

به نام خداوند بخشنده مهربان

خط به خط با شیمی هنرستان

فنی حرفه‌ای - کار دانش

شامل

- ✓ درسنامه
- ✓ سوال‌های خط به خط
- ✓ سوال‌های کتاب
- ✓ سوال و تمرین اضافی
- ✓ سوال‌های چهارگزینه‌ای
- ✓ پاسخ تشریحی

نویسنده:

ابراهیم حجتی



| | |
|---------------------|---|
| سرشناسه | : حجتی، ابراهیم، ۱۳۵۶ - |
| عنوان و نام پدیدآور | : خط به خط با شیمی هنرستان: فنی حرفه‌ای - کار دانش... / نویسنده ابراهیم حجتی. |
| مشخصات نشر | : اصفهان: ابراهیم حجتی، ۱۳۹۷. |
| مشخصات ظاهری | : ۲۰۰ ص: مصور |
| شابک | : ۹۷۸-۶۲۲-۰۰۰۰-۱۲۶-۳ |
| 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 | : ۱۳۹۷ ج۳/ح۴۲/QD |
| رده بندی دیویی | : ۵۴۰/۷۶ |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۵۱۴۸۳۰۵ |
| تاریخ درخواست | : ۱۳۹۷/۰۱/۲۲ |
| تاریخ پاسخگویی | : ۱۳۹۷/۰۲/۰۸ |
| کد پیگیری | : ۵۱۴۷۳۷۲ |

خط به خط با شیمی هنرستان

فنی و حرفه‌ای - کار و دانش

دوره دوم

■ نویسنده: ابراهیم حجتی

■ چاپ: ملت

■ چاپ اول: ۱۳۹۷

■ تیراژ: ۱۰۰۰ جلد ■ قطع: رحلی

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۰۰۰۰-۱۲۶-۳

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

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

۰۹۱۳۲۳۰۷۶۸۸

تقدیم به

شهدای گمنام

فهرست مطالب

| | |
|-------------------|-----|
| تقدیم به | (پ) |
| فهرست مطالب | (ت) |
| مقدمه | (ج) |

فصل اول

| | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| مروری بر ساختمان اتم | ۸ |
| نمایش عناصر (نماد شیمیایی) | ۸ |
| رادیوایزوتوپ | ۹ |
| نحوه توزیع الکترونها در اتم | ۹ |
| جدول تناوبی عناصر | ۱۵ |
| دسته بندی عناصر | ۱۵ |
| اتصال اتمها به هم | ۲۱ |
| پیوندهای شیمیایی | ۲۱ |
| پیوند یونی و ترکیبهای یونی | ۲۱ |
| پیوند کووالانسی و مواد مولکولی | ۲۸ |
| آنچه آموختیم در یک نگاه | ۲۹ |
| ارزشیابی پایان فصل | ۳۵ |
| پاسخ تشریحی | Error! Bookmark not defined. |

فصل دوم

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| مفهوم دما | Error! Bookmark not defined. |
| مفهوم گرما | Error! Bookmark not defined. |
| واکنشهای شیمیایی | Error! Bookmark not defined. |
| نسبت مواد در واکنش | Error! Bookmark not defined. |
| شمارش اتمها | Error! Bookmark not defined. |
| اتم گرم و مولکول گرم | Error! Bookmark not defined. |
| گرماشیمی | Error! Bookmark not defined. |
| سطح انرژی | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Error! Bookmark not defined. | سرعت واکنش |
| Error! Bookmark not defined. | عوامل موثر بر سرعت واکنش |
| Error! Bookmark not defined. | آنچه آموختیم در یک نگاه |
| Error! Bookmark not defined. | ارزشیابی پایان فصل |
| Error! Bookmark not defined. | پاسخ تشریحی |

فصل سوم

| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| Error! Bookmark not defined. | محلول و انحلالپذیری |
| Error! Bookmark not defined. | برخی حلالهای مایع پر کاربرد |
| Error! Bookmark not defined. | حل شدن قند و نمک در آب |
| Error! Bookmark not defined. | انحلالپذیری |
| Error! Bookmark not defined. | عوامل موثر بر انحلالپذیری گازها |
| Error! Bookmark not defined. | غلظت محلول |
| Error! Bookmark not defined. | کلویدها |
| Error! Bookmark not defined. | ویژگیهای دیگر کلویدها |
| Error! Bookmark not defined. | بررسی کلویدها از جنبه کاربردی |
| Error! Bookmark not defined. | آنچه آموختیم در یک نگاه |
| Error! Bookmark not defined. | ارزشیابی پایان فصل |
| Error! Bookmark not defined. | پاسخ نامه |

فصل چهارم

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Error! Bookmark not defined. | واکنشهای اکسایش - کاهش |
| Error! Bookmark not defined. | سلولهای الکتروشیمیایی |
| Error! Bookmark not defined. | برق کافت |
| Error! Bookmark not defined. | آبکاری فلزها |
| Error! Bookmark not defined. | خوردگی آهن |
| Error! Bookmark not defined. | راههای جلوگیری از خوردگی آهن |
| Error! Bookmark not defined. | آنچه آموختیم در یک نگاه |
| Error! Bookmark not defined. | ارزشیابی پایان فصل |
| Error! Bookmark not defined. | پاسخ نامه |

فصل پنجم

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Error! Bookmark not defined. | عنصر کربن |
| Error! Bookmark not defined. | مقایسه ترکیبهای آلی و معدنی |
| Error! Bookmark not defined. | هیدروکربنها |
| Error! Bookmark not defined. | آلکانها |
| Error! Bookmark not defined. | آلکانهای شاخهدار |
| Error! Bookmark not defined. | آلکنها |
| Error! Bookmark not defined. | آلکینها |
| Error! Bookmark not defined. | هیدروکربنهای حلقوی |
| Error! Bookmark not defined. | گروههای عاملی |
| Error! Bookmark not defined. | شیمی سبز |
| Error! Bookmark not defined. | نانو ساختارهای کربنی |
| Error! Bookmark not defined. | آنچه آموختیم در یک نگاه |
| Error! Bookmark not defined. | ارزشیابی پایان فصل |
| Error! Bookmark not defined. | پاسخ نامه |

فصل اول

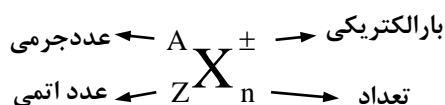
ساختار اتم و مفاهیم پایه شیمی

مروری بر ساختمان اتم

از نظر یونانیان باستان اتم کوچک‌ترین ذره سازنده مواد است که تجزیه‌ناپذیر و تعیین‌کننده خواص مواد می‌باشد. اتم از کلمه اتموس به معنای تجزیه‌ناپذیر 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: $O_2, N_2, Cl_2, Br_2, H_2, F_2, Fe, Si, S$. Al, C, Ca, He, Ge, Na . 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 گوشه آن عدد یا علامت باشد که به صورت زیر می‌باشد.



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

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

$$\begin{array}{ccc} \text{عدد اتمی یا تعداد پروتون} & & \\ \uparrow & & \\ \text{تعداد نوترون} & \text{تعدادجرمی} & \\ & \xleftarrow{A} & \\ & \text{A} = \text{Z} + \text{N} & \end{array}$$

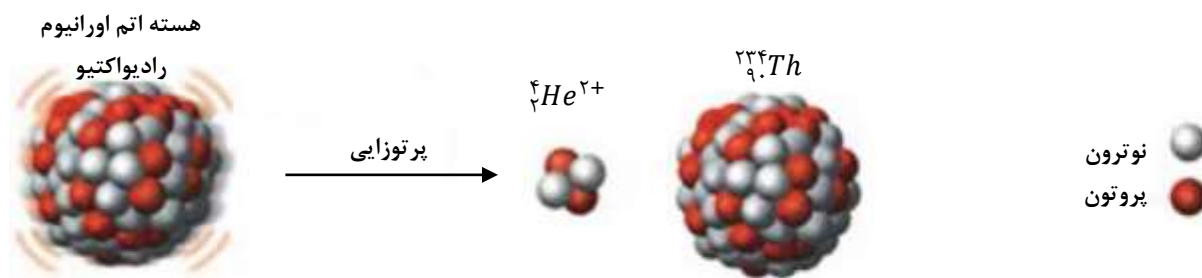
مثال: عددجرمی آلومینیم ۲۷ و عدد اتمی آن ۱۳ می‌باشد. در نتیجه تعداد الکترون و تعداد پروتون ۱۳ و تعداد نوترون ۱۴ می‌باشد.

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

مثال: 1_1H و 2_1H با هم ایزوتوپ هستند و به ترتیب صفر، یک و دو نوترون دارند. منیزیم نیز دارای ایزوتوپ‌های ${}^{24}_{12}Mg$ و ${}^{25}_{12}Mg$ می‌باشد که به ترتیب ۱۲، ۱۳ و ۱۴ نوترون دارند.

رادایوتوپ

ایزوتوپ‌های رادیواکتیو یا رادیوایزوتوپ‌ها عبارتند از برخی ایزوتوپ عناصر 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.

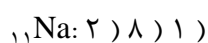


از بین ایزوتوپ‌های هیدروژن (1_1H ، 2_1H و 3_1H) فقط تریتم (3_1H) پرتوزا است، به دوتریم (2_1H) هیدروژن سنگین هم می‌گویند و مولکول آبی که از دوتریم تشکیل شده باشد، آب سنگین نامیده می‌شود که در نیروگاه‌های هسته‌ای کاربرد دارد.

نحوه توزیع الکترون‌ها در اتم

طبق نظریه بور الکترون‌ها در مدارهایی با انرژی مشخص که اطراف هسته وجود دارد، می‌چرخند. 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 حداکثر $2n^2$ 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 استثنای زیادی وجود دارد که با چند مثال ذکر می‌شود.

مثال: آرایش الکترونی $_{11}Na$ به صورت روبرو است.



برای رسم آرایش الکترونی $_{26}Fe$ 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 حداکثر ۸ الکترون است و حتماً باید لایه‌های قبل کامل شده باشند. مندلیف عناصر را بر اساس افزایش عددجرمی مرتب کرد و خواص تناوبی را مشاهده نمود. با کشف پروتون، عناصر را به ترتیب افزایش عدداتمی مرتب کردند.



- 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- انبیب 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 نوترون 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 حتما حرف اول بزرگ نوشته می‌شود.

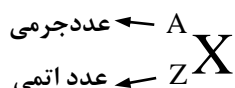
۱۵- در یک ترکیب چند نوع اتم تشکیل شده است؟

در یک ترکیب بیش از یک نوع اتم وجود دارد.

۱۶- نماد شیمیایی عناصر زیر را بنویسید:

آلمینیم، کربن، کلسیم، هیدروژن، هلیوم، اکسیژن، آهن، سیلیسیم، گوگرد، ژرمانیم، نیتروژن و سدیم
 $Na, N, Ge, S, Si, Fe, O, He, H, Ca, C, Al$

۱۷- عدد اتمی و عدد جرمی کدام طرف نماد عنصر نوشته می شود؟



به ترتیب پایین سمت چپ و بالا سمت چپ به صورت روبرو

۱۸- عدد اتمی چیست و چگونه نمایش داده می شود؟

تعداد پروتون موجود در هسته را مشخص می کند و با Z نشان داده می شود.

۱۹- عدد جرمی چگونه محاسبه می شود؟

$$Z+N$$

۲۰- چگونه مشخص می شود که اتم های مختلف از یک عنصر هستند؟

اتم های یک عنصر تعداد پروتون و در نتیجه عدد اتمی یکسان دارند.

۲۱- به عناصری که تعداد پروتون یکسان و تعداد نوترون متفاوت دارند چه می گویند؟

ایزوتوپ

۲۲- منیزیم چند ایزوتوپ دارد؟

سه ایزوتوپ ${}^{24}_{12}Mg$ ، ${}^{25}_{12}Mg$ و ${}^{26}_{12}Mg$

۲۳- به چه ایزوتوپی، رادیوایزوتوپ می گویند؟

ایزوتوپ ناپایدار

۲۴- فرآورده واکنش هسته ای چیست؟

پرتو و اتم های دیگر

۲۵- هسته اتم در واکنش هسته ای چه تغییری می کند؟

هسته ایزوتوپ متلاشی می شود و ایزوتوپ های دیگر یا اتم های دیگر که پایدارترند ایجاد می شود.

۲۶- در مدل اتمی بور الکترون ها در کدام بخش اتم قرار دارند؟

در مدارهای اطراف هسته می چرخند.

۲۷- در هر لایه حداکثر چند الکترون می تواند قرار گیرد؟

$$2n^2 \quad (n \text{ شماره لایه است.})$$

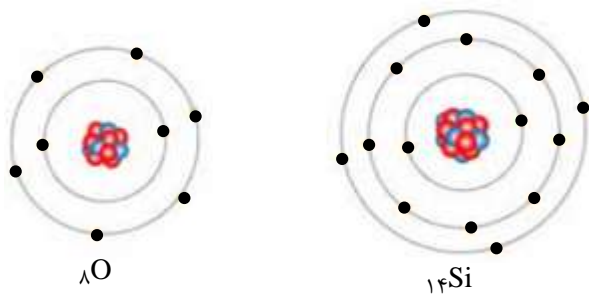
۲۸- الکترون والانس یا ظرفیت را تعریف کنید.

الکترون هایی از اتم که در واکنش های شیمیایی شرکت می کنند.

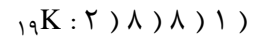
۲۹- در لایه ظرفیت حداکثر چند الکترون قرار می گیرد؟

حداکثر ۸ الکترون قرار می گیرد.

۳۰- آرایش الکترونی ^{14}Si و ^8O چگونه است؟



۳۱- آرایش الکترونی ^{19}K را نمایش دهید.



۳۲- جدول مندلیف بر چه اساس تنظیم شده است؟

بر اساس افزایش عددجرمی مرتب شده است.

سوال های کامل کردنی



- ۳۳- از علوم پایه و بنیادین به شمار می رود.
- ۳۴- شیمی به مطالعه و بررسی و ماده در طی فرایندهای شیمیایی می پردازد.
- ۳۵- بی شک 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 زیراتمی می گویند.
- ۳۹- نماد شیمیایی کربن و کلسیم است.
- ۴۰- به تعداد پروتون می گویند و آن را با نشان می دهند.
- ۴۱- مجموع تعداد و موجود در هسته هر اتم جرم آن اتم را تعیین می کند.
- ۴۲- جرم حتی اگر ۱۰۰ عدد هم باشند در جرم اتم تاثیر قابل توجهی ندارد.
- ۴۳- به اتم هایی که تعداد یکسان ولی تعداد متفاوت دارند، ایزوتوپ می گویند.
- ۴۴- به ایزوتوپ هایی که ناپایدارند یا می گویند.
- ۴۵- طبق مدل اتمی بور الکترون ها
.....
- ۴۶- حداکثر تعداد الکترون در هر لایه الکترونی از رابطه محاسبه می شود.



سوال‌های درست - نادرست

- ۴۷- در واکنش‌های شیمیایی نوع اتم‌ها تغییر می‌کند.
- ۴۸- تفاوت قائل شدن بین اسید و باز و ساخت صدها دارو از کارهای جابربن حیان بود.
- ۴۹- اتم تجزیه ناپذیر است.
- ۵۰- فضای اطراف هسته بار مثبت دارد.
- ۵۱- جرم الکترون آنقدر کم است که اگر اتمی حتی ۱۰۰ الکترون داشته باشد، جرم الکترون را در نظر نمی‌گیرند.
- ۵۲- جدیدترین مدل اتمی، مدل اتمی بور است و در آن الکترون بار منفی و پروتون بار مثبت دارد.
- ۵۳- بیشتر فضای اطراف هسته اتم توسط الکترون‌ها اشغال شده است.
- ۵۴- یک یا دو حرف اول نام لاتین عنصر را به عنوان نماد عنصر انتخاب می‌کنند.
- ۵۵- اتم عنصرهای مختلف باهم ترکیب می‌شوند و ترکیب را به وجود می‌آورند.
- ۵۶- نماد گوگرد Ge و نماد سدیم S می‌باشد.
- ۵۷- تعداد پروتون ${}^{24}_{12}Mg$ برابر با ۱۲ و تعداد نوترون آن نیز ۲۴ عدد می‌باشد.
- ۵۸- ${}^{13}_6X$ ، ${}^{17}_7Y$ و ${}^{15}_8Z$ باهم ایزوتوپ هستند.
- ۵۹- به ایزوتوپ‌های ناپایدار، ایزوتوپ رادیواکتیو نیز می‌گویند.
- ۶۰- اگر دو اتم دوتریم در مولکول آب باشد، به آن آب سنگین می‌گویند.
- ۶۱- از تجزیه ${}^{238}_{92}U$ دو ذره مشابه ایجاد مری‌شود.
- ۶۲- در لایه سوم حداکثر می‌توان ۱۸ الکترون قرار گیرد.
- ۶۳- الکترون‌های ظرفیت خواص عنصر را تعیین می‌کنند.

شماره ۰۹۳۳۳۰۷۶۸۸ تماس بگیرد.

برای تهیه کتاب به سایت www.cheg.ir مراجعه کنید.

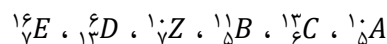
سوال‌های تشریحی

- ۶۴- چرا عدد اتمی (Z) هر اتم، علاوه بر اینکه تعداد پروتون‌ها را نشان می‌دهد، می‌تواند نشان دهنده تعداد الکترون‌ها نیز باشد؟

- ۶۵- جدول زیر را کامل کنید.


| تعداد نوترون | تعداد پروتون | تعداد الکترون | عدد جرمی | عدد اتمی | عنصر |
|--------------|--------------|---------------|----------|----------|------------------|
| | | | | | 9_4Be |
| | | ۷۴ | | | ${}^{183}_{74}W$ |
| ۴۶ | | | | | ${}^{80}_{34}Br$ |
| | | | ۶۴ | ۲۹ | ${}^{93}_{29}Cu$ |

۶۶- کدام یک از موارد زیر با هم ایزوتوپ هستند؟ ضمناً یکی از موارد نادرست است، آن را مشخص نمایید.

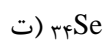
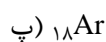


۶۷- جدول زیر را کامل کنید.

| | | | | |
|----------------|---|---|---|---|
| شماره لایه (n) | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
| $2n^2$ | | | | |

۶۸- چگونگی قرار گرفتن الکترون‌ها در اتم‌های عناصر گوگرد (${}_{16}S$) ، روی (${}_{30}Zn$) و آرسنیک (${}_{33}As$) را تعیین کنید. 

۶۹- تعداد الکترون ظرفیت را مشخص نمایید و بگویید کدام اتم پایدار است؟



سوال‌های چهارگزینه‌ای

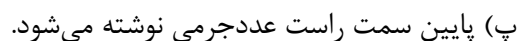
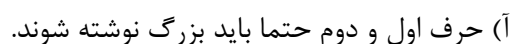
۷۰- نماد شیمیایی کدام عنصر صحیح است؟



۷۱- کدام مورد نماد شیمیایی یک عنصر است؟



۷۲- کدام گزینه در مورد نماد عنصر صحیح است؟



۷۳- نام لاتین کدام عنصر صحیح است؟



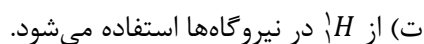
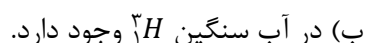
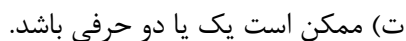
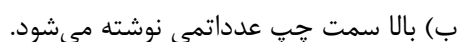
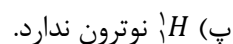
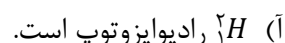
۷۴- تعداد نوترون کدام یک بیشتر از بقیه است؟



۷۵- کدام مورد از ایزوتوپ‌های منیزیم نیست؟



۷۶- کدام مطلب درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن صحیح است؟



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 عدد اتمی 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 فلزات قلیایی | گروه ۲ فلزات قلیایی خاکی | گروه ۱۷ هالوژن‌ها | گروه ۱۸ گازهای نجیب |
| لیتیم Li | برلیوم Be | فلوئور F | هلیوم He |
| سدیم Na | منیزیم Mg | کلر Cl | نئون Ne |
| پتاسیم K | کلسیم Ca | برم Br | آرگون Ar |
| روبییدیم Rb | استرانسیم Sr | ید I | کریپتون Kr |
| سزیم Cs | باریم Ba | استاتین At | زنون Xe |
| فرانسیم Fr | رادیوم Ra | اوگانسون Og | رادون Rn |

دسته بندی عناصر

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

حالت فیزیکی عناصر به صورت زیر است:

- ۱- **گاز:** اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن، کلر، فلوئور و گازهای نجیب (هلیوم، نئون، آرگون، کریپتون، 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 (معمولاً ۵، ۶ یا ۷ الکترون) دارند و در واکنش‌ها، الکترون می‌گیرند یا به اشتراک می‌گذارند بنابر این معمولاً به صورت یون منفی (آنیون) وجود دارند. نافلزها معمولاً 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. مثلاً 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، پلونیوم و استاتین هستند.

۳- فلزها: بیشتر عناصر جدول فلز هستند. فلزها یک یا چند الکترون اضافه داشته، (معمولاً 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 می‌کند؟

خواص تناوبی دارند و به صورت تناوبی تغییر می‌کند.

۷۹- تغییرات خواص عنصرها به چه چیزی وابسته است؟

به عدد اتمی وابسته است.

۸۰- خواص عنصرها 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- مهم‌ترین ویژگی جدول تناوبی چیست؟

تشابه آرایش الکترونی عناصر در یک گروه است. ر

۸۳- به ستون‌های جدول تناوبی چه می‌گویند؟

گروه

۸۴- عناصر هم خانواده را تعریف کنید.

عناصر یک گروه که زیرهم نوشته می‌شوند را هم خانواده می‌گویند.

۸۵- عناصری که در یک لایه قرار دارند چه ویژگی دارند؟

تعداد لایه الکترونی یکسانی دارند.

۸۶- جدول تناوبی چند دوره یا تناوب دارد؟

۷ دوره یا تناوب دارد.

۸۷- در طبیعت چند عنصر یافت می‌شود؟

۹۱ عنصر

۸۸- عناصر جدول تناوبی دارای چند حالت فیزیکی هستند؟

۳ حالت جامد، مایع و گاز

۸۹- یک فلز مایع و یک نافلز مایع را نام ببرید.

فلز: جیوه، نافلز: برم

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.

معمولا 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، پلونیوم 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 زنگ‌زن 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.
- ۱۱۰- یک شبه فلز است که ظاهری براق مانند فلزها دارد ولی نیمه‌رسانا محسوب می‌شود.

سوال‌های درست - نادرست




- ۱۱۱- در جدول تناوبی عناصر مشابه در کنار هم قرار دارند.
- ۱۱۲- عنصری 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 واکنش‌پذیری بالایی دارند ولی نافلزها تیره هستند و واکنش‌پذیری 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.

سوال های 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 الکترون ظرفیت |
|----------|------|---------------------|----------------|---------------------|
| لیتیوم | ۳Li | ۲ | (۱) ۲) ۳Li | ۱ |
| برلیوم | ۴Be | | | |
| سدیم | ۱۱Na | | | |
| منیزیم | ۱۲Mg | | | |
| بور | ۵B | | | |
| آلمینیم | ۱۳Al | | | |

۱۲۷- براساس تشابه آرایش الکترونی و خواص شیمیایی کدام عنصرهای زیر هم خانواده اند؟ 

لیتیوم (۳Li)، آلمینیم (۱۳Al)، بور (۵B)، سدیم (۱۱Na)، پتاسیم (۱۹K)

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

| | |
|--------|-----------|
| ۱۸Ar : | ر |
| ۷N : | تناوب ۱ : |
| ۲۵Mn : | تناوب ۲ : |
| ۴Be : | تناوب ۳ : |
| ۲۰Ca : | تناوب ۴ : |
| ۲He : | |
| ۱۲Mg : | |

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

| حالت فیزیکی | فلز / نافلز | تعداد لایه | دوره | تعداد الکترون ظرفیت | آرایش الکترونی | نماد عنصر |
|-------------|-------------|------------|------|---------------------|----------------|-----------|
| | | | | | | ۸O |
| | | | | | | ۱۹K |
| | | | | | | ۱۳Al |
| | | | | | | ۳۵Br |
| | | | | | | ۱۵P |
| | | | | | | ۲۱Sc |



۱۳۰- کدام مطلب دربارهٔ جدول تناوبی صحیح است؟

- (آ) عناصر به ترتیب افزایش عددجرمی کنارهم قرار می‌گیرند.
 (ب) جدول تناوبی ۷ گروه فلز و ۱۸ گروه نافلز دارد.
 (پ) سمت چپ فلز و سمت راست نافلز هستند.
 (ت) هیدروژن اولین عنصر گروه ۱ است.

۱۳۱- کدام مطلب صحیح نیست؟

- (آ) عناصر گروه ۱ فلزهای قلیایی هستند.
 (ب) عناصر در یک تناوب تعداد لایهٔ برابر دارند.
 (پ) بیشتر عناصر به صورت جامد هستند.
 (ت) عناصر در یک گروه خواص یکسان دارند.

۱۳۲- کدام عنصر با بقیه در یک گروه نیست؟

- (آ) ${}_{31}\text{Ga}$ (ب) ${}_{35}\text{Br}$ (پ) ${}_{13}\text{Al}$ (ت) ${}_{5}\text{B}$

۱۳۳- حالت فیزیکی کدام عنصر با بقیه متفاوت است؟

- (آ) جیوه (ب) کلر (پ) اکسیژن (ت) هیدروژن

۱۳۴- کدام عنصر نافلز است؟

- (آ) سیلیسیم (ب) فسفر (پ) آرسنیک (ت) قلع

۱۳۵- کدام عنصر شبه‌فلز است؟

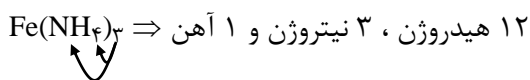
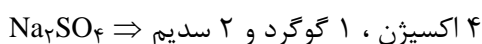
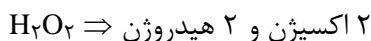
- (آ) B (ب) Be (پ) Ne (ت) H

۱۳۶- کدام عنصر فلز قلیایی است؟

- (آ) Li (ب) He (پ) F (ت) Be

عناصر 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 لایه ظرفیت ۸ الکترون پیدا می‌کنند. تمایل اتم‌ها برای رسیدن به آرایش گاز بی‌اثر را به عنوان قاعده هشتمایی تعریف می‌کنند. هرچقدر تمایل عنصر برای انجام واکنش بیشتر باشد، فعالیت شیمیایی عنصر بیشتر است. فعالیت شیمیایی با پایداری عنصر رابطه عکس دارد به طوری که گازهای نجیب که واکنش‌پذیری کمی دارند، با عناصر دیگر 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.

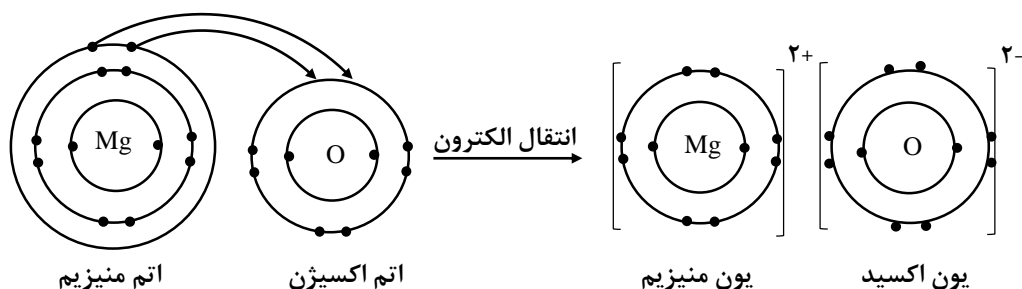


پیوندهای شیمیایی

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 کووالانسی یا اشتراکی می‌گویند.

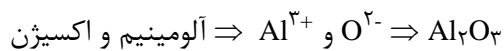
پیوند یونی و ترکیب‌های یونی

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. بنابراین در بین فلزها عناصر گروه ۱ و در بین نافلزها عناصر گروه ۱۷ واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به بقیه دارند.

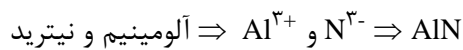
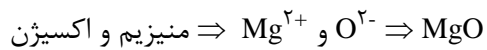


دقت کنید که شعاع منیزیم هنگامیکه ۲ الکترون از دست می‌دهد، کاهش می‌یابد و شعاع اکسیژن پس از گرفتن الکترون افزایش می‌یابد.

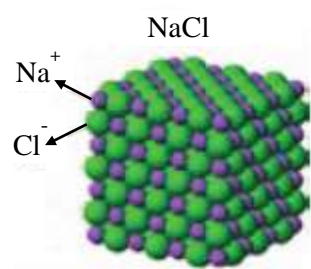
برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب یونی ابتدا فلز (کاتیون) و سپس نافلز (آنیون) نوشته شده، بارالکتریکی آنها باهم عوض شده و به صورت ضربت تعداد نوشته می‌شود.



اگر بارالکتریکی آنیون و کاتیون برابر بود ضرایب با هم ساده می‌شوند و ضربت 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 برای پایدار شدن و رسیدن به آرایش گاز نجیب واکنش می‌دهند.

۱۴۲- فعالیت شیمیایی عناصر چگونه تعیین می‌شود؟

تمایل هر عنصر برای شرکت در واکنش شیمیایی، فعالیت شیمیایی آن را تعیین می‌کند.

۱۴۳- در طبیعت گازهای نجیب چگونه یافت می‌شوند؟

به صورت تک اتمی

۱۴۴- چرا گازهای نجیب تک اتمی هستند؟

برای اینکه پایدار هستند.

۱۴۵- دلیل پایداری گازهای نجیب در چیست؟

آرایش الکترونی آنها پایدار است.

۱۴۶- لایه ظرفیت گازهای نجیب چند الکترون دارد؟

به جز هلیم که ۲ الکترون دارد، بقیه ۸ الکترون دارند.

۱۴۷- معیار پایداری اتم‌ها چیست؟

داشتن ۸ الکترون در لایه بیرونی.

۱۴۸- تمایل اتم‌ها به داشتن ۸ الکترون در لایه ظرفیت را چه می‌نامند؟

قاعده هشتایی

۱۴۹- از کدام گاز (های) نجیب، ترکیب پایداری ساخته نشده است؟

هلیم، نئون و آرگون

۱۵۰- واکنش‌پذیری فلزهای گروه ۱ چگونه است؟

به شدت واکنش‌پذیر هستند.

۱۵۱- چه گروهی فعال‌ترین فلزهای جدول تناوبی محسوب می‌شوند؟

گروه ۱ (فلزهای قلیایی)

۱۵۲- چه گروهی فعال‌ترین نافلزهای جدول تناوبی محسوب می‌شوند؟

گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)

۱۵۳- واکنش‌پذیری نافلزهای گروه ۱۷ چگونه است؟

به شدت واکنش‌پذیر هستند.

۱۵۴- با انتقال الکترون چه نوع پیوندی تشکیل می‌شود؟

پیوند یونی

۱۵۵- با اشتراک گذاشتن الکترون چه نوع پیوندی تشکیل می‌شود؟

پیوند کووالانسی (اشتراکی)

۱۵۶- فراورده واکنش فلز منیزیم و گاز اکسیژن چیست؟

جامد سفیدرنگ منیزیم اکسید تولید می شود.

۱۵۷- واکنش اکسیژن و منیزیم گرماده یا گرماگیر 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 دهند.

۱۶۷- رسانش الکتریکی آب خالص چگونه است؟

رسانای بسیارضعیف 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.

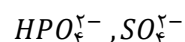
۱۷۱- فلزها و نافلزها چه یون‌هایی ایجاد می‌کنند؟

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

۱۷۲- یون چنداتمی چیست؟

یونی که از چند اتم تشکیل شده است.

۱۷۳- چند مثال از یون‌های چنداتمی بنویسید.



سوال‌های کامل کردنی

۱۷۴- عنصر اکسیژن به صورت مولکول‌های دواتمی در و یا ترکیب‌های گوناگون مثل و به صورت پیوند شده با دیگر اتم‌ها وجود دارد.

۱۷۵- اتم‌ها برای شدن و رسیدن به آرایش الکترونی مشابه در واکنش‌ها شرکت می‌کنند.

۱۷۶- تمایل هر عنصر برای شرکت در واکنش شیمیایی، آن عنصر را تعیین می‌کند.

۱۷۷- گازهای نجیب به صورت در طبیعت یافت می‌شوند.

۱۷۸- در لایه‌ظرفیت همه‌ گازهای نجیب (به جز که ۲ الکترون دارد) الکترون وجود دارد.

۱۷۹- تاکنون ترکیب پایداری از گازهای نجیب، و شناخته نشده است.

۱۸۰- عناصر گروه فعال‌ترین فلزها و گروه فعال‌ترین نافلزها هستند.

۱۸۱- اتم‌ها با الکترون پیوند کووالانسی و با الکترون پیوند یونی تشکیل می‌دهند.

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

۱۸۳- اتم منیزیم با الکترون به تبدیل می‌شود و شعاعش می‌شود.

۱۸۴- اتم اکسیژن با الکترون به تبدیل می‌شود و شعاعش می‌شود.

۱۸۵- ترکیب یونی از نظر بار الکتریکی در مجموع است.

۱۸۶- اگر بار آنیون و کاتیون برابر باشد تعداد آنها در ترکیب یونی است.

۱۸۷- در فرمول ترکیب زیروند تعداد نوشته نمی‌شود.

۱۸۸- آب خالص رسانای بسیار ضعیف برق، آب نمک و آب شکر است.

۱۸۹- به O^{2-} یون اتمی و به SO_4^{2-} یون اتمی می‌گویند.

سوال‌های درست - نادرست

۱۹۰- در طبیعت اتم‌های اکسیژن به صورت تک اتمی یافت می‌شوند.

۱۹۱- همه‌ فلزها با از دست دادن الکترون به آرایش گازنجیب می‌رسند.

۱۹۲- تاکنون از گازهای نجیب ترکیب پایداری 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 Na_2O 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 رسانی 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 $_{11}\text{Na}$ و $_{17}\text{Cl}$ چگونگی تشکیل NaCl را نشان دهید.

۲۰۲- با رسم آرایش الکترونی $_{12}\text{Mg}$ و $_{8}\text{O}$ چگونگی تشکیل MgO را نشان دهید.

۲۰۳- با رسم آرایش الکترونی $_{13}\text{Al}$ و $_{8}\text{O}$ چگونگی تشکیل Al_2O_3 را نشان دهید.

۲۰۴- ترکیب یونی حاصل از فلزها و نافلزهای زیر را بنویسید. 

| | $_{3}\text{Li}$ | $_{20}\text{Ca}$ | $_{13}\text{Al}$ |
|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| $_{7}\text{N}$ | | | |
| $_{8}\text{O}$ | | | |
| $_{9}\text{F}$ | | | |

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؟

آ) H_2O ب) O پ) O_2 ت) MgO

۲۰۷- فعالیت شیمیایی کدام گروه بیشتر از بقیه است؟

آ) گروه ۱ ب) فلزهای قلیایی خاکی پ) گروه ۲ ت) گروه ۳

۲۰۸- فعالیت شیمیایی کدام گروه از بقیه کمتر است؟

آ) گروه ۱ ب) گروه ۱۷ پ) گروه ۱۸ ت) هالوژن‌ها

همه گازهای نجیب

آ) در لایه آخر ۸ الکترون دارند.

پ) با هیچ ماده دیگر واکنش نمی‌دهند.

ب) به صورت تک اتمی هستند.

ت) تمایل دارند الکترون از دست بدهند.

۲۰۹- کدام گاز نجیب از نظر تعداد الکترون ظرفیت با بقیه متفاوت است؟

آ) Na ب) Ar پ) He ت) Ne

۲۱۰- کدام گزینه پیوند یونی است؟

آ) H_2O ب) NH_3 پ) HF ت) LiCl

۲۱۱- تعداد آنیون و کاتیون در کدام مورد برابر است؟

آ) Al^{3+}, O^{2-} ب) Mg^{2+}, Cl^- پ) Na^+, F^- ت) Al^{3+}, F^-

۲۱۲- در کدام مورد تعداد آنیون ۲ برابر تعداد کاتیون است؟

آ) Mg^{2+}, Cl^- ب) Na^+, Cl^- پ) Li^+, O^{2-} ت) Ca^{2+}, O^{2-}

۲۱۳- کدام فلز با تشکیل یون به آرایش گازنجیب می‌رسد؟

آ) ${}_{26}Fe^{3+}$ ب) ${}_{21}Sc^{3+}$ پ) ${}_{26}Fe^{2+}$ ت) ${}_{21}Sc^{2+}$

۲۱۴- کدام مورد فرمول ترکیب یونی حاصل از Al^{3+} و O^{2-} است؟

آ) Al_2O_3 ب) Al_3O_2 پ) Al_3O_3 ت) AlO_2

۲۱۵- کدام مورد رسانای جریان الکتریسیته است؟

آ) آب نمک ب) آب خالص پ) نمک جامد ت) آب شکر

پیوند کووالانسی 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 فلورین، ۲ الکترون بین اتم‌ها مشترک است و یک پیوند کووالانسی تشکیل می‌شود. (پیوند یگانه)

$$\cdot\ddot{\text{F}}\cdot + \cdot\ddot{\text{F}}\cdot \Rightarrow \cdot\ddot{\text{F}}\text{:}\ddot{\text{F}}\text{:}\cdot \Rightarrow \text{:}\ddot{\text{F}}-\ddot{\text{F}}\text{:}$$

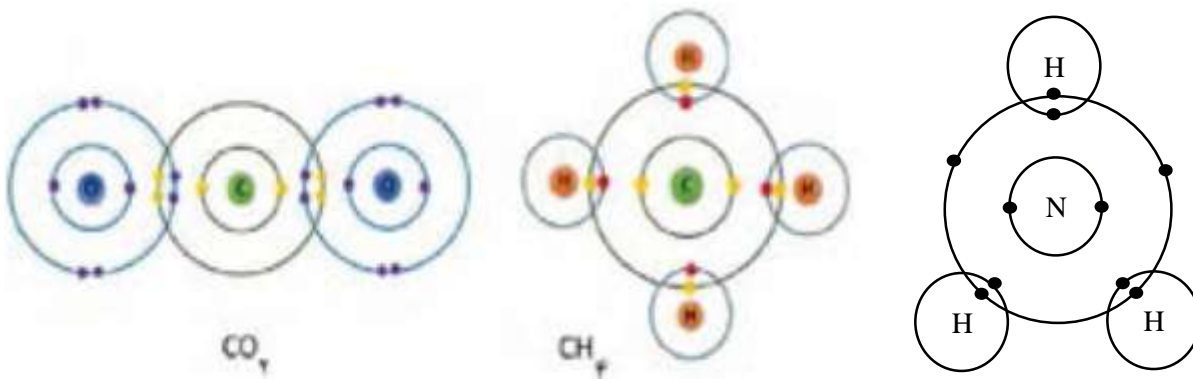
اگر هر اتم ۲ الکترون به اشتراک بگذارد، ۲ الکترون به هر اتم اضافه می‌شود. مثل ۲ اتم اکسیژن، ۴ الکترون بین اتم‌ها مشترک است و دو پیوند کووالانسی تشکیل می‌شود. (پیوند دوگانه)

$$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot + \cdot\ddot{\text{O}}\cdot \Rightarrow \cdot\ddot{\text{O}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\cdot \Rightarrow \text{:}\ddot{\text{O}}=\ddot{\text{O}}\text{:}$$

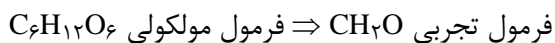
اگر هر اتم ۳ الکترون به اشتراک بگذارد، ۳ الکترون به هر اتم اضافه می‌شود. مثل ۲ اتم نیتروژن، ۶ الکترون بین اتم‌ها مشترک است و ۳ پیوند کووالانسی تشکیل می‌شود. (پیوند سه‌گانه)

$$\cdot\ddot{\text{N}}\cdot + \cdot\ddot{\text{N}}\cdot \Rightarrow \cdot\ddot{\text{N}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{N}}\text{:}\cdot \Rightarrow \text{:}\ddot{\text{N}}\equiv\ddot{\text{N}}\text{:}$$

یک اتم نیتروژن با ۳ اتم هیدروژن پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهد و آمونیاک (NH_3) ساخته می‌شود. یک اتم کربن با ۴ اتم هیدروژن پیوند کووالانسی تشکیل داده، متان (CH_4) به دست می‌آید. یک اتم کربن با ۲ اکسیژن و تشکیل پیوند کووالانسی، مولکول کربن‌دی‌اکسید (CO_2) را تشکیل می‌دهد.



هنگامیکه دو یا چند اتم باهم پیوند کووالانسی تشکیل دهند یک مولکول خنثی ساخته می‌شود. در فرمول مولکول نوع و تعداد اتم‌ها نوشته می‌شود مثل: آب (H_2O)، متان (CH_4)، گاز کلر (Cl_2)، گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) و کربن‌دی‌اکسید 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. درحقیقت 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 کووالانسی تعداد زیادی اتم تشکیل می‌شوند. پلیمر (بسیار) یک درشت مولکول است که از تعداد زیادی مونومر (تکیار) ساخته شده است و جرم مولکولی خیلی زیادی دارد. سلولز، پشم، ابریشم از

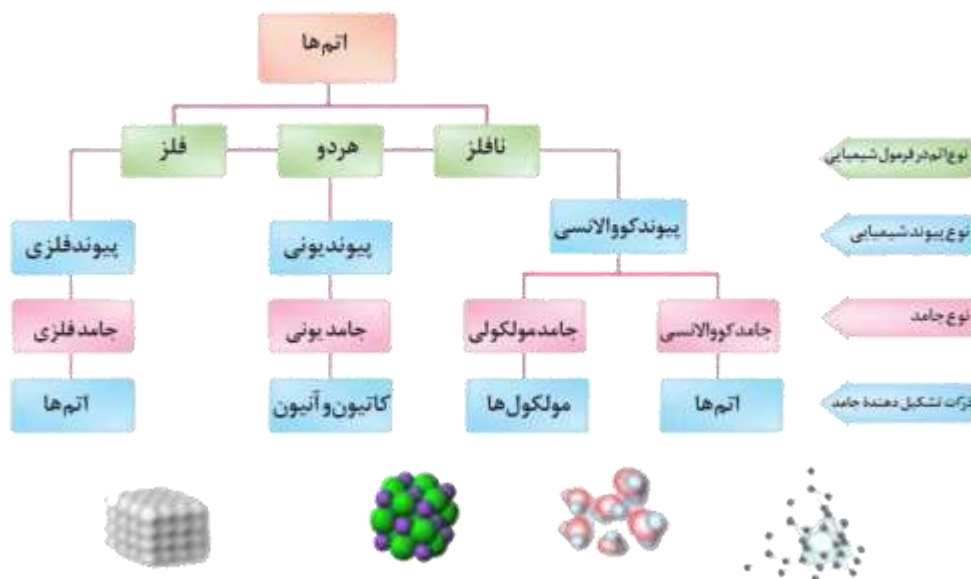
پلیمرهای طبیعی و پلاستیک و تفلون از پلیمرهای مصنوعی هستند. از پلیمرها در ساخت قطعات خودرو، مواد ساختمانی، بسته بندی و . . . استفاده می‌شود.

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 نسبتا 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





۲۱۶- فلزها چند الکترون در لایه ظرفیت خود دارند؟

۱، ۲ یا ۳ الکترون

۲۱۷- ویژگی الکترون لایه ظرفیت فلزها چیست؟

سست 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، بارالکتریکی 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 فلئور 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 کووالانسی چیست؟

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

۲۲۴- مولکول را تعریف کنید.

از متصل شدن چند اتم به هم با پیوند کووالانسی به وجود می‌آید.

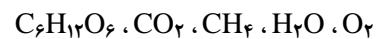
۲۲۵- فرمول مولکولی چیست؟

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 گلوکز 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 پیوندشیمیایی وجود دارد؟

خیر با اتم‌های مولکول‌های دیگر پیوندشیمیایی ندارند.

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

شکر و اتانول

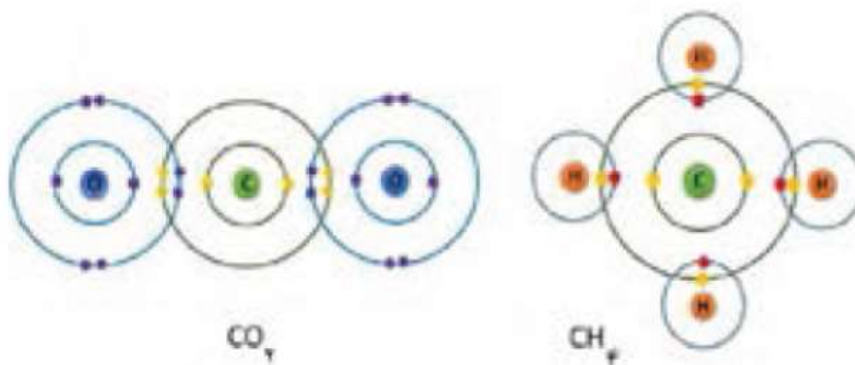
۲۳۸- چرا محلول شکر و اتانول در آب رسانای برق نیست؟

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- عناصرها 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؟

آنیون 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 است.
- ۲۶۳- پیوند شیمیایی بین فلز و نافلز از نوع است.

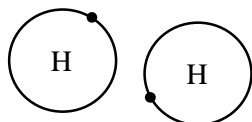
سوال‌های درست - نادرست



- 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 دی‌اکسید، دو پیوند دوگانه داریم.
- ۲۶۸- به موادی که از یک نوع اتم تشکیل شده‌اند، عنصر می‌گویند.

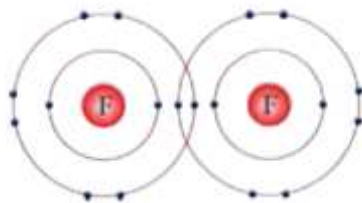
سوال‌های تشریحی

- ۲۶۹- آرایش الکترونی اتم هیدروژن (H_2) را تعیین کنید و به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.
- آ) هر اتم هیدروژن در لایه ظرفیت خود چند الکترون دارد؟
- ب) آرایش الکترونی اتم هیدروژن مشابه کدام گاز نجیب است؟
- پ) پیوند بین اتم‌های هیدروژن چندگانه است؟



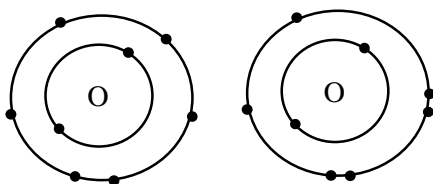
- ۲۷۰- آرایش الکترونی اتم فلوئور (F_2) را تعیین کنید و به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.
- آ) اتم فلوئور چگونه به پایداری می‌رسد؟

- ب) اتم فلوئور در گاز فلوئور به صورت پیوند شده با یک اتم فلوئور دیگر وجود دارد. با مدل زیر می‌توانیم آرایش الکترونی دو اتم فلوئور در گاز فلوئور را نشان دهیم. اتم‌های فلوئور در گاز فلوئور چگونه پایدار شده‌اند؟

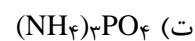
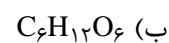


- ۲۷۱- آرایش الکترونی اتم اکسیژن (O_2) را تعیین کنید و به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.


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



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



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- ا) با کمک اعضای گروه خود جدول زیر را کامل کنید. 

| نام ماده شیمیایی | فرمول شیمیایی | نوع و تعداد اتم هر عنصر در مولکول | فرمول تجربی |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| گاز اکسیژن | O_2 | | |
| متان | CH_4 | | |
| بوتان | C_4H_{10} | | |
| آمونیاک | NH_3 | | |
| استیک اسید | $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ | اکسیژن : ۲، هیدروژن : ۴، کربن : ۲ | |
| فرمالدهید | CH_2O | | |
| فسفریک اسید | H_3PO_4 | | |

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 (NH_3)، شکر ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)، الکل ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)، نمک (NaCl)، اسید کلریدریک (HCl)

سوال‌های چهارگزینه‌ای



۲۷۶- کدام گزینه صحیح است؟

ا) دو اتم فلئور با پیوند یگانه به هم متصل شده‌اند.

ب) اطراف اتم فلئور یک الکترون آزاد وجود دارد.

پ) فلئور رسانای جریان الکتریسیته است.

ت) مولکول فلئور (F_2) به صورت جامد است.

۲۷۷- کدام گزینه درباره فلزها صحیح است؟

ب) فلزها الکترون غیر مستقر دارند.

ا) 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؟

NaCl (آ) C₆H₁₂O₆ (ب) LiF (پ) Al₂O₃ (ت)

۲۷۹- کدامیک پلیمر مصنوعی است؟

(آ) پشم (ب) شیشه (پ) پلاستیک (ت) پنبه

۲۸۰- کدام پلیمر طبیعی نیست؟

(آ) پنبه (ب) سلولز (پ) ابریشم (ت) تفلون

۲۸۱- تعداد کدام عنصر در (NH₄)₂PO₄ صحیح است؟

(آ) ۴ اتم هیدروژن (ب) ۳ اتم آمونیاک (پ) ۱۲ اتم هیدروژن (ت) ۴ اتم فسفر

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

(آ) Na₂SO₄ (ب) CaCO₃ (پ) Al₂(SO₄)₃ (ت) AlPO₄

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.

۱۷Cl

(ب) تعیین کنید کدام عنصرها خواص شیمیایی

۵B

مشابه دارند و در یک گروه جدول تناوبی قرار دارند؟

۹F

۱۳Al

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 Fe³⁺ و O²⁻ باشد را بنویسید.

(ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش عنصرهای منیزیم (۱۲Mg) و (۷N) را بنویسید.