طوری که گروههای سمت چپ و میان جدول فلز هستند.

سوال‌های خط به خط

## ۷۸- خواص عنصرها چگونه تغییر می کند؟

خواص متناوبی دارند و به صورت تناوبی تغییر می‌کند.

۷۹- تغییرات خواص عنصرها به چه چیزی وابسته است؟

به عدد اتمی وابسته است.

۸۰- خواص عناصرها در کنار هم به چه صورت تکرار می‌شود؟

به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.

۸۱- چه چیزی رفتار شیمیایی عنصر را تعیین می‌کند؟

آرایش الکترونی

## ۸۲- مهم ترین ویژگی جدول تناوبی چیست؟

تشایه آرایش، الکترونی، عناصر در یک گروه است.

### ۸۳- به ستون‌های جدول تناوبی چه می‌گویند؟

۵۹

#### -۸۴- عناصر هم خانواده را تعريف کنید.

عناصر یک گروه که زیر هم نوشته می شوند را هم خانواده می گویند.

<sup>۸۵</sup>- عناصری که در یک لایه قرار دارند چه ویژگی دارند؟

تعداد لائة الكترونية، بксانه، دارند.

- ۸۶- حدوای تناوبه، حند دووه یا تناوب داد؟

۷ دو، ها تناوب دارد.

-۸۷- د، طبعت حند عنصر یافت می شود؟

٩١ عنص

۸۸- عناصر حدوای تناوبی دارای حند حالت فیزیک هستند؟

۳ حالت حامد، مابع و گاز

- ۸۹- بک فلن مایع و بک نافلن مایع دا نام بې بىد.

فلم: حمود، نافل

- ۹۰- فلزها چگونه در واکنش شیمیایی شرکت می‌کنند؟  
تمایل به از دست دادن الکترون دارند.

۹۱- خواص فلزها را بنویسید.

رسانای الکتریکی و گرمایی، سطح براق، چکش خوارند و شکل پذیرند.

۹۲- نافلزها در واکنش شیمیایی چه تغییری می‌کنند؟  
تمایل به دریافت الکترون دارند. البته ممکن است الکترون به اشتراک بگذارند.

۹۳- برخی از ویژگی‌های نافلزها را بنویسید.

عموماً برای جریان برق و گرما رسانای خوبی نیستند، در حالت جامد شکننده‌اند و سطح براقی ندارند.

۹۴- نافلزها عموماً به چه حالت فیزیکی وجود دارند؟  
به حالت گاز هستند.

۹۵- نافلزها را نام ببرید.

هیدروژن، کربن، نیتروژن، فسفر، اکسیژن، گوگرد، سلنیم، فلوئور، کلر، برم، ید و گازهای نجیب نافلز هستند.

۹۶- به چه عناصری شبه فلز می‌گویند؟  
عناصری که برخی از خواص فلزها و برخی از خواص نافلزها را دارند.

۹۷- برخی از خواص سیلیسیم را بنویسید.  
شکننده، براق و نیمه رسانا است.

۹۸- شبه فلزها را نام ببرید.

بور، سیلیسیم، ژرمانیم، آرسنیک، آنتیموان، تلوریم، پلونیم و استاتین شبه فلز هستند.

۹۹- آلیاژ چیست؟  
مخلوط همگن دو یا چند فلز که ممکن است با نافلز هم همراه باشد را آلیاژ می‌گویند.

۱۰۰- فولاد چیست?  
آلیاژی از آهن و کربن

۱۰۱- چرا کربن را به فولاد اضافه می‌کنند؟  
کربن استحکام آهن را افزایش می‌دهد.

۱۰۲- فولاد نرم شامل چیست?  
تنها شامل آهن و کربن است.

۱۰۳- فولاد زنگ نزن شامل چیست?  
شامل آهن، کربن، نیکل و کروم است.

سوال‌های کامل کردنی

- ۱۰۴- به روند تغییر خواص اتم‌ها بر اساس عدداتمی ..... می‌گویند.
  - ۱۰۵- به ردیف‌های جدول تناوبی ..... می‌گویند.
  - ۱۰۶- به ستون‌های جدول تناوبی ..... می‌گویند.
  - ۱۰۷- جدول تناوبی امروزی ..... گروه و ..... دوره دارد.
  - ۱۰۸- عناصر گروه ۱ را ..... ، گروه ۲ را ..... ، گروه ۱۷ را ..... و گروه ۱۸ را ..... می‌نامند.
  - ۱۰۹- فلز مایع ..... و نافلز مایع ..... است.

سوال‌های درست - نادرست

- ۱۱۱- در جدول تناوبی عناصر مشابه در کنار هم قرار دارند.

۱۱۲- عناصری که در یک ردیف قرار دارند، تعداد الکترون مشابه دارند.

۱۱۳- عناصر یک گروه تعداد الکترون یکسان دارند.

۱۱۴- گروه ۱ را فلزهای قلیایی و گروه ۲ را فلزهای قلیایی خاکی می‌نامند.

۱۱۵- هیدروژن در گروه ۱ قرار ندارد.

۱۱۶- همه گازهای نجیب در لایه ظرفیت شان ۸ الکترون دارند.

۱۱۷- سدیم و فلزهای قلیایی خیلی نرم هستند و زیر آب نگهداری می‌شوند.

۱۱۸- فلزها سطح براق دارند و واکنش پذیری بالایی دارند ولی نافلزها تیره هستند و واکنش پذیری کم دارند.

۱۱۹- بیشتر نافلزها در دمای اتاق به صورت گاز هستند.

۱۲۰- در دمای اتاق جیوه یک فلز مایع و برم یک جامد شکننده است.

۱۲۱- سیلیسیم یک فلز براق است.

۱۲۲- بور یک نافلز جامد است.

۱۲۳- سیلیسیم در دمای اتاق مایع است.

۱۲۴- در فولاد زنگ نزن مقداری نیکل و کروم وجود دارد.

۱۲۵- فولاد نرم فقط آهن و کربن است.

## سوال‌های تشریحی

**۱۲۶-** جدول زیر را کامل کنید و عناصری که در یک گروه قرار دارند را بنویسید.

نام عنصر	نماد	تعداد لایه الکترونی	آرایش الکترونی	تعداد الکtron ظرفیت
لیتیم	${}^3\text{Li}$	۲	${}^3\text{Li}: 2(1)$	۱
برلیم	${}^4\text{Be}$			
سدیم	${}^{11}\text{Na}$			
منیزیم	${}^{12}\text{Mg}$			
بور	${}^5\text{B}$			
آلومینیم	${}^{13}\text{Al}$			

**۱۲۷-** براساس تشابه آرایش الکترونی و خواص شیمیایی کدام عنصرهای زیر هم خانواده‌اند?

لیتیم ( ${}^3\text{Li}$ )، آلومینیم ( ${}^{13}\text{Al}$ )، بور ( ${}^5\text{B}$ )، سدیم ( ${}^{11}\text{Na}$ )، پتاسیم ( ${}^{19}\text{K}$ )

**۱۲۸-** با مشخص کردن تعداد لایه ظرفیت عناصر هم تناوب را مشخص نمایید.

${}^{18}\text{Ar}$  :

ر

${}^7\text{N}$  :

تناوب ۱ :

${}^{25}\text{Mn}$  :

تناوب ۲ :

${}^4\text{Be}$  :

تناوب ۳ :

${}^2\text{Ca}$  :

تناوب ۴ :

${}^2\text{He}$  :

با شماره ۹۰۷۶۸۸۷۳۲۳۱۹۰ • تفاسیج گیرید و با پذیرفتن هزینه کتاب را بخرید.

${}^{12}\text{Mg}$  :

**۱۲۹-** با رسم آرایش الکترونی جدول را کامل مشخص کنید.

حالات فیزیکی	فلز / نافلز	تعداد لایه نافلز	دوره	تعداد الکترون ظرفیت	آرایش الکترونی	نماد عنصر
						${}^8\text{O}$
						${}^{19}\text{K}$
						${}^{13}\text{Al}$
						${}^{35}\text{Br}$
						${}^{15}\text{P}$
						${}^{21}\text{Sc}$



۱۳۰- کدام مطلب در بارهٔ جدول تناوبی، صحیح است؟

- آ) عناصر به ترتیب افزایش عدد جرمی کنار هم قرار می‌گیرند.  
 ب) سمت چپ فلز و سمت راست نافلز هستند.  
 ت) هیدروژن اولین عنصر گروه ۱ است.  
 ی) جدول تناوبی ۷ گروه فلز و ۱۸ گروه نافلز دارد.

## ۱۳۱- کدام مطلب صحیح نیست؟

- ۱) عناصر گروه ۱ فلزهای قلیاً پی هستند.

- پ) عناصر در یک تناوب تعداد لایه بی این دارند.

۱۳۲- کدام عنصر با بقیه در یک گروه نیست؟

ت) عناصر در یک گروه خواص یکسان دارند.  
ب) بیشتر عناصر به صورت جامد هستند.

۵۰

۱۳Al (پ)

۳۵Br (پ)

۳۱ Ga (۱)

۱۳۳- حالت فیزیکی کدام عنصر با بقیه متفاوت است؟

پ) اکسپریز ت) هیدروژن

ب) کلر

ا) جیوہ

۱۳۴-کدام عنصر نافلز است؟

ت) قلع

ب) آرسنیک

## ب) فسفر

۱۰۷

### ۱۳۵- کدام عنصر شبہ فلز است؟

۱۰

Ne (پ)

Be (ب)

B (1)

Be (ت)

F (c)

He (c)

Li (l)

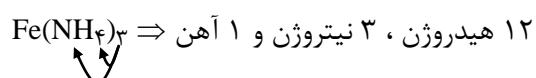
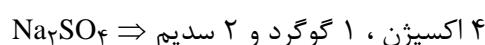
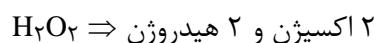
## ۱۳۶- کدام عنصر فلز قلیایی است؟

## اتصال اتم‌ها به هم

### درسنامه (۳)

عنصر معمولاً به صورت دو یا چنداتمی در طبیعت وجود دارند. ممکن است با اتم‌هایی از نوع دیگر یا اتم‌های هم نوع خودش پیوند داده باشد. اغلب پیوندهایی که تشکیل می‌شود به صورتی است که اتم به آرایش پایدار نزدیک‌ترین گاز نجیب برسد. اتم‌هایی که آرایش مشابه هلیم دارند ۲ الکترونی می‌شوند و بقیه عناصر در لایه‌ظرفیت ۸ الکترون پیدا می‌کنند. تمایل اتم‌ها برای رسیدن به آرایش گاز بی‌اثر را به عنوان قاعده هشت‌تایی تعریف می‌کنند. هرچقدر تمایل عنصر برای انجام واکنش بیشتر باشد، فعالیت شیمیایی عنصر بیشتر است. فعالیت شیمیایی با پایداری عنصر رابطه عکس دارد به طوریکه گازهای نجیب که واکنش‌پذیری کمی دارند، با عناصر دیگه واکنش نمی‌دهند و از هلیم، نئون و آرگون هیچ ترکیب پایداری شناخته نشده است.

ترکیب‌های شیمیایی را با فرمول شیمیایی نمایش می‌دهند. در فرمول شیمیایی نوع و تعداد اتم‌های ترکیب شیمیایی نشان داده شده است. تعداد هر اتم را به صورت عدد کوچک پایین آن می‌نویسند. البته عدد ۱ نوشته نمی‌شود و عدد بعد از پرانتز برای عنصرهای داخل پرانتز است.

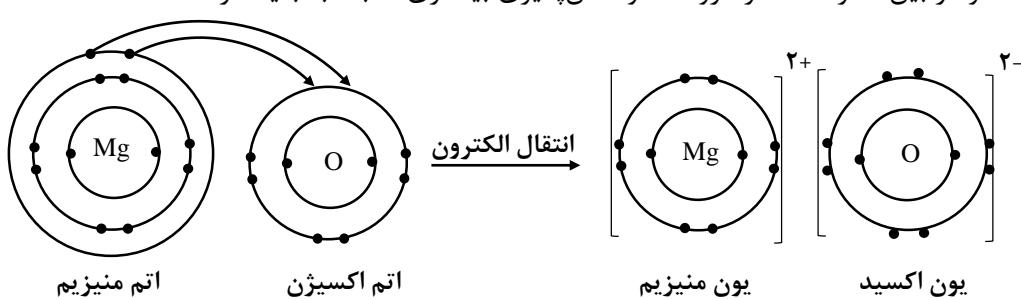


## پیوندهای شیمیایی

به شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر که باعث پایداری آنها می‌شود، پیوند شیمیایی می‌گویند. اگر نافلز با نافلز پیوند بدهد، الکترون را به اشتراک می‌گذارند که به آن پیوند کووارلانسی یا اشتراکی می‌گویند.

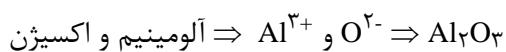
## پیوند یونی و ترکیب‌های یونی

اگر فلز و نافلز باهم واکنش دهند، فلز الکترون از دست می‌دهد و به کاتیون تبدیل می‌شود. نافلز نیز الکترون می‌گیرد و به آنیون تبدیل می‌شود. به نیروی جاذبه قوی که بین آنیون و کاتیون وجود دارد، پیوند یونی می‌گویند. فلزهای گروه ۱ به راحتی با از دست دادن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند و هالوژن‌ها نیز با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود می‌رسند و پایدار می‌شوند. بنابر این در بین فلزها عناصر گروه ۱ و در بین نافلزها عناصر گروه ۱۷ واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به بقیه دارند.

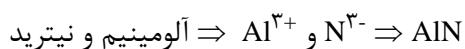


دقت کنید که شعاع منیزیم هنگامیکه ۲ الکترون از دست می‌دهد، کاهش می‌یابد و شعاع اکسیژن پس از گرفتن الکترون افزایش می‌یابد.

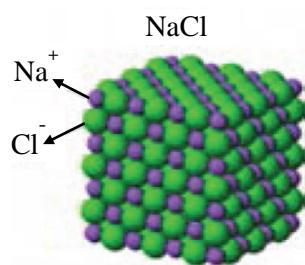
برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب یونی ابتدا فلز (کاتیون) و سپس نافلز (آنیون) نوشته شده، بارالکتریکی آنها باهم عوض شده و به صورت ضریب تعداد نوشته می‌شود.



اگر بارالکتریکی آنیون و کاتیون برابر بود ضرایب با هم ساده می‌شوند و ضریب یک نوشته نمی‌شود.



مقدار بار مثبت و منفی در ترکیب یونی برابر بوده، ترکیب یونی در مجموع خنثی است. یون‌های مثبت و منفی به طور منظم در ترکیب یونی کنار هم قرار می‌گیرند که به آن بلور می‌گویند.



آب خالص یون ندارد و نارسانا است. یون‌ها در ترکیب یونی جامد، نمی‌توانند حرکت کنند و ترکیب یونی در حالت جامد نارسانا است ولی اگر ترکیب یونی در آب حل شود، یون‌ها جا به جا می‌شوند و جریان برق را عبور می‌دهند.



### سوال‌های خط به خط

**۱۳۷ - اتم‌ها در طبیعت به چه صورت یافت می‌شوند؟**

به صورت پیوند با بقیه اتم‌ها وجود دارند.

**۱۳۸ - فرمول گاز اکسیژن چیست؟**



**۱۳۹ - فرمول آب چیست؟**



**۱۴۰ - فرمول منیزیم اکسید چیست؟**



۱۴۱- چرا اتم‌ها در واکنش‌ها شرکت می‌کنند؟

اتم‌ها بی‌ای پایدار شدن و رسیدن به آرایش گاز نجیب و اکنثی می‌دهند.

۱۴۲- فعالیت شیمیایی عناصر چگونه تعیین می‌شود؟

تمایل هر عنصر به ای شرکت در واکنش شیمیایی، فعالیت شیمیایی آن را تعیین می کند.

<sup>۱۴۳</sup>- در طبیعت گازهای نجیب چگونه بافت می‌شوند؟

بے صورت تک اتمی

- ۱۴۴- حیرا گاز‌های نجیب تک اتمی هستند؟

ای اینکه یايدار هستند.

۱۴۵- دلیا، یادداز، گازهای، نجیب د، حست؟

آ، اش، الکتونه آنها یابدا، است.

<sup>۱۴۶</sup>- لایه ظرفیت گازهای نسبت چند الکترون دارد؟

بیه حن هلیم که ۲ الکت ون دارد، بقیه ۸ الکت ون دارند.

۱۴۷ - معیار، باید از اینها حست؟

دعاشتني الله يسمع

۱۴۸- تمایا اتهما به داشتن ۸ الکترون در لایه ظرفیت را جه م نامند؟

۱۰۷

۱۴۹- از کدام گاز (های) نیز برای تولید ساخته شده است؟

سی ایمیڈیا

۱۸۰- ایک ٹھیک بندوں فلانہاں کے ساتھ اپنے

۱۰۷ - آنچه از اکنون

جامعة طيبة

848 - 2011-01-Substitutional Defects 185

دعا و مبارک

۱۸۵ - اکتوبر ۱۹۷۰ء - نہادِ علمی و تحقیقی

۱۰۷

١٨٦ - الْكَوَافِرُ وَالْمُنَجَّلُونَ - ١٥

11

نیک مالز - افسوس

- ۱۵۶- فراورده واکنش فلز منیزیم و گاز اکسیژن چیست؟**  
 جامد سفیدرنگ منیزیم اکسید تولید می شود.
- ۱۵۷- واکنش اکسیژن و منیزیم گرماده یا گرمگیر است؟**  
 به شدت گرماده و با آزاد شدن نور همراه است.
- ۱۵۸- اتم ها چگونه با تشکیل پیوند یونی پایدار می شوند؟**  
 برخی با از دست دادن الکترون (تشکیل کاتیون) و برخی با دریافت الکترون (تشکیل آنیون) پایدار می شوند.
- ۱۵۹- منیزیم در هنگام سوختن نوار منیزیم چه تغییری می کند؟**  
 با از دست دادن ۲ الکترون به کاتیون منیزیم  $Mg^{+2}$  تبدیل می شود.
- ۱۶۰- اکسیژن در هنگام سوختن نوار منیزیم چه تغییری می کند؟**  
 با گرفتن ۲ الکترون به آنیون اکسیژن  $O^{-2}$  تبدیل می شود.
- ۱۶۱- یک ترکیب یونی چگونه ساخته می شود؟**  
 از کنارهم قرار گرفتن منظم تعداد بسیار زیادی کاتیون و آنیون تولید می شود.
- ۱۶۲- بار ترکیب یونی در مجموع چیست؟**  
 خنثی است.
- ۱۶۳- چرا بار ترکیب یونی در مجموع خنثی است؟**  
 مجموع بار مثبت کاتیون ها با مجموع بار منفی آنیون ها برابر است.
- ۱۶۴- آیا تعداد آنیون و کاتیون همیشه برابر است؟**  
 اگر بار آنیون و کاتیون برابر نباشد، تعداد آنها برابر نیست.
- ۱۶۵- در ترکیب یونی آنیون و کاتیون چگونه نوشته می شوند؟**  
 به ترتیب از چپ به راست ابتدا کاتیون و سپس آنیون نوشته می شود.
- ۱۶۶- زیروند آنیون و کاتیون چه چیز را نشان می دهد؟**  
 نسبت یون ها در ترکیب را نشان می دهدند.
- ۱۶۷- رسانش الکتریکی آب خالص چگونه است؟**  
 رسانای بسیار ضعیف جریان برق است.
- ۱۶۸- رسانایی الکتریکی نمک و شکر در حالت جامد چگونه است؟**  
 نارسانا هستند.
- ۱۶۹- رسانایی الکتریکی محلول آب نمک و محلول شکر چگونه است؟**  
 محلول آب نمک رسانا و محلول شکر نارسانا است.
- ۱۷۰- آرایش الکترونی آنیون و کاتیون در ترکیب یونی به چه صورت است؟**  
 آرایش پایدار ۸ الکترونی دارند.

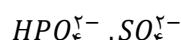
۱۷۱- فلز‌ها و نافلز‌ها چه بیون‌هایی، ایجاد می‌کنند؟

فلزها با از دست دادن الکترون به کاتیون (یون مثبت) و نافلزها با دریافت الکترون به آنیون (یون منفی) تبدیل می‌شوند.

۱۷۲ - یون چند اتمی، چیست؟

یونی، که از چند اتم تشکیل شده است.

<sup>۱۷۳</sup>- چند مثال از بون‌های چنداتمی، بنویسد.



سوال‌های کامل کردنی

- ۱۷۴- عنصر اکسیژن به صورت مولکول های دو اتمی در ..... و یا ترکیب های گوناگون مثل ..... و .....  
به صورت بیوند شده یا دیگر اتم ها وجود دارد.

۱۷۵- اتم‌های رای شدن و رسیدن به آرایش، الکترونی، مشاهه . . . . . در واکنش‌ها شرکت ممکنند.

۱۷۶- تمایل، هر عنصر بای شرکت در واکنش شیمیایی، ..... آن عنصر را تعیین می کند.

<sup>۱۷۷</sup>- گازهای نسبت به صورت ..... د، طبیعت یافت می‌شوند.

۱۷۸- در لائۀ ظرفیت همه گازهای نسبت (به حجم) که ۲ الکترون دارد، الکترون وجود دارد.

۱۷۹- تاکنون ترکیب بادیاری از گازهای نجات ..... و ..... شناخته نشده است.

۱۸۰- عناصر گوه . . . . فعال تین فلزها و گوه . . . . فعال تین نافلزها هستند.

۱۸۱- اته‌ها با ..... الکترون بسند کوه‌النس و با ..... الکtron بسند بهن تشکیا م دهنند.

۱۸۲- از واکنش منیزیم و اکسیژن، جامد ..... تشکیل می‌شود و این واکنش به شدت ..... است و با همراه است.

١٨٣- اتم منی یہ با ..... الکترون بہ ..... تبدیل می شود و شعاعی، ..... می شود۔

۱۸۴- اتم اکسیژن یا ..... الکترون به ..... تبدیل می شود و شعاعش ..... می شود.

۱۸۵- تکیت یونه، از نظر یا، الکتریک، د، مجموع ..... است.

۱۸۶- اگر یا آنینو و کاتینو بار باشد تعداد آنها در تکیت یونه . . . . است.

-۱۸۷- ف موآ ت کیت ز وند تعداد . . . . نوشته نم شود.

۱۸۸- آب خالص، سنانه، سیا، ضعف بـة، آب نمک ..... و آب شک ..... است.

۱۸۹- به  $O^{\circ}$  یعنی اتم و یه  $SO_3$  یعنی اتم سوکسیان گویند.

سوا ۱۰ هائے دوست - نادرست

۱۹۰- ۵. طبیعت اتههاء، اکسیژن بھے صورت تک اتم۔ بافت مہ شمند۔

**۱۹۱**- همه فلزها با ا دست داده اکتوفن به آراش گازنجی م رسند.

۱۹۲- تاکنون از گازهای نجس، تکریب، دادار، ساخته نشده است.

- ۱۹۳- با انتقال الکترون پیوند یونی تشکیل می‌شود.
- ۱۹۴- در ترکیب یونی باید تعداد آنیون و کاتیون برابر باشد.
- ۱۹۵- اگر در یک ترکیب یونی مثل  $\text{Na}_2\text{O}$  تعداد کاتیون بیشتر باشد، ترکیب در مجموع مثبت است.
- ۱۹۶- هنگام تشکیل منیزیم اکسید جهت انتقال الکترون از منیزیم به اکسیژن است.
- ۱۹۷- بارالکتریکی یون‌ها در فرمول شیمیایی به صورت زیروند نوشته می‌شود.
- ۱۹۸- نمک جامد رسانا و شکر جامد نارسانا است.
- ۱۹۹- به آنیون یا کاتیونی که از چند اتم تشکیل شده، یون چنداتمی می‌گویند.

### سوال‌های تشریحی

- ۲۰۰- گازهای نجیب را بنویسید.
- ۲۰۱- با رسم آرایش الکترونی  $\text{Na}_{11}$  و  $\text{Cl}_{17}$  چگونگی تشکیل  $\text{NaCl}$  را نشان دهید.
- ۲۰۲- با رسم آرایش الکترونی  $\text{Mg}_{12}$  و  $\text{O}_8$  چگونگی تشکیل  $\text{MgO}$  را نشان دهید.
- ۲۰۳- با رسم آرایش الکترونی  $\text{Al}_{13}$  و  $\text{O}_8$  چگونگی تشکیل  $\text{Al}_2\text{O}_3$  را نشان دهید.
- ۲۰۴- ترکیب یونی حاصل از فلزها و نافلزهای زیر را بنویسید.

	$_{3}\text{Li}$	$_{2}\text{Ca}$	$_{13}\text{Al}$
$_{7}\text{N}$			
$_{8}\text{O}$			
$_{9}\text{F}$			

- ۲۰۵- رسانایی الکتریکی موارد زیر در حالت جامد و محلول را مشخص نمایید.
- (آ) نمک طعام
- (ب) شکر

سوال‌های چهارگزینه‌ای



## ۲۰۶- عنصر اکسیژن در طبیعت به کدام صورت وجود ندارد؟

- |                    |                                      |                                     |  |
|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| MgO                | O <sub>2</sub>                       | O                                   | H <sub>2</sub> O (آ)   |
| ت) گروه ۳          | پ) گروه ۲                            | ب) فلزهای قلیایی خاکی               | ۲۰۷- فعالیت شیمیایی کدام گروه بیشتر از بقیه است؟   |
| ت) هالوژن          | پ) گروه ۱۸                           | ب) گروه ۱۷                          | ۲۰۸- فعالیت شیمیایی کدام گروه از بقیه کمتر است؟  |
|                    | ب) به صورت تک اتمی هستند.            |                                     | آ) گروه ۱ همه گازهای نجیب .....  |
|                    | ت) تمایل دارند الکترون از دست بدهند. |                                     | آ) در لایه آخر ۸ الکترون دارند.  |
|                    | پ) با هیچ ماده دیگر واکنش نمی‌دهند.  |                                     | پ) کدام گاز نجیب از نظر تعداد الکترون ظرفیت با بقیه متفاوت است؟                                    |
| Ne                 | He                                   | Ar                                  | ۲۰۹- کدام گزینه پیوند یونی است؟  |
| LiCl               | HF                                   | NH <sub>۳</sub>                     | ۲۱۰- کدام گزینه پیوند یونی است؟  |
| ت) $\text{F}^-$    | پ) $\text{Na}^+$ , $\text{F}^-$      | ب) $\text{Mg}^{۲+}$ , $\text{Cl}^-$ | ۲۱۱- تعداد آنیون و کاتیون در کدام مورد برابر است؟  |
| ت) $\text{O}^{۲-}$ | پ) $\text{Li}^+$ , $\text{O}^{۲-}$   | ب) $\text{Na}^+$ , $\text{Cl}^-$    | ۲۱۲- در کدام مورد تعداد آنیون ۲ برابر تعداد کاتیون است؟  |
| $\text{Sc}^{۳+}$   | پ) $\text{Fe}^{۳+}$                  | ب) $\text{Mg}^{۲+}$ , $\text{Cl}^-$ | ۲۱۳- کدام فلز با تشکیل یون به آرایش گازنجیب می‌رسد؟  |
| ت) $\text{AlO}_۴$  | پ) $\text{Al}_۳\text{O}_۲$           | ب) $\text{Sc}^{۳+}$                 | ۲۱۴- کدام مورد فرمول ترکیب یونی حاصل از $\text{Al}^{۳+}$ , $\text{O}^{۲-}$ , $\text{Al}^{۳+}$ است؟ |
| ت) آب شکر          | پ) نمک چامد                          | ب) $\text{Al}_۳\text{O}_۴$          | ۲۱۵- کدام مورد رسانای جریان الکتریسیته است؟  |
|                    |                                      | ب) آب خالص                          | آ) آب نمک  |

## درسنامه (۴)

### پیوند کوالانسی و مواد مولکولی

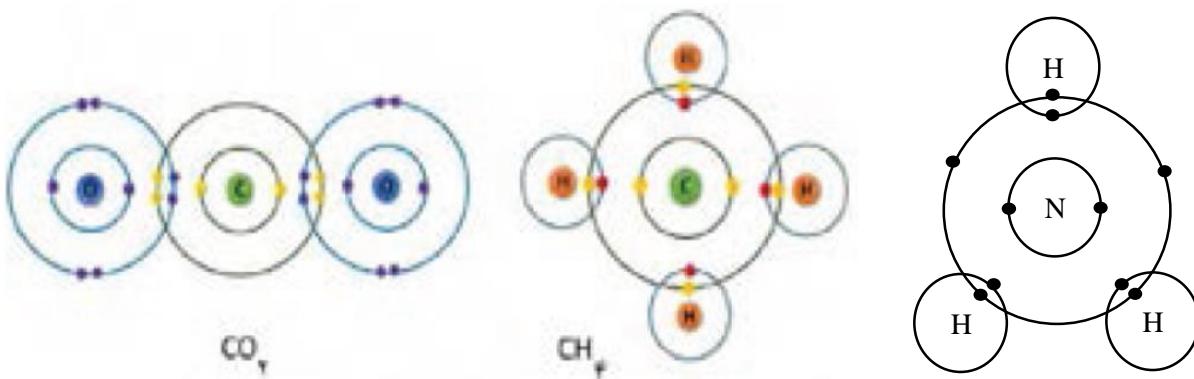
برای اینکه یک نافلز با نافلز دیگر پیوند دهد، باید ۱ یا چند الکترون را به اشتراک بگذارد، در این صورت الکترون اشتراکی برای لایه ظرفیت هر دو اتم در نظر گرفته می‌شود. به تعداد الکترونی که به اشتراک گذاشته به الکترون هر اتم اضافه می‌شود. به مثال‌های زیر دقت کنید:

اگر هر اتم ۱ الکترون به اشتراک بگذارد، ۱ الکترون به هر اتم اضافه می‌شود. مثل ۲ اتم فلوئور، ۲ الکترون بین اتم‌ها مشترک است و یک پیوند کوالانسی تشکیل می‌شود. (پیوند یگانه)  $\ddot{\text{F}}-\ddot{\text{F}} \Rightarrow \ddot{\text{F}}\ddot{\text{F}}$

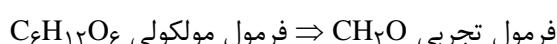
اگر هر اتم ۲ الکترون به اشتراک بگذارد، ۲ الکترون به هر اتم اضافه می‌شود. مثل ۲ اتم اکسیژن، ۴ الکترون بین اتم‌ها مشترک است و دو پیوند کوالانسی تشکیل می‌شود. (پیوند دوگانه)  $\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{O}} \Rightarrow \ddot{\text{O}}\ddot{\text{O}}$

اگر هر اتم ۳ الکترون به اشتراک بگذارد، ۳ الکترون به هر اتم اضافه می‌شود. مثل ۲ اتم نیتروژن، ۶ الکترون بین اتم‌ها مشترک است و ۳ پیوند کوالانسی تشکیل می‌شود. (پیوند سه‌گانه)  $\ddot{\text{N}}=\ddot{\text{N}} \Rightarrow \ddot{\text{N}}\ddot{\text{N}}\ddot{\text{N}}$

یک اتم هیدروژن با ۳ اتم هیدروژن پیوند کوالانسی تشکیل می‌دهد و آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) ساخته می‌شود. یک اتم کربن با ۴ اتم هیدروژن پیوند کوالانسی تشکیل داده، متان ( $\text{CH}_4$ ) به دست می‌آید. یک اتم کربن با ۲ اکسیژن و تشکیل پیوند کوالانسی، مولکول کربن دی‌اکسید ( $\text{CO}_2$ ) را تشکیل می‌دهد.



هنگامیکه دو یا چند اتم باهم پیوند کوالانسی تشکیل دهند یک مولکول خنثی ساخته می‌شود. در فرمول مولکول نوع و تعداد اتم‌ها نوشته می‌شود مثل: آب ( $\text{H}_2\text{O}$ ), متان ( $\text{CH}_4$ ), گاز کلر ( $\text{Cl}_2$ ), گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) و کربن دی‌اکسید ( $\text{CO}_2$ ). در فرمول تجربی ساده‌ترین نسبت اتم‌ها نوشته می‌شود. مثال:



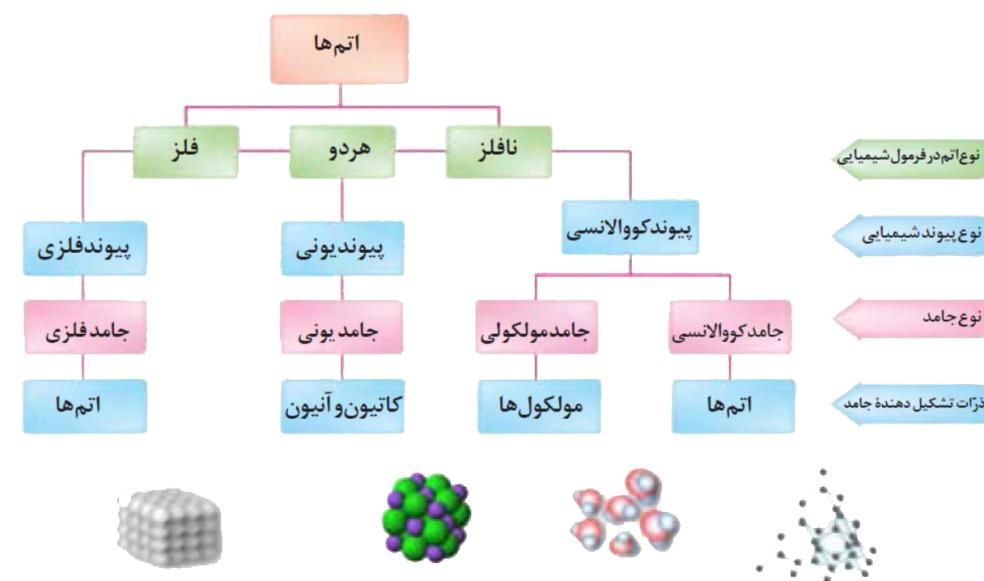
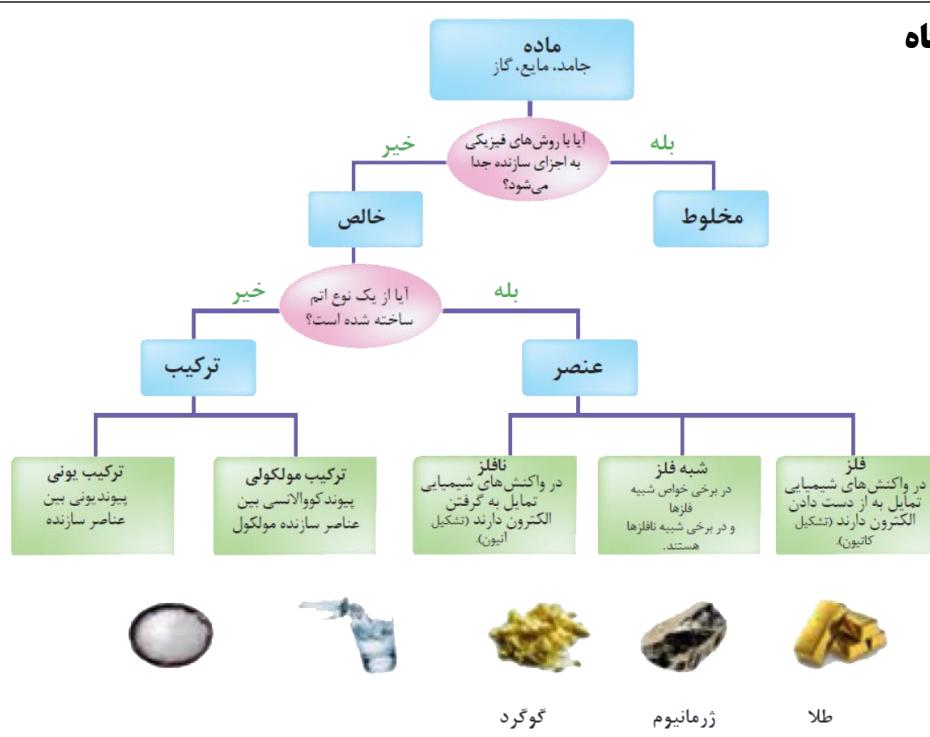
در لایه ظرفیت فلزها ۱ یا چند الکترون وجود دارد و چون فلز تمایل به از دست دادن آنها دارد، به الکترون آزاد معروف هستند. در حقیقت می‌توان فلزها را به صورت کاتیون مثبت فلز که اطراف آن الکترون آزاد قرار دارد در نظر گرفت. این الکترون‌های آزاد باعث خواص فلز می‌شوند. مثل: رسانای الکتریکی، چکش‌خوار بودن، جلای فلزی و ... . درشت مولکول‌ها از پیوند کوالانسی تعداد زیادی اتم تشکیل می‌شوند. پلیمر (پسپار) یک درشت مولکول است که از تعداد زیادی مونومر (تکپار) ساخته شده است و جرم مولکولی خیلی زیادی دارد. سلولز، پشم، ابریشم از

پلیمرهای طبیعی و پلاستیک و تفلون از پلیمرهای مصنوعی هستند. از پلیمرها در ساخت قطعات خودرو، مواد ساختمانی، بسته بندی و ... استفاده می‌شود.

**مواد مولکولی** از اجتماع مولکول‌ها ساخته می‌شوند و بین مولکول‌ها پیوند کووالانسی وجود ندارد. بسیاری از مواد مولکولی به همان صورت در آب حل می‌شوند و نارسانا هستند. مثل: شکر، اتانول و ... ولی برخی از مولکول‌ها پس از حل شدن در آب به یون مثبت و منفی تبدیل می‌شوند که رسانای جریان الکتریسیته هستند. مثل اسیدها، آمونیاک و ...

ترکیب‌های یونی نقطه ذوب و جوش نسبتاً بالا دارند و در حالت مذاب و محلول رسانای جریان الکتریسیته هستند ولی مواد مولکولی نقطه ذوب و جوش پایین دارند و نارسانا هستند.

### آنچه آموختیم در یک نگاه



## سوال‌های خط به خط



۲۱۶- فلزها چند الکترون در لایه ظرفیت خود دارند؟

۱، ۲ یا ۳ الکترون

۲۱۷- ویژگی الکترون لایه ظرفیت فلزها چیست؟

سیست هستند و به راحتی از یک اتم فلز به اتم دیگر حرکت می‌کنند.

۲۱۸- در فلزها پس از جا به جا شدن الکترون لایه آخر، بار الکتریکی فلز چه تغییری می‌کند؟  
مثبت می‌شود.

۲۱۹- پیوند فلزی را تعریف کنید.

به نیروی جاذبه بین الکترون‌های غیرمستقر و اتم فلز که بار مثبت دارد، می‌گویند.

۲۲۰- دلیل ویژگی‌های فلزی چیست؟

وجود جاذبه بین الکترون‌های غیرمستقر بین کاتیون‌های فلز.

۲۲۱- هنگامیکه ۲ اتم فلوئور با هم پیوند تشکیل می‌دهند، کدام اتم الکترون می‌گیرد؟  
هیچ یک از اتم‌ها توانایی دریافت الکترون از اتم مقابل را ندارد.

۲۲۲- چند ماده که از به اشتراک گذاشتن الکترون تشکیل شده‌اند را نام ببرید.  
گاز کلر، آب، شکر و ...

۲۲۳- پیوند کوالانسی چیست؟

پیوندی که در نتیجه اشتراک الکترون بین دو اتم ایجاد می‌شود.

۲۲۴- مولکول را تعریف کنید.

از متصل شدن چند اتم بهم با پیوند کوالانسی به وجود می‌آید.

۲۲۵- فرمول مولکولی چیست؟

یک نوع فرمول شیمیایی است.

۲۲۶- فرمول مولکولی چه چیزهایی را نشان می‌دهد؟

علاوه بر نوع اتم‌های سازنده، تعداد دقیق هر نوع اتم در مولکول را نشان می‌دهد.

۲۲۷- فرمول اکسیژن، آب، متان، کربن‌دی‌اکسید و گلوكز را بنویسید.



۲۲۸- درشت مولکول را تعریف کنید.

مولکول‌هایی که از تعداد بسیار زیادی اتم ساخته شده‌اند و جرم مولکولی زیادی دارند.

۲۲۹- پلیمر یا بسپار چیست؟

از جمله درشت مولکول‌ها هستند و از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک (مونومر یا تکپار) تشکیل شده‌اند.

۲۳۰- چند پلیمر مصنوعی را نام ببرید.

پلاستیک و تفلون

۲۳۱- چند پلیمر طبیعی را نام ببرید.

سلولز، پشم، پنبه و ابریشم

۲۳۲- از پلیمرهای مصنوعی چه استفاده‌هایی می‌شود؟

در ساخت قطعات خودرو، مواد ساختمانی، بسته بندی مواد غذایی

۲۳۳- اتم کربن در مولکول متان چگونه پایدار می‌شود؟

۴ الکترون خود را با ۴ الکترون از ۴ اتم هیدروژن به اشتراک می‌گذارد.

۲۳۴- اتم کربن در مولکول کربن دی‌اکسید چگونه پایدار می‌شود؟

با هر اتم اکسیژن ۲ الکترون به اشتراک می‌گذارد (پیوند دوگانه).

۲۳۵- مواد مولکولی را تعریف کنید.

موادی که از اجتماع مولکول‌ها ایجاد می‌شوند.

۲۳۶- آیا در مواد مولکولی بین اتم‌های دو مولکول پیوند شیمیایی وجود دارد؟

خیر با اتم‌های مولکول‌های دیگر پیوند شیمیایی ندارند.

۲۳۷- چند ماده مولکولی که محلول نارسانا دارند را نام ببرید.

شکر و اتانول

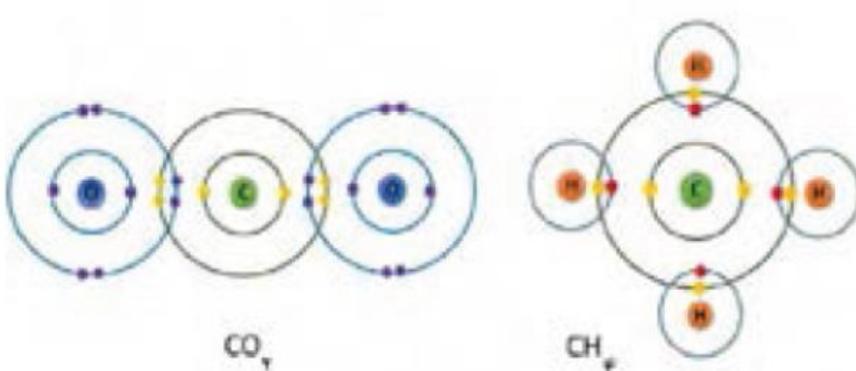
۲۳۸- چرا محلول شکر و اتانول در آب رسانای برق نیست؟

چون یون تولید نمی‌کنند.

۲۳۹- چند ماده مولکولی که محلول آنها رسانا است را نام ببرید.

محلول اسیدها مثل HCl و بازها مثل آمونیاک

۲۴۰- شکل اشتراک گذاری الکترون بین کربن، هیدروژن و اکسیژن را بکشید.



۲۴۱- ماده چند حالت فیزیکی دارد؟

جامد، مایع و گاز

۲۴۲- اجزای سازنده در مخلوط چگونه از هم جدا می‌شوند؟

با روش‌های فیزیکی

۲۴۳- عنصر چیست؟

از یک نوع اتم ساخته شده است.

۲۴۴- عنصراها به چند دسته تقسیم می‌شوند؟

فلز، نافلز و شبه فلز

۲۴۵- ترکیب مولکولی چیست؟

بین عناصر سازنده آن پیوند کووالانسی است.

۲۴۶- ترکیب یونی چیست؟

بین عناصر سازنده آن پیوند یونی است.

۲۴۷- چه پیوندی بین نافلزها تشکیل می‌شود؟

پیوند کووالانسی

۲۴۸- چه پیوندی بین فلزها تشکیل می‌شود؟

پیوند فلزی

۲۴۹- چه پیوندی بین فلز و نافلز تشکیل می‌شود؟

پیوند یونی

۲۵۰- پیوند کووالانسی چه نوع جامد‌هایی را ایجاد می‌کند؟

جامد کووالانسی و جامد مولکولی

۲۵۱- ذرات تشکیل دهنده جامد کووالانسی چیست؟

اتم‌ها

۲۵۲- ذرات تشکیل دهنده جامد مولکولی چیست؟

مولکول‌ها

۲۵۳- ذرات تشکیل دهنده جامد یونی چیست؟

آئیون و کاتیون

۲۵۴- ذرات تشکیل دهنده جامد فلزی چیست؟

اتم فلز

### سوال‌های کامل کردنی



۲۵۵- پیوند بین ۲ نافلز که با ..... الکترون تشکیل می‌شود را ..... می‌گویند.

۲۵۶- الکترون‌های ظرفیت فلز سست و ..... هستند و اطراف همه اتم‌ها قرار دارند.

۲۵۷- به پیوندی که در نتیجه به اشتراک گذاشتن الکترون بین دو اتم ایجاد می‌شود ..... می‌گویند.

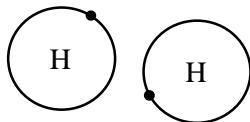
- ۲۵۸- به مولکول‌هایی که از تعداد زیادی اتم تشکیل شده باشند ..... می‌گویند.
  - ۲۵۹- ..... و ..... پلیمرهای طبیعی و ..... و ..... از جمله پلیمرهای مصنوعی هستند.
  - ۲۶۰- یک نوع فرمول شیمیایی که نوع و تعداد اتم‌ها را نشان می‌دهد، فرمول ..... است.
  - ۲۶۱- محلول آبی برخی از مواد مولکولی مثل ..... و ..... رسانای جریان برق است.
  - ۲۶۲- محلول بسیاری از مواد مولکولی در آب یون ایجاد نمی‌کنند و جریان برق را از خود عبور .....
  - ۲۶۳- پیوند شیمیایی بین فلز و نافلز از نوع ..... است.

سوا ۱۰ های درست - نادرست

- ۲۶۴- هنگامیکه دو نافلز باهم ترکیب میشوند، یک پیوند کووالانسی تشکیل میشود.
  - ۲۶۵- فلزها به صورت آنیون در یک دریای الکترون آزاد هستند.
  - ۲۶۶- مونومرها از تعداد خیلی زیادی پلیمر ساخته شدهاند.
  - ۲۶۷- در کربن دی اکسید، دو پیوند دوگانه داریم.
  - ۲۶۸- به موادی که از یک نوع اتم تشکیل شدهاند، عنصر می گویند.

سوال‌های تشریحی

۲۶۹- آرایش الکترونی اتم هیدروژن ( $H_2$ ) را تعیین کنید و به سئوال‌های زیر پاسخ دهید.



- آ) هر اتم هیدروژن در لایه ظرفیت خود چند الکترون دارد؟

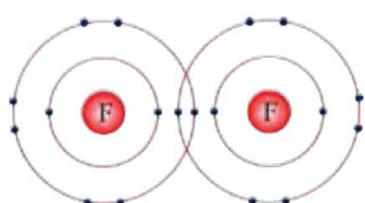
ب) آرایش الکترونی اتم هیدروژن مشابه کدام گازنجیب است؟

پ) پیوند بین اتم‌های هیدروژن چندگانه است؟

۲۷۰- آرایش الکترونی اتم فلور (F<sub>2</sub>) را تعیین کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید.

- آ) اتم فلور چگونه به پايداري مه رسد؟

ب) اتم فلؤور در گاز فلؤور به صورت پیوند شده با یک اتم فلؤور دیگر وجود دارد. با مدل زیر می توانیم آرایش الکترونی دو اتم فلؤور در گاز فلؤور را نشان دهیم. اتم های فلؤور در گاز فلؤور چگونه پایدار شده اند؟



۲۷۱- آرایش الکترونی اتم اکسیژن ( $O_2$ ) را تعیین کنید و به سئوال‌های زیر پاسخ دهید.

- آ) هر اتم اکسیژن در لایه ظرفیت خود چند الکترون دارد؟  
ب) آرایش الکترونی اتم اکسیژن مشابه کدام گازنجیب است  
پ) پیوند چندگانه بین اتم‌های اکسیژن تشکیل می‌شود؟

۲۷۲- نوع و تعداد اتم‌ها را در مولکول‌های زیر مشخص نمایید.

(آ)  $\text{HNO}_3$

(ب)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

(پ)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

(ت)  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

(ث)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

۲۷۳- ابتدا فرمول مولکولی ترکیبی که ۶ کربن، ۲ اکسیژن و ۱۲ هیدروژن دارد را بنویسید و سپس فرمول تجربی آن را مشخص نمایید.

۲۷۴- (آ) با کمک اعضای گروه خود جدول زیر را کامل کنید.

فرمول تجربی	نوع و تعداد اتم هر عنصر در مولکول	فرمول شیمیایی	نام ماده شیمیایی
		$\text{O}_2$	گاز اکسیژن
		$\text{CH}_4$	متان
		$\text{C}_4\text{H}_10$	بوتان
		$\text{NH}_3$	آمونیاک
اکسیژن : ۲، هیدروژن : ۴، کربن : ۲		$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	استیک اسید
		$\text{CH}_2\text{O}$	فرمالدهید
		$\text{H}_3\text{PO}_4$	فسفریک اسید

ب) تفاوت فرمول مولکولی و فرمول تجربی را بنویسید.

پ) آیا موادی وجود دارند که فرمول تجربی و فرمول مولکولی یکسانی داشته باشند؟

۲۷۵- نوع حل شدن مواد زیر در آب را بنویسید و رسانایی آنها در آب را حدس بزنید.

آمونیاک ( $\text{NH}_3$ )، شکر ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )، الکل ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )، نمک ( $\text{NaCl}$ )، اسید کلریدریک ( $\text{HCl}$ )

### سوال‌های چهارگزینه‌ای



۲۷۶- کدام گزینه صحیح است؟

(آ) دو اتم فلور با پیوند یگانه به هم متصل شده‌اند.

ب) اطراف اتم فلور یک الکترون آزاد وجود دارد.

پ) فلور رسانای جریان الکتریسیته است.

ت) مولکول فلور (F<sub>2</sub>) به صورت جامد است.

۲۷۷- کدام گزینه درباره فلزها صحیح است؟

ب) فلزها الکترون غیر مستقر دارند.

(آ) فلزها به صورت کاتیون پایدار می‌شوند.

ت) همه موارد صحیح است.

پ) فلزها الکترون آزاد دارند.

۲۷۸- در کدام مورد زیر الکترون به اشتراک گذاشته شده است؟

ت)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

پ)  $\text{LiF}$

ب)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

آ)  $\text{NaCl}$

۲۷۹- کدامیک پلیمر مصنوعی است؟

ت) پنبه

پ) پلاستیک

ب) شیشه

آ) پشم

۲۸۰- کدام پلیمر طبیعی نیست؟

ت) نفلون

پ) ابریشم

ب) سلولز

آ) پنبه

۲۸۱- تعداد کدام عنصر در  $\text{NH}_4\text{PO}_4$  صحیح است؟

ت) ۴ اتم فسفر

پ) ۱۲ اتم هیدروژن

ب) ۳ اتم آمونیاک

آ) ۴ اتم هیدروژن

۲۸۲- در کدام مورد زیر نسبت تعداد اکسیژن به تعداد کل اتم‌ها عدد بزرگتری است؟

ت)  $\text{AlPO}_4$

پ)  $\text{Al}_3(\text{SO}_4)_2$

ب)  $\text{CaCO}_3$

آ)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

### ارزشیابی پایان فصل

۲۸۳- موارد زیر را تعریف کنید:

عنصر

ترکیب

پیوند کووالانسی

لایه ظرفیت

شبه فلز

فرمول تجربی

۲۸۴- آ) آرایش الکترونی اتم عنصرهای زیر را بنویسید.

ب) تعیین کنید کدام عنصرها خواص شیمیایی

مشابه دارند و در یک گروه جدول تناوبی قرار دارند؟

$^{17}\text{Cl}$

$^5\text{B}$

$^9\text{F}$

$^{13}\text{Al}$

۲۸۵- آ) نماد شیمیایی عنصرهای زیر را بنویسید.

گوگرد:

فسفر:

مس:

آهن:

ب) نام عنصرهای زیر را بنویسید.

He:

F:

H:

C:

Ca:

۲۸۶- آ) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از یونی که دارای  $\text{Fe}^{3+}$  و  $\text{O}^{2-}$  باشد را بنویسید.

ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش عنصرهای منیزیم ( $^{12}\text{Mg}$ ) و ( $^7\text{N}$ ) را بنویسید.