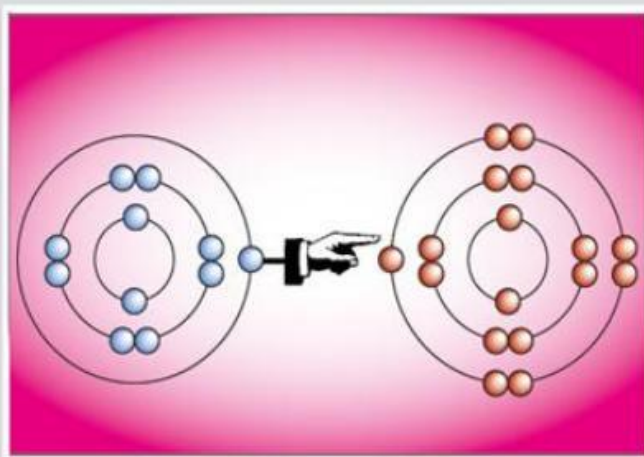


فصل دوم

رفتار اتم ها
با یکدیگر

همکاران گرامی اگر کتاب راهنمای معلم را مطالعه کرده باشید در کتاب راهنمای معلم خواسته شده مقداری نمک و شکر را به دانش آموز نشان داده و از آنها بخواهیم ساختار ذره ای این دو را پیش بینی و رسم کنند. (خود بنده هنوز منظور راهنمای معلم را متوجه نشده ام) به همین خاطر مطلب رو جور دیگه ای تدریس میکنم به شرح زیر:

مقداری شکر و نمک با خود به کلاس ببرید . بعد از مشاهده نمک و شکر از دانش آموزان بخواهید در رابطه با شباهتها و تفاوتهای آن نظر دهند. احتمالا به جز مزه تفاوت دیگری پیدا نخواهند کرد و بیشتر در مورد شباهت های آنها نظر خواهند داد و این همان چیزی است که شما باید از آن استفاده کنید. بعد از نظرات دانش آموزان آزمایش رسانایی محلول نمک و شکر را انجام دهید یعنی آزمایش زیر:

آزمایش کنید

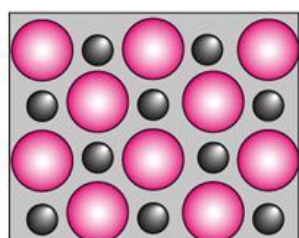
هدف: بررسی رسانایی الکتریکی آب مقطر و محلول آبی چند ماده

وسایل و مواد لازم: بشر، سیم، منبع تغذیه (باتری قلمی یا کتابی)، لامپ ۱/۵ ولتی، میله کربنی، قاشقک، آب مقطر، سدیم کلرید، کات کبود، شکر، اتانول، عینک، دستکش

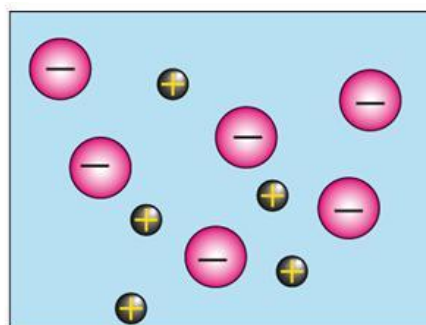
روش اجرا: الف) یک مدار الکتریکی درست کنید.

همکاران گرامی این آزمایش را در همان ابتدای فصل انجام دهید فقط با شکر و نمکی که به -کلاس برده اید. وسایل زیادی هم لازم نیست دو تکه سیم - یک لامپ کوچک - یک ظرف مقداری آب مقطر (اگر نبود همان آب معمولی منتهی قبلش مطمئن شوید با آب معمولی لامپ روشن نشود) و یک ظرف. همینها برای انجام آزمایش کافی است

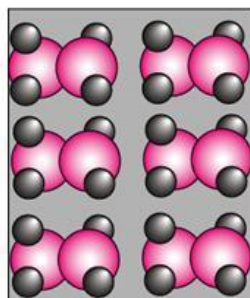
همکاران گرامی دقت کنید می خواهیم به دانش آموز نشان دهیم هر چند نمک و شکر در ظاهر خیلی به هم شبیه هستند ولی دو ماده کاملاً متفاوت بوده و رفتاری متفاوت دارند. یکی ترکیب مولکولی است و دیگری ترکیب یونی. محلول یکی رسانای جریان برق است و دیگری نیست و (تصویر سر فصل بسیار خوب و هوشمندانه انتخاب شده حالا صفحه ۱۳ را روخوانی کنید. برای توضیح مطالب صفحه ۱۴ از تصویر زیر میتوانید استفاده کنید. این تصویر تفاوت پخش شدن ذرات نمک و شکر را نشان میدهد.



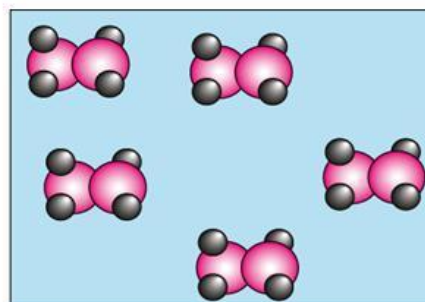
یک ترکیب یونی (مانند نمک)



ترکیب یونی بعد از حل شدن در آب



یک ترکیب مولکولی فرضی (مانند شکر)



ترکیب مولکولی بعد از حل شدن در آب

توصیه می شود همکاران محترم بعد از روخوانی مطلب ابتدای صفحه ۱۴ از طرح بالا برای بیان بهتر این مفهوم استفاده و توضیحات خود را روی این شکل ها بیان کنند. برای دانش آموزان توضیح دهید که ترکیبات یونی وقتی در آب حل می شوند یون ها (اتم به اتم نه مولکول به مولکول) از هم جدا شده و چون یون ها دارای بار الکتریکی هستند می توانند جریان برق را داخل محلول برقرار کنند (تصویر اول را یک ترکیب یونی مثل نمک فرض کنید) ولی ترکیبات مولکولی مانند شکر وقتی داخل آب حل می شود اتم ها از هم جدا نمی شوند بلکه ذرات شکر به صورت مولکول به مولکول داخل آب پخش می شوند (شکل پایین) و چون مولکول ها از نظر بار الکتریکی خنثی هستند پس جریان برق هم در محلول برقرار نمی شود در مورد بعضی یونها که از یک اتم تشکیل نشده اند و یک بنیان هستند در ادامه توضیح خواهیم داد.

توجه: ترکیب مولکولی رسم شده مولکول شکر نیست. یک ترکیب فرضی برای سهولت فهم مطلب است .

در مورد بعضی یونها که از یک اتم تشکیل نشده اند و یک بنیان هستند در ادامه توضیح خواهیم داد

اگر یادتان باشد در همین کانال بار ها بر روی مفهوم ذره تاکید کردیم. یکی از کاربردهایش اینجاست مجدداً برای دانش آموز ذره را توضیح دهید که ذرات سازنده بعضی از مواد اتم است مثل فلزها- ذرات سازنده بعضی مواد مولکول است مثل شکر و ذرات سازنده بعضی از مواد یون است مثل نمک. حتی میتوانید از دانش آموزان بخواهید اینها رو در بالای همین صفحه یادداشت کنند

ذره های سازنده مواد

سال گذشته آموختید که بیشتر عناصرها در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) یافت نمی شوند؛ بلکه به حالت ترکیب وجود دارند. آب، شکر، سدیم کلرید، آمونیاک، اتانول، ضد یخ، کات کبود و کلسیم اکسید (آهک) مثال هایی از ترکیب های شیمیایی هستند. در شکل ۱ کاربرد برخی از این ترکیب ها نشان داده شده است.

این مطالب زیر شکل را از دانش آموز بخواهید حفظ کنند چون در امتحان آخر سال معمولا از

اینها سوال می دهند

شکل ۱- الف) آتیلن گلیکول (ضد یخ) را در رادیاتور خودرو می ریزند تا از یخ زدن آب در زمستان جلوگیری کند. ب) آمونیاک را به زمین های کشاورزی تزریق می کنند تا گیاهان بهتر رشد کنند. پ) اتانول برای ضد عفونی کردن بیمارستان ها و لوازم پزشکی به کار می رود. ت) برای اینکه مربای کدو حلوایی تره شود، آن را قبل از پختن برای مدتی در آب آهک قرار می دهند.

ذره های سازنده این ترکیب ها، یون ها یا مولکول ها هستند. برای مثال شکر از مولکول های چند اتمی ساخته شده است؛ در حالی که نمک خوراکی از یون ها تشکیل شده است. از آنجا که ذره های سازنده این مواد با هم فرق دارند، ویژگی آنها نیز متفاوت است. به عبارت دیگر ویژگی مواد به نوع ذره های سازنده

آنها بستگی دارد.

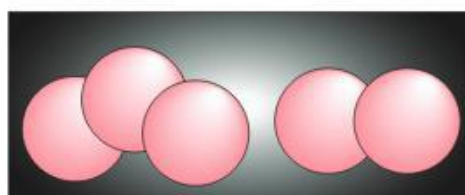
به این عبارت پایین صفحه خوب دقت کنید

۱۴

در نمونه سوالاتی که برای فصل اول در همین کانال قرار دادیم یک سوال در رابطه با اکسیژن و اوزون بود. آن سوال برای فهم همین مطلب طراحی شده است. دانش آموز وقتی آن سوال را جواب می دهد این جمله را کامل متوجه می شود. همکاران دقت کنیم این جمله آخر چکیده و خلاصه این صفحه است و بسیار مهم است

Tadriseoloom

منظور از سوال اوزون سوال زیر بود 2776



اوزون

اکسیژن

۱۹- تصاویر مقابل مدل مولکولی اکسیژن و اوزون را نشان می دهد.

با توجه به این مدل ها به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- شباهت و تفاوت اکسیژن و اوزون را بنویسید.

شباهت: هر دو از اتمهای اکسیژن ساخته شده اند

تفاوت: اکسیژن دو اتم و اوزون سه اتم دارد

ب- با خواص اکسیژن و اوزون آشنا هستید. با توجه به شکل، به نظر شما در تعیین خواص و ویژگیهای یک ترکیب نوع اتمها اهمیت دارد یا نوع مولکول ها؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

دانش آموز وقتی قسمت الف را جواب دهد خودش متوجه می شود که در ترکیبها نوع مولکول تعیین کننده خواص ماده است نه نوع اتمها چون میبیند که اکسیژن و اوزون اتمهای یکسانی دارند ولی خواصشان متفاوت است. همکاران گرامی دقت کنیم که خیلی از مطالب و مفاهیم را حتی میتوانیم در قالب سوال به دانش آموز آموزش دهیم. یعنی سوال به گونه ای طراحی شود که هم کاربرد ارزشیابی داشته باشد هم کاربرد آموزشی. اتفاقا مطالبی که دانش آموز از طریق سوال یاد می گیرد را بهتر هم درک میکند چون خودش فکر میکند و بدون آن که ما مطلب را به او بگوییم خودش مطلب را درک میکند

ازمایش تهیه بلور ازمایش نسبتا سختی است و باید نکاتی را به دانش آموزان گوشزد کنید از جمله:

۱- باید محلول سیر شده درست کنند.

۲- محلول باید در جایی قرار بگیرد که ساکن باشد و تکان نخورد.

۳- بهتر است محلول در یک مکان گرم باشد تا سریع سرد نشود.

آزمایش رسانایی را که در ابتدای فصل انجام دادید با همان وسایل برای مواد دیگر هم تکرار کنید و نتیجه را در جدول بنویسید

ت) قسمت پ ازمایش را با افزودن شکر، اتانول و کات کبود به آب مقطر تکرار کنید. مشاهددهای خود را یادداشت و جدول زیر را پر کنید.

نام ماده	آب مقطر	محلول نمک خوراکی	محلول شکر در آب	محلول اتانول	محلول کات کبود در آب
رسانایی الکتریکی	فارسانا	رسانا	فارسانا	فارسانا	رسانا

از این مشاهددها چه نتیجه ای می گیرید؟ توضیح دهید.

۱۵

موادی مانند نمک و کات کبود به صورت یونی در آب پخش می شوند و محلول آنها رسانا است ولی موادی مانند شکر و اتانول به صورت مولکولی پخش می شوند و محلول آنها فارسانا است

در ابتدای صفحه ۱۶ مطالب روی تصویر زیر را برای دانش آموز توضیح دهید

همکاران دقت کنید چیزی که دانش آموزان از یون در ذهنشان دارند یک اتم با بار مثبت یا بار منفی است که در هشتم خوانده اند لازم است برایشان در همین خط ابتدای صفحه توضیح دهیم که یونها همیشه یک اتم تنها نیستند. مثلاً فرمول کات کبود را پای تخته بنویسید و برایشان توضیح دهید که مثلاً سولفات هم یک یون است به این صورت:



یون ها، ذره هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی اند.

این ذره ها می توانند در محلول حرکت کنند و

سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول شوند.

از این رو اگر یک ترکیب یونی مانند پتاسیم

سولفات در محلول قرار دهیم



مطلب زیر هم در همان صفحه بسیار مهم است این را هم برای دانش آموزان توضیح دهید. توضیحات روی شکل زیر

یون ها، ذره هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی اند.

این ذره ها می توانند در محلول حرکت کنند و

سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول شوند.

از این رو اگر یک ترکیب یونی مانند پتاسیم

این هم مطلب بسیار مهمی است که

باید برای دانش آموز توضیح داده

بسیاری از دانش آموزان تصورشان از رسانایی همان حرکت الکترون ها در فلزات است. باید

برایشان توضیح دهیم که علاوه بر فلز ها که رسانای جریان برق هستند محلول هایی که در داخل

خود یون دارند هم رسانای جریان برق هستند. یعنی همانطور که حرکت الکترون ها در داخل یک

سیم باعث رسانایی می شود حرکت یونها در داخل یک محلول هم باعث رسانایی می شود

به سوال آخر آزمایش صفحه ۱۶ دقت کنید که دانش آموز به هدف آزمایش برسه چون خیلی از دانش آموزان برداشت درستی از این سوال ندارند. توضیحات رو روی شکل زیر مطالعه بفرمایید.

درست روبه روی بلور سدیم هیدروکسید قرار دهید. مدتی صبر کنید و مشاهدات خود را بنویسید.

• تغییر رنگ نشانه چیست؟ **نشانه یک واکنش شیمیایی**

• معادله نوشتاری تغییر شیمیایی انجام شده به صورت زیر است.

فراورده ها $\longrightarrow$ کات کبود + سدیم هیدروکسید

فراورده ها $\longrightarrow$ یون مس، یون سولفات + یون سدیم، یون هیدروکسید

بر اساس این معادله، اگر یون های مس و هیدروکسید به یکدیگر برسند، با هم **یعنی یک ماده جدید**

حال توضیح دهید از تشکیل رنگ جدید درون ظرف چه نتیجه ای می گیرید؟ **تشکیل شده است**

• با توجه به نتیجه این آزمایش توضیح دهید، چرا محلول نمک ها رسانای جریان الکتریکی است؟

همکاران این سوال آخر را دقت کنند. دیده میشه بعضی از دانش آموزان در جواب این سوال

مینویسند که چون نمک به یونهای مثبت و منفی تبدیل میشه. نه منظور کتاب این جواب نیست

این آزمایش بررسی حرکت یونها است یعنی میخواود دانش آموز نتیجه بگیره که یونها در محلول

حرکت میکنند. یعنی کتاب میخواود که دانش آموز نتیجه بگیره وقتی در وسط ظرف یک ماده جدیدی

درست شده پس یونها از دو طرف ظرف حرکت کردند و در وسط ظرف رسیدن به هم

برای آموزش تدریس پیوند یونی و کووالانسی به تدریس فصل اول علوم نهم قسمت رسم مدل بور به صورت جفت الکترون احتیاج داریم.

تدریس داد و ستد الکترونی و پیوند یونی

قبل از هر چیز همکاران توجه دانش آموز را به خود تیر مطلب جلب کرده و توضیحات روی تصویر زیر را بیان کنند

داد و ستد الکترون و پیوند یونی

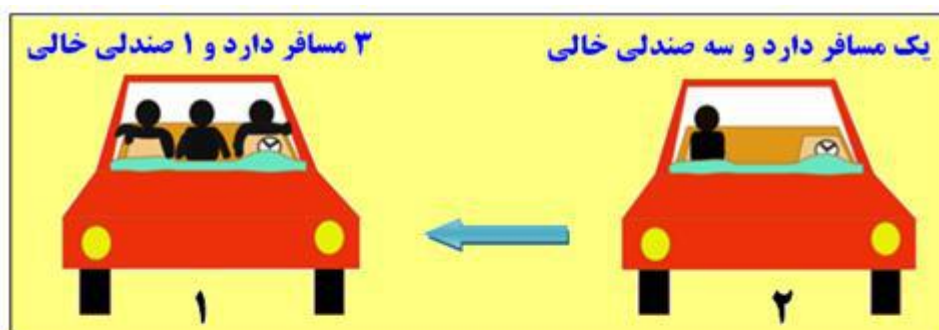
هرگاه اتم‌ها در شرایط مناسب در کنار هم قرار گیرند، یک واکنش شیمیایی بین آنها رخ می‌دهد

بچه ها دقت کنید داد و ستد یعنی چی؟ یعنی بده بستان. یعنی این که از اتمهایی که با هم ترکیب شده اند یکی الکترون می گیرد یکی الکترون می دهد سال گذشته یاد گرفتیم که اگر اتمی الکترون بگیرد یا الکترون بدهد به یون تبدیل می شود. به همین خاطر به پیوند این اتمها پیوند یونی می گوییم پس هر جا اتمها الکترون داد و ستد کنند پیوند حاصله پیوند یونی خواهد بود

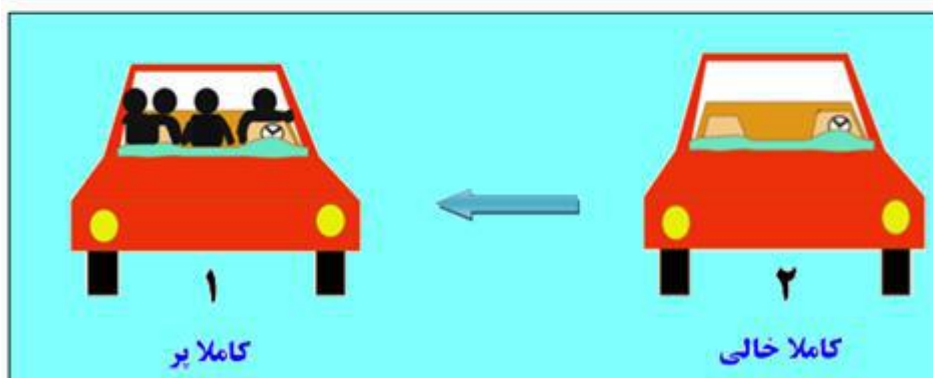
بعد از توضیح تیر میتوانید مطالب کتاب را روخوانی کنید بدون هیچ توضیحی. مطالب که تمام شد توضیحات خودتان را شروع کنید به این صورت

بچه ها به مثال زیر توجه کنید

فرض کنید در یک ایستگاه تاکسی دو تاکسی منتظر مسافر هستند. هر تاکسی ظرفیت ۴ مسافر را دارد یعنی تا ۴ نفر تکمیل نشود تاکسی اول حرکت نمیکند. حالا فرض کنید تاکسی اولی ۳ مسافر دارد و یک صندلی خالی. تاکسی دوم یک مسافر دارد و سه صندلی خالی. در این گونه مواقع معمولاً راننده ها مسافران خود را جا به جا می کنند یعنی تاکسی دوم که فقط یک مسافر دارد همان یک مسافر را به تاکسی اول می دهد تا او زودتر تکمیل شود و حرکت کند. با این جا به جایی تاکسی اول کاملاً پر می شود و تاکسی دوم کاملاً خالی (تصویر زیر)



تاکسی دوم یک مسافر را به تاکسی اول می دهد



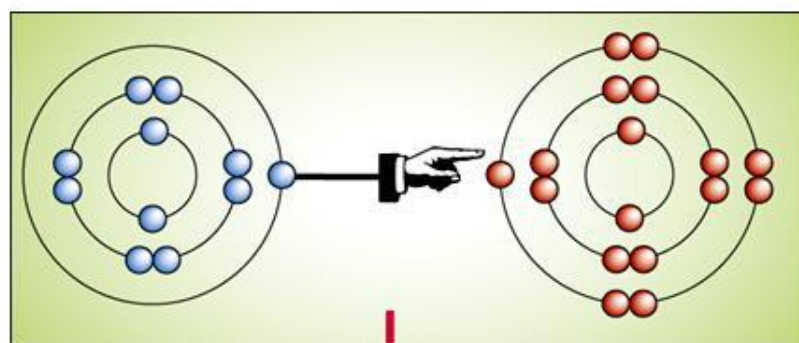
شاید برایتان جالب باشد اگر بگوییم که برخی از اتمها هم دقیقا همین کار را انجام می دهند یعنی همانگونه که دو تاکسی مسافران خود را جا به جا می کنند برخی اتمها هم الکترونهاى خود را جا به جا می کنند.

همکاران گرامی دقت کنید مثال بالا یک مثال کاملا ملموس برای دانش آموز است. بعد از مشاهده این تصویر دانش آموزان پاسخ خواهند داد که

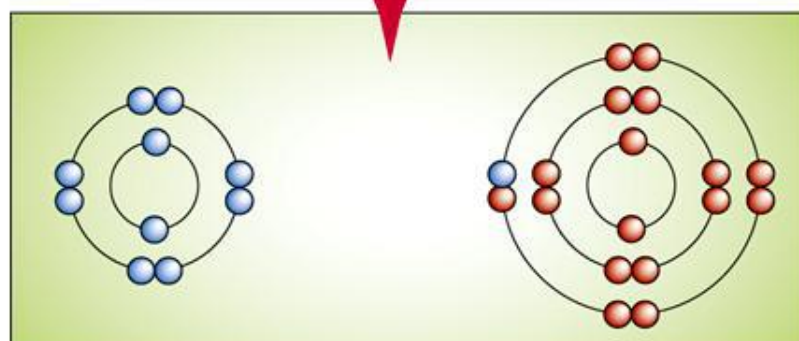
تاکسی اولی مسافرش را به تاکسی دوم داده است و خودش کاملا خالی و تاکسی دوم کاملا پر شده است

بعد از این مرحله آرایش الکترونی سدیم و کلر را به دانش آموزان نشان دهید. شکل زیر: اگر کلاس هوشمند دارید از همین تصویر زیر استفاده کنید اگر ندارید خیلی سریع مدل بور برای سدیم و کلر را روی تخته رسم کنید. این که گفتیم مدل جفت الکترون را به بچه ها یاد بدهیم کاربردش اینجا مشخص می شود

توجه: در تصویر زیر برای فهم بهتر مطلب الکترون های سدیم با رنگ آبی و الکترون های کلر با رنگ قرمز رسم شده است



آرایش الکترونی سدیم و
کلر قبل از داد و ستد
الکترونی



آرایش الکترونی سدیم و
کلر بعد از داد و ستد
الکترونی

حالا از دانش آموز بخواهید رفتار سدیم و کلر را با مثال تاکسی مقایسه کنند. مطمئناً پاسخ خواهند داد که سدیم چون در مدار آخر فقط یک الکترون دارد آن یک الکترون را به کلر می دهد

تا اینجا کار دانش آموز به خوبی دلیل داد و ستد الکترونی را درک کرده است بقیه مطلب را سعی کنید با روش پرسش و پاسخ دنبال کنید. (همکاران گرامی دقت کنید میخوایم کاتیون و انیون را خود دانش آموز درک کند) سوالات زیر را از دانش آموزان پرسید تا پاسخ دهند

سوال: چرا سدیم بعد از داد و ستد الکترونی به یون مثبت (کاتیون) تبدیل می شود؟ پاسخ خواهند داد که چون اتم سدیم الکترون از دست می دهد

سوال: چرا کلر بعد از داد و ستد الکترونی به یون منفی (آنیون) تبدیل می شود؟ پاسخ خواهند داد که چون اتم کلر الکترون می گیرد

این سوال را هم میتوانید به عنوان یک سوال جانبی پرسید. (سوال اختیاری)

سوال: چرا یون سدیم از اتم سدیم کوچکتر است؟ پاسخ خواهند داد که چون مدار آخرش کاملاً خالی و حذف شده است

سپس توضیح زیر را برای دانش آموزان بیان کنید (این توضیح بسیار بسیار مهم است. اگر برای دانش آموز نگویید نیمی از مطلب را درک نمیکند)

اتم ها وقتی مدار آخرشان کامل باشد (دو الکترونی یا ۸ الکترونی) پایدار تر هستند. (مثل تاکسی هایی که پر مسافر هستند)

بعد از توضیح فوق دو باره از دانش آموزان سوال کنید که

سوال: به نظر شما اتم سدیم پایدار تر است یا یون سدیم؟ چرا؟ یون سدیم چون مدار آخرش ۸ الکترونی و کامل شده است

سوال: اتم کلر پایدار تر است یا یون کلر؟ چرا؟ یون کلر چون مدار آخرش ۸ الکترونی و کامل شده است

سوال: به نظر شما چرا برخی اتمها یون تشکیل می دهند؟ باید پاسخ دهند برای ایجاد پایداری بیشتر

در دنباله کار صفحات ۱۷-۱۸ و ۱۹ را رو خوانی کرده نکات مهم ذکر شده را برای دانش آموزان توضیح داده و فعالیت های کتاب را انجام دهید.

با توضیحات بالا تا حدود زیادی دانش آموزان پیوند یونی را درک خواهد کرد.

مشخصات ذره	نام ذره	اتم سدیم	یون سدیم	اتم کلر	یون کلرید
تعداد الکترون		۱۱	۱۰	۱۷	۱۸
تعداد الکترون در مدار آخر		۱	۸	۷	۸
آیا مدار آخر ذره پر شده است؟		خیر	بلی	خیر	بلی

ب) کدام اتم الکترون از دست داده و کدام یک الکترون گرفته است؟ **سدیم میدهد کلر میگیرد**

پ) هر یک از اتم های سدیم و کلر چند الکترون مبادله کرده اند؟ **هر کدام یکی**

ت) نماد شیمیایی یون های سدیم و کلرید را بنویسید. **Na^+ Cl^-**

پ) ملاکی برای گرفتن یا دادن الکترون توسط اتم ها مشخص کنید. **✓**

اگر اتمی در مدار آخر تعداد الکترون کمی داشته باشد سعی میکند آنها را بدهد و به یون مثبت تبدیل شود ولی اگر اتمی در مدار آخر الکترون زیادی داشته باشد و با تعداد کمی الکترون بتواند مدار آخر را تکمیل کند سعی می کند الکترون بگیرد و مدار آخرش را تکمیل کند. همکاران گرامی برای توضیح این سوال هم میتوانید باز همان مثال ناکسی را مرور کنید. ناکسی که سه مسافر دارد مسافر نمیدهد بلکه مسافر میگیرد و ب

ب) چند گرم فراورده تولید شده است؟
 ب) یکی از مهم ترین قوانین طبیعی، **قانون پایستگی جرم** است. این قانون را در یک جمله بیان کنید.

قانون پایستگی جرم بیان میکند که در هنگام یک تغییر شیمیایی مجموع جرم واکنش دهنده ها با مجموع جرم فراورده ها برابر است.

(این را هم به دانش آموز بگویید که پایستگی یعنی پایداری)

برای تدریس صفحات ۲۰ و ۲۱ همان مطالب کتاب کافی است.

اگر مایل بودید در بالای صفحه ۲۲ دلیل شکنندگی ترکیبات یونی را میتوانید مانند توضیحات روی تصویر زیر برای دانش آموزان توضیح دهید.

در رابطه با ویژگی های ترکیبات یونی نکات زیر مهمی هستند توصیه می شود این نکات به صورت خلاصه برای دانش آموزان بیان شود.

- ۱- ترکیبات یونی به دلیل وجود پیوند قوی که بین یونها وجود دارد حالت جامد دارند.
- ۲- نقطه ذوب و جوش بالایی دارند مثلاً نمک در حدود ۸۰۰ درجه ذوب می شود. (به دلیل پیوند قوی بین ذرات)
- ۳- درجه سختی بالایی دارند به همین دلیل در اثر ضربه می شکنند. (دلیل این شکنندگی را در یکی از سوالات پایان فصل توضیح خواهید داد)

۴-مولکول مجزا ندارند بلکه به صورت یک شبکه بلوری هستند.

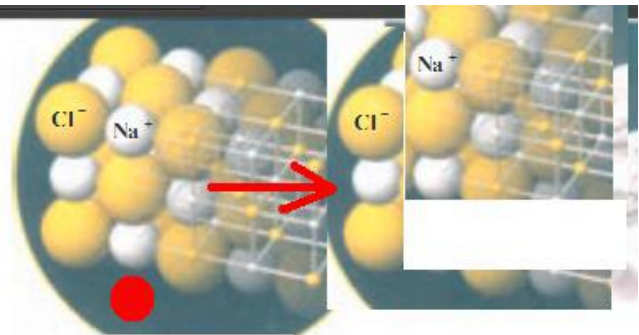
۵- ترکیبات یونی بین یک فلز و یک نافلز تشکیل می شود.

۶-اتم فلزی با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود و اتم نافلز با گرفتن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود می رسد.

۷- در حالت جامد نارسا هستند چون یونها قدرت حرکت ندارند ولی در حالت مذاب یا محلول رسانای جریان برق هستند.

۸- ترکیبات یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.

دلیل این مطلب را روی همین شکل برای دانش آموز توضیح بدهید به این صورت که: وقتی به بلور نمک ضربه میزنیم بلور کمی جا به جا می شود و در نتیجه یونهای مثبت کنار هم و یونهای منفی کنار هم قرار گرفته و یکدیگر را دفع کرده و بلور می شکنند



اگر به نقطه قرمز ضربه بزنیم بلور کمی بالا می رود و یونهای منفی (زرد) کنار

شکل ۷- به جاذبه بین یون ها؛

هم و یونهای مثبت (سفید) کنار هم قرار می گیرند و هم را دفع می کنند

ترکیب های یونی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می شوند این مواد در حالت جامد رسانای جریان

الکتریکی نیستند. اغلب ترکیب های یونی در آب حل می شوند، سدیم کلرید از جمله نمک هایی است

که به خوبی در آب حل می شود و در آب دریا وجود دارد.

فکر کنید



۱- با توجه به شکل های روبه رو توضیح دهید چرا تخم مرغ سالم در آب مقطر فرو می رود، اما با حل کردن نمک در آن، تخم مرغ غوطه ور می شود؟

چون حل شدن نمک در آب چگالی آب را افزایش می دهد



۲- آب برخی دریاچه ها مانند دریاچه ارومیه بسیار شور است. به طوری که در این دریاچه ها به راحتی می توان شناور ماند و حتی روی آب، روزنامه خواند. چرا؟ **چون چگالی بدن ما از چگالی آب این دریاها کمتر است**

همکاران گرامی برای این که دانش آموز متوجه شود چرا چگالی آب شور از آب معمولی بیشتر است شبیه سازی زیر را بیان کنید. (همان کیسه عدس و گردو)
برای درک این مطلب به مثال زیر توجه کنید.

فرض کنید که یک کیسه پر از گردو داریم که جرم آن ۵۰ کیلوگرم است. با وجود این که کیسه پر است و دیگر گردویی داخل آن جا نمی شود ولی ما می توانیم مثلاً ۱۰ کیلو عدس را داخل این کیسه گردو جای دهیم چون عدسها در لابلای گردو ها قرار می گیرند بدون آن که حجم کیسه گردو افزایش یابد. حالا یک کیسه گردو و عدس داریم که جرم آن ۱۰ کیلو افزایش یافته (۵۰ کیلو گردو + ۱۰ کیلو عدس) ولی حجم آن تغییر زیادی نکرده است. می بینید که بلند کردن یک کیسه گردو و عدس از بلند کردن یک کیسه گردو دشوار تر است چون حالا چگالی کیسه افزایش یافته است (حجم ثابت ولی جرم زیاد شده).

زمانی که نمک را داخل آب حل می کنیم شبیه همین اتفاق می افتد یعنی یونهای نمک در لا به لای مولکول های آب قرار می گیرند و بدون آن که حجم آب تغییر چندانی داشته باشد جرم آب زیاد می شود و همین باعث می شود چگالی آب شور از چگالی آب معمولی بیشتر باشد. به همین دلیل مثلا در دریاچه ای مانند دریاچه ارومیه شنا کردن خیلی راحت است چون چگالی آب آنقدر زیاد است که شما به راحتی رو آب قرار می گیرید

قبل از این که سراغ پیوند کووالانسی بریم برای این که خستگیون در بره به عنوان زنگ تفریح بذارین خاطره داستان این کیسه گردو و عدس رو براتون تعریف کنم.

سال ۸۱ بود من تهران منطقه ۵ تدریس میکردم. توی یکی از روستاهای منطقه ۵ به نام روستای سنگان. یه روستایه سمت امام زاده داوود که یه آبشار خیلی زیبایی هم داره. همکارای تهرانی احتمالا رفتن و دیدن. روستای خیلی خوش آب و هواییه درخت گردو هم زیاد داره. یه دانش آموزی داشتیم به اسم محمود. (الان بنگاه ماشین داره ورپریده) خیلی پسر با معرفتی بود(هنوز که هنوزه بعضی وقتا زنگ میزنه حال و احوال میکنه). یه روز تو مدرسه چند تا گردو تعارف کرد. دیدم عجب گردوهای کاغذی خوبیه. گفتیم اینا از کجاست؟ گفت اقا از باغ خودمونه. گفتم فروشی هم دارین؟ گفت قابل نداره اقا هر چی میخواین بکین براتون بیارم. همونجا چسبید به ما که اقا بعد از مدرسه باید بیاین بریم باغمون واسه تون گردو جمع کنم. بعد مدرسه با همکارا رفتیم باغ گردو اقا محمود. کلی گردو واسمون جمع کرد بعد رفت سه تا قوطی حلبی از این قوطیهای ۵ کیلویی روغن نباتی آورد گردوی ها رو ریختیم توی قوطی ها. یه همکاری داشتیم به نام آقای خیری که خیلی با بچه ها شوخی میکرد. دبیر ورزش بود. این محمود هم خیلی خیلی شیطون بود. یهو دیدم یه مشت شن برداشته میخواد بریزه توی یکی از قوطی ها. گفتیم چکار میکنی محمود؟ گفت اقا هیچی نگین این قوطی رو میدیم اقا خیری بذارین سنگین بشه یه خورده اذیتش کنیم. گفتیم ول کن ورپریده الان اقا خیری میاد پوستتومیکنه. ماجرا تموم شد. قوطی های گردو رو برداشتیم اومدیم جلو مدرسه سوار مینی بوس مدرسه شدیم اومدیم تهران. سرویس تا صادقیه بیشتر نمی اومد. من اون موقع دانشجو بودم دانشگاه شهید بهشتی. من صادقیه پیاده میشدم میرفتم گیشا از گیشا سوار اتوبوسای تجریش میشدم میرفتم اولین از اولین میرفتم ولنجک. خوابگاه ما ولنجک بود. همکارا اکه یادشون باشه تو کتابای قدیم یه قسمتی بود جریانهای دریایی که به خاطر چگالی آب شور و شیرین بود. من اون موقع خیلی ذهنم درگیر این بود که یه مثالی چیزی پیدا کنم که بچه ها متوجه بشن چرا چگالی آب شور از آب شیرین بیشتره؟ همون روز توی اتوبوس که داشتیم میرفتم سمت اولین یه دفه این به ذهنم رسید. این که عجب مثال خوبیه این قوطی شن و گردو. از اون موقع هر وقت میخواستم در مورد چگالی صحبت کنم همین مثال شن و گردو رو مثال میزدم و بچه ها هم قشنگ مطلب رو میگرفتن. خلاصه این ایده کیسه گردو و عدس سال ۱۳۸۱ روی یه شیطنت دانش آموز شکل گرفت.

و اما تدریس پیوند کووالانسی (ساده و گسترده) صفحات ۲۳ و ۲۴ کتاب نهم

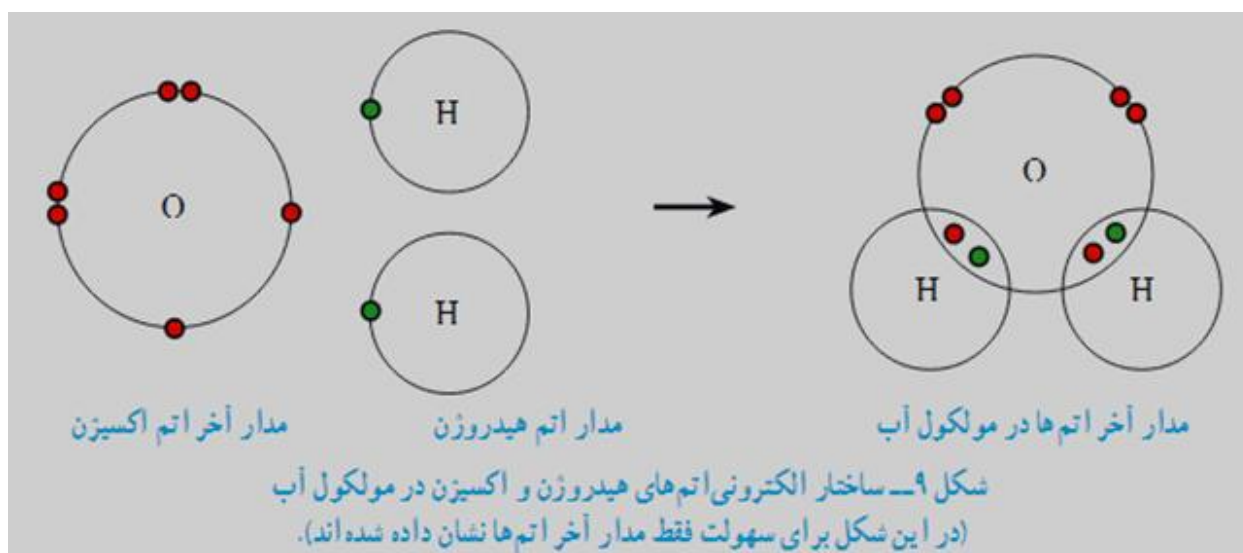
همانطور که همکاران محترم تجربه دارند تفهیم مبحث مشارکت الکترونی خصوصا در قسمت مشارکت الکترونی گسترده کار چندان ساده ای نیست و بهتر است در تدریس این قسمت از مدل های قابل درک استفاده شود.

برای این که ذهن دانش آموز برای پیوند کووالانسی آماده شود میتوانید مطلب را با مثال زیر شروع کنید

دانش آموزان عزیز دقت کنید فرض کنید در روز شنبه شما ریاضی و علوم دارید. طبیعتا شما باید کتاب ریاضی و کتاب علوم را با خود همراه داشته باشد. حالا فرض کنید شما کتاب ریاضی را فراموش کرده اید یعنی فقط کتاب علوم را با خود آورده اید. به طور اتفاقی دوست کناری شما کتاب ریاضی را با خود آورده ولی کتاب علوم را فراموش کرده است با خود بیاورد. حالا شما فقط کتاب علوم دارید و دوستان فقط کتاب ریاضی. در حالی که هر دو نفر شما هم به کتاب ریاضی و هم به کتاب علوم احتیاج دارید. شما و دوستان چه کاری انجام می دهید؟ معلوم است به صورت مشترک از کتابهای هم استفاده می کنید یعنی ساعت اول هر دو نفر از کتاب علوم و ساعت بعد هر دو نفر از کتاب ریاضی استفاده می کنید. دقت کنید در این حالت شما کتابهایتان را به هم قرض نمی دهید بلکه به صورت اشتراکی از آنها استفاده می کنید.

شاید باز هم برایتان جالب باشد اگر بگوییم بعضی وقتها اتمها هم همین کار را انجام می دهند. یعنی از الکترونهای هم به صورت اشتراکی استفاده می کنند. دانش آموزان عزیز دقت کنید این حالت با داد و ستد الکترونی فرق دارد چون در داد و ستد الکترونی اتمها الکترونهایشان را به هم قرض می دادند ولی در این حالت اتمها الکترونهایشان را به هم قرض نمی دهند بلکه به صورت اشتراکی استفاده می کنند.

به سراغ همان شکل کتاب بروید و مطلب را به صورت زیر توضیح دهید.



همانطور که در تصویر بالا می بینید اتم اکسیژن در مدار آخر ۶ الکترون دارد و برای این که به حالت پایدار برسد ۲ الکترون دیگر لازم دارد (قبلا گفتیم زمانی که لایه آخر کامل باشد یعنی ۸ الکترون داشته باشد اتم پایدار است)

از طرفی می بینید که اتم هیدروژن در مدار آخر فقط ۱ الکترون دارد و برای این که به حالت پایدار برسد به یک الکترون دیگر احتیاج دارد (دقت کنید مدار اول ظرفیت ۲ الکترون دارد یعنی وقتی مدار اول ۲ الکترونی باشد اتم پایدار است) . حالا اتم اکسیژن برای پایدار شدن ۲ الکترون لازم دارد و اتم هیدروژن ۱ الکترون لازم دارد. به نظر شما چه اتفاقی افتاده است؟ بله درست حدس زدید یک اتم اکسیژن با ۲ اتم هیدروژن الکترونهای خود را به اشتراک گذاشته اند (تصویر بالا سمت راست)

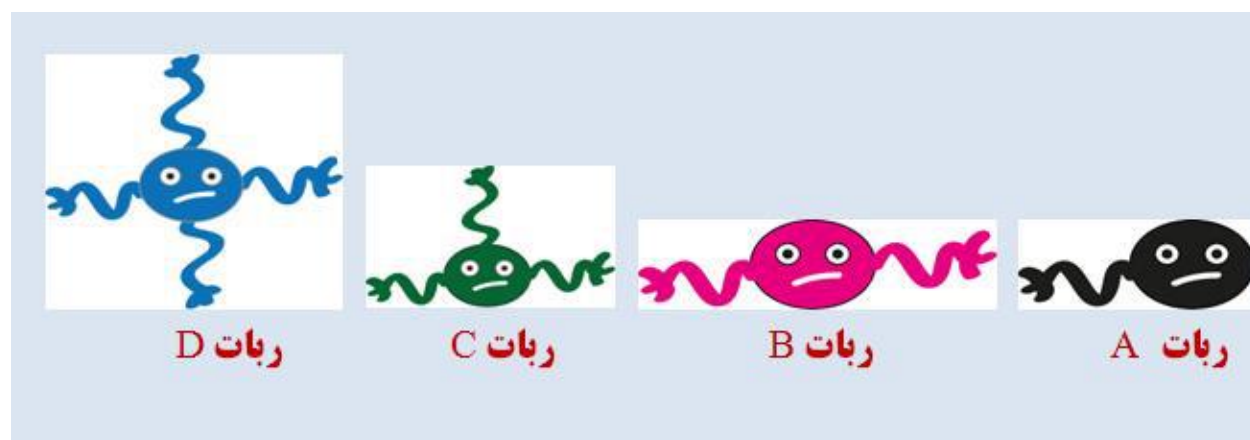
بسیار مهم: دانش آموزان عزیز دقت کنید در تصویر سمت راست الکترون سبز و الکترون قرمز به صورت مشترک استفاده می شوند یعنی این دو الکترون هم متعلق به اکسیژن است هم متعلق به هیدروژن. حالا می بینید که در مولکول آب اتمها پایدار هستند چون حالا اتم هیدروژن در مدار آخرش ۲ الکترون دارد یکی الکترون خودش (الکترون سبز) و یکی الکترون اکسیژن (الکترون قرمز) و اتم اکسیژن هم پایدار است چون در مدار آخرش ۸ الکترون دارد ۶ الکترون قرمز که مال خودش بوده و ۲ الکترون سبز که با هیدروژنها شریک شده است.

نکته بسیار مهم: مشارکت الکترونی بین دو نافلز انجام می شود

مشارکت الکترونی گسترده تر

همکاران گرامی شبیه سازی زیر فقط برای این است که دانش آموز مشارکت گسترده را بهتر درک کند. مطلب را مطالعه کنید اگر صلاح دانستید با این شبیه سازی پیوند کووالانسی گسترده را آموزش دهید

فرض کنید که در یک فیلم انیمیشن ۴ ربات تخیلی وجود دارند. همانطور که در شکل زیر می بینید ربات A دارای یک بازو ، ربات B دارای ۲ بازو، ربات C دارای ۳ بازو و ربات D دارای ۴ بازو است



بعد از نشان دادن تصاویر بالا از دانش آموزان سوال کنید ربات B همزمان با چند ربات A می تواند ارتباط برقرار کند؟

همان طور که در شکل زیر می بینید ربات B (ربات صورتی) می تواند هم زمان با دو ربات A (ربات های سیاه) ارتباط برقرار کند. چون ربات صورتی دو بازو دارد و ربات های سیاه هر کدام یک بازو



می توانید سوالات دیگری را هم مطرح کنید. مثلاً از آنها بپرسید

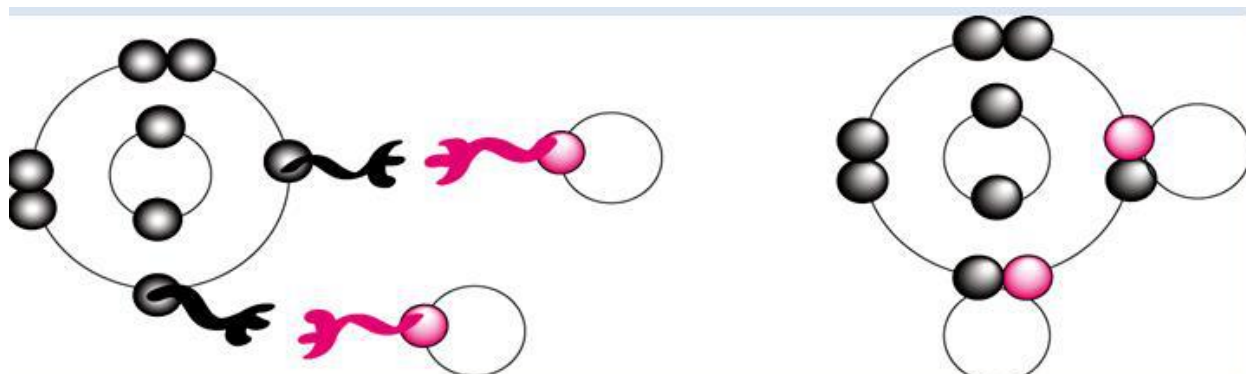
همزمان با کدام ربات ها می تواند ارتباط برقرار کند؟ C ربات

همزمان با کدام ربات ها می تواند ارتباط برقرار کند؟ D ربات

اجازه بدهید تا آنها روی شکل حالت های مختلف را تجسم کنند

در مرحله بعد مدل الکترونی اکسیژن و هیدروژن (مولکول آب) را به دانش آموز نشان دهید و به آنها بگویید که هر الکترون تک را یک بازو در نظر بگیرند مطابق شکل زیر

قبلاً طریقه رسم مدل بور به صورت جفت الکترون را توضیح دادیم. مثلاً در تصویر زیر سمت چپ می بینید که اکسیژن در مدار آخر ۶ الکترون دارد. ۴ الکترون که دو تا دو تا جفت شده اند و ۲ الکترون تک. حالا شما هر کدام از الکترونهاى تک در مدار آخر را یک بازو فرض کنید. مثلاً در شکل زیر می بینید که اکسیژن دو بازو دارد (چون در مدار آخر دو الکترون تک دارد) و هیدروژن یک بازو دارد چون در مدار آخر یک الکترون تک دارد. در تصویر زیر می بینید که اکسیژن مانند یک ربات دو بازویی با دو هیدروژن که هر کدام یک بازو دارند ارتباط برقرار کرده است. یعنی اکسیژن دو الکترون به اشتراک می گذارد و هر اتم هیدروژن یک الکترون به اشتراک می گذارند و مولکول آب را تولید می کنند. به تصاویر زیر توجه کنید

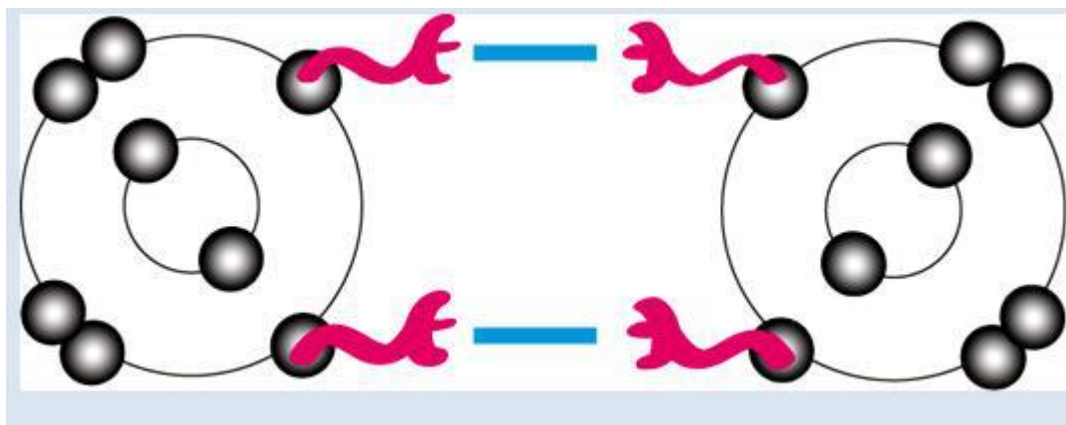


اتمهای هیدروژن شبیه ربات A و اتم اکسیژن شبیه ربات B هستند.

در مولکول آب اتم اکسیژن ۲ الکترون و هر اتم هیدروژن ۱ الکترون به اشتراک گذاشته است

مزیت این روش این است که دانش آموزان با درک این روش سخت ترین مولکول ها را هم می توانند رسم کنند
خصوصا در بحث مشارکت الکترونی گسترده هم هیچ مشکلی نخواهند داشت. به عنوان مثال برای مشارکت
الکترونی گسترده که در مولکول دو اتمی اکسیژن دیده می شود می توانید تصویر زیر را در کلاس نمایش دهید.
در تصویر زیر هر اتم اکسیژن را مانند رباطی در نظر بگیرید که دو بازو دارد. (اکسیژن در مدار آخر دو الکترون
تک دارد)

فرض کنید می خواهیم مشارکت الکترونی در مولکول اکسیژن را رسم کنیم. می دانید که یک مولکول اکسیژن از
دو اتم مشابه اکسیژن تشکیل شده است

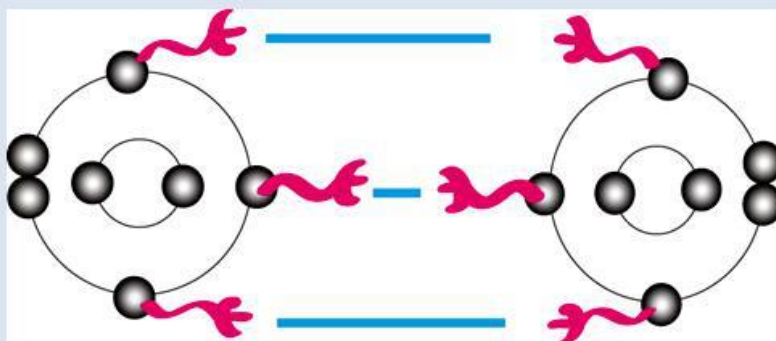


همانطور که در تصویر بالا می بینید دو اتم اکسیژن با هم دو الکترون به اشتراک گذاشته و مولکول دو اتمی اکسیژن با دو پیوند کووالانسی ایجاد می کنند. شکل زیر مدل پیوندی مولکول اکسیژن را نشان می دهد. در این مدل هر جفت الکترون اشتراکی را با یک خط نشان می دهیم. تصویر زیر را با تصویر بالا مقایسه کنید

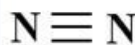


مولکول دو اتمی اکسیژن با دو پیوند کووالانسی

برای این که خیالمان راحت باشد که مطلب را کامل درک کرده اید یک مثال دیگر هم ذکر می کنیم. مثلاً می خواهیم پیوند کووالانسی را در مولکول نیتروژن نشان دهیم. می دانید که مولکول نیتروژن هم مانند مولکول اکسیژن از دو اتم مشابه تشکیل شده است. اگر مدل بور را برای اتم نیتروژن رسم کنید شکل زیر به دست می آید. یعنی نیتروژن در مدار آخر ۵ الکترون دارد که ۲ عدد آنها جفت هستند و ۳ الکترون به صورت تک قرار دارند. اگر هر الکترون تک را یک بازو در نظر بگیریم می بینید که اتم نیتروژن مانند رباتی است که ۳ بازو دارد. در تصویر زیر می بینید که دو اتم نیتروژن با کمک سه بازوی خود با هم ارتباط برقرار کرده و یک مولکول دو اتمی نیتروژن را با ۳ پیوند کووالانسی ایجاد کرده اند



دو اتم نیتروژن با هم سه الکترون به اشتراک گذاشته و مولکول دو اتمی نیتروژن با سه پیوند کووالانسی ایجاد می کنند



مولکول دو اتمی نیتروژن با سه پیوند کووالانسی

خود را بیازمایید

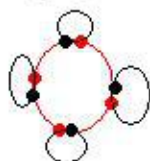
با توجه به شکل ۹ به پرسش‌ها پاسخ دهید.

- الف) برای تشکیل یک مولکول آب، هر اتم هیدروژن چند الکترون به اشتراک گذاشته است؟ **۱**
- ب) در مدار آخر اتم هیدروژن در مولکول آب چند الکترون وجود دارد؟ **۲**
- پ) برای تشکیل یک مولکول آب، اتم اکسیژن چند الکترون به اشتراک گذاشته است؟ **۲**
- ت) در مدار آخر اتم اکسیژن در مولکول آب چند الکترون وجود دارد؟ **۸**

۲۳

خود را بیازمایید

مولکول متان، CH_4 ، از ۴ اتم هیدروژن و یک اتم کربن تشکیل شده است. با توجه به فرمول متان: الف) آرایش الکترونی مدار آخر اتم‌های H و C را رسم کنید.

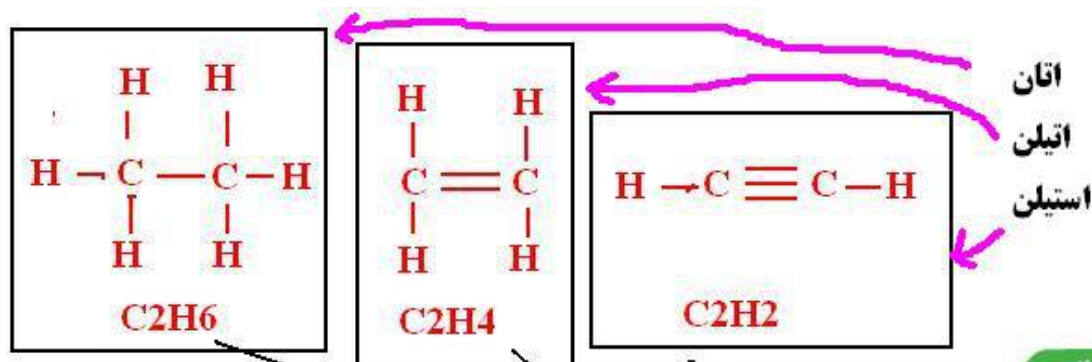


ب) نحوه تشکیل مولکول متان را با رسم ساختارهای اتمی نشان دهید.

پ) هر اتم کربن چند پیوند کووالانسی می‌دهد؟ **۴**

ت) هر اتم هیدروژن چند پیوند کووالانسی می‌دهد؟ **۱**

همکاران گرامی فعالیت انتهای فصل به نوعی مکمل مطالب همان صفحه است. فرصت بدهید تا دانش آموزان سوال را خودشان حل کنند. فقط آنها را راهنمایی کنید تا به جوابهای بالا برسند. ممکن است این فعالیت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه از وقت کلاس را بگیرد اشکالی ندارد ارزشش را دارد. مطالب مربوط به تدریس علوم را در کانال تدریس علوم دنبال کنید



فعالیت

با استفاده از مدل‌های مولکولی و با فرض داشتن دو اتم کربن و تعداد کافی از اتم‌های هیدروژن:

- ۱- سه ترکیب مولکولی ۲ کربنه بسازید.
- ۲- مشخص کنید در ترکیب‌هایی که ساخته‌اید، هر یک از اتم‌های کربن چند پیوند داده‌اند؟ 1 2 3
- ۳- فرمول مولکولی هر سه ترکیب را بنویسید. C_2H_6 C_2H_4 C_2H_2

همکاران گرامی اگر وقت کافی داشتید برای فصل دوم علوم نهم می‌توانید نکات زیر را به دانش آموزان یادآوری کنید.

نکته: اتم‌ها زمانی که مدار آخرشان کاملاً پر باشد پایدار هستند به همین دلیل اتم‌ها سعی می‌کنند با گرفتن الکترون یا از دست دادن الکترون به حالت پایدار برسند.

نکته: عناصر گروه اول (ستون اول جدول تناوبی) در مدار آخر فقط یک الکترون دارند به همین دلیل تمایل دارند این یک الکترون را از دست بدهند و به یون یک بار مثبت تبدیل شوند مانند Li^+ و Na^+ و K^+ و.....

نکته: عناصر گروه دوم (ستون دوم جدول تناوبی) در مدار آخرشان ۲ الکترون دارند به همین دلیل تمایل دارند این دو الکترون را از دست بدهند و به یون دو بار مثبت تبدیل شوند مانند Mg^{2+} یا Ca^{2+} و.....

نکته: عناصر گروه هشتم در لایه آخر ۸ الکترون دارند و چون مدار آخرشان تکمیل است هیچ تمایلی به گرفتن یا از دست دادن الکترون ندارند. این گروه را گازهای بی اثر یا گازهای نجیب می‌نامند.

نکته: عناصر گروه هفتم در مدار آخرشان ۷ الکترون و یک جای خالی دارند به همین دلیل تمایل دارند یک الکترون بگیرند و مدار آخرشان را کامل کنند به همین دلیل عناصر گروه هفتم با گرفتن یک الکترون به یون یک بار منفی تبدیل می شوند مانند F^- یا Cl^- و.....

نکته: داد و ستد الکترونی همیشه وقت بین یک عنصر فلزی و یک عنصر نافلز انجام می شود (معمولا فلزهای گروه اول و دوم با نافلزهای گروه هفتم و ششم) چون فلزهای گروه اول و دوم در مدار آخرشان الکترون کمی دارند و تمایل دارند این الکترونها را از دست بدهند و در مقابل نافلزهای گروه هفتم و ششم در مدار آخرشان الکترون زیادی دارند و تعداد جای خالی در مدار آخرشان کم است به همین دلیل تمایل دارند با گرفتن یک یا دو الکترون مدار آخرشان را تکمیل کنند.

نکته: آرایش ۲ یا ۸ الکترون در مدار آخر باعث پایداری اتمها می شود به همین دلیل یونها از اتمها پایدارتر هستند.

نکته: پیوند یونی همیشه بین یک فلز و یک نافلز انجام می شود.

نکته: داد و ستد الکترونی منجر به تشکیل پیوند یونی می شود.

نکته: بعضی وقتها یک ترکیب دارای بار مثبت یا منفی است که این ترکیب می تواند با یک یون مثبت یا منفی ترکیب یونی تشکیل دهد مثلا در مولکول کربنات کلسیم $CaCO_3$ (یون دو بار مثبت کلسیم Ca^{2+} با کربنات دو بار منفی CO_3^{2-} ترکیب شده است



زندگی خیلی کوتاه است، چیزی به من بخش که دوستش داشتم و من چیزی جز حقیقت را دوست ندارم...

همان چیزی را به من بخش که خود هستی.... کتاب گرفتاریم از کریستین - بون

کسانی که ما را دوست دارند از آنها که از ما نفرت دارند خطرناک ترند؛ زیرا انسان قادر نیست در مقابل آنها از خود

مقاومتی نشان دهد. هیچکس نمیتواند به اندازه یک دوست، انسان را به انجام کاری وادار کند که دست برخلاف

میل اوست. کتاب دیوانه وار از کریستین - بون

بایسایس فراوان از استاد احشام

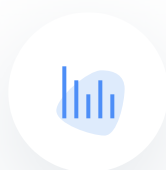
بایست زحمات تدریس علوم





اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد