



جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش

مدیریت آموزش و پرورش کاشان

معاونت آموزش متوسطه کاشان

کارشناس تکنولوژی و گروه های آموزشی دوره متوسطه

از باران تا رویش



علوم تجربی

پایه نهم



بسته کامل درسی



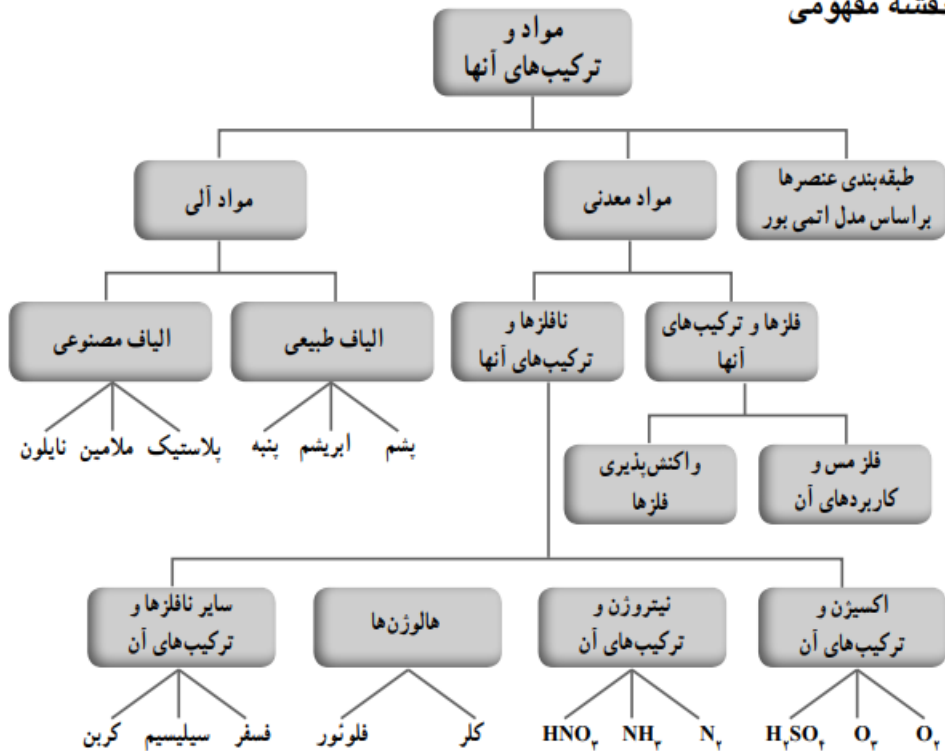
تهیه و تنظیم توسط اساتید محترم :

(لیلا دهقان - اعظم صالحیان - زهرا شریف - فاطمه جعفری - سهیلا آریایی - سید علیرضا مصطفوی)

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

فصل اول: مواد و نقش آنها در زندگی

نقشه مفهومی



ماده: همه چیزهایی که در اطراف ما وجود دارد ماده نامیده می‌شود.

تقسیم بندی مواد:



از طرفی مواد ممکن است به دو دسته **طبیعی** یا **مصنوعی** تقسیم شوند.

نکته: کاربرد یک ماده به خواص و ویژگیهای آن ماده بستگی دارد. مثلاً فلزات چون خواص و ویژگی‌های متنوعی دارند کار برد های متنوعی هم دارند.

کاربرد فلزات در زندگی روزمره: ساخت پل - ساخت ابزار - ساخت خانه - ساخت زیورآلات - وسایل حمل و نقل
ویژگیهای مهم فلز مس: ۱- فلزی جامد ۲- دارای سطح براق و سرخ رنگ ۳- رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا ۴- مقاومت در مقابل خوردگی (یعنی مقاومت در مقابل زنگ زدن) ۵- قابلیت ورقه شدن و مفتول شدن (به خاطر خاصیت چکش خوری بالا)
کاربردهای فلز مس: ظروف پخت غذا - سیم کشی ساختمان - ساخت وسایل تزئینی و زیور آلات - ساخت آلیاژ و ..

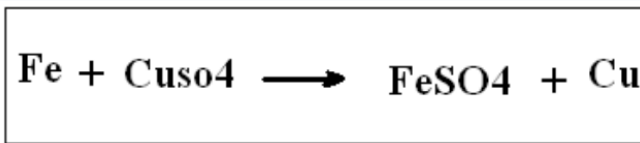
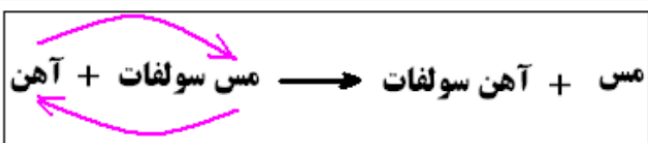
واکنش پذیری: منظور از واکنش پذیری میزان تمایل یک اتم برای ترکیب شدن با اتمهای دیگر است. مثلاً سدیم تمایل زیادی برای ترکیب شدن با اکسیژن دارد یعنی واکنش پذیری بالایی دارد. از طرفی برخی مواد مانند گاز نئون با هیچ اتمی ترکیب نمی‌شوند یعنی واکنش پذیر نیستند.

نکته: فلزات واکنش پذیری یکسانی ندارند.

میزان تمایل ترکیب فلزات با اکسیژن: یعنی هر چه تمایل فلزات برای ترکیب شدن با اکسیژن بیشتر باشد آن فلز واکنش پذیر تر است.

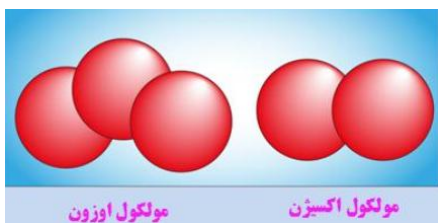
فلز آهن با اکسیژن به کندی واکنش می دهد و به زنگ آهن تبدیل می شود. آهن اکسید(زنگ آهن) → گاز اکسیژن + آهن
 فلز مس نیز با اکسیژن به کندی ترکیب و به مس اکسید تبدیل می شود. مس اکسید → گاز اکسیژن + فلز مس
 یک تکه نوار منیزیم روی شعله چراغ ، به سرعت می سوزد و نور خیره کننده ای تولید می کند.
 طلا اصلا با اکسیژن ترکیب نمی شود.

نکته: وقتی یک میخ آهنی را در داخل محلول کات کبود (مس سولفات) قرار می دهیم محلول کات کبود تغییر رنگ می دهد و اطراف میخ آهنی رسوب مس جمع می شود. این نشان می دهد که واکنش پذیری آهن از مس بیشتر است و می تواند مس را از ترکیب مس سولفات خارج کرده و خودش جای مس بنشیند. واکنش زیر



با توجه به مطالب مطرح شده **ترتیب واکنش پذیری فلزات بالا** به این قرار است: **طلا > مس > آهن > منیزیم**

مهم ترین اجزای تشکیل دهنده هوا: گاز نیتروژن ۷۸٪ - گاز اکسیژن ۲۱٪ - گاز آرگون - گاز کربن دی اکسید - بخار آب
 از ترکیب دو اتم اکسیژن مولکول اکسیژن و از ترکیب سه اتم اکسیژن مولکول **اوزون** پدید می آید. گاز اوزون پرتوهای خطرناک فرابنفش یا ماوراء بنفش (UV) خورشید را جذب و از رسیدن آن به زمین جلوگیری می کند.



چند کاربرد مهم سولفوریک اسید (H2SO4)

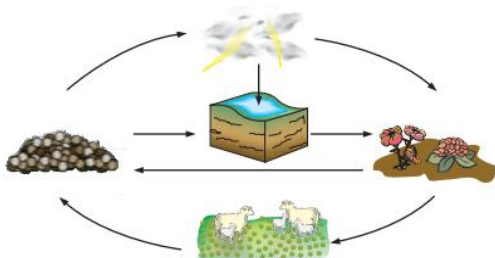
- ۱- در کشاورزی برای تولید کودهای فسفاته
- ۲- در صنعت چرم سازی برای زدودن چربی از چرم خام
- ۳- در صنعت نساجی برای تثبیت رنگ پارچه
- ۴- در تهیه رنگ و تهیه پلاستیک
- ۵- در صنعت مواد شوینده به عنوان چربی گیر
- ۶- در صنعت خودروسازی برای تمیز کردن سطح فلز قبل از رنگ آمیزی



نکته: در فرمول شیمیایی سولفوریک اسید عنصر **گوگرد** با نشانه شیمیایی **S** وجود دارد که جامدی زرد رنگ است و در دهانه آتشفشان های خاموش یا نیمه فعال یافت می شود.

نیتروژن: یکی از عناصر مهم هواست که به صورت گاز دو اتمی نیتروژن N2 در هوا یافت می شود.

نکته: مقدار نیتروژن بر روی کره زمین همیشه ثابت است و در چرخه نیتروژن قرار دارد.



چند نکته در رابطه با چرخه نیتروژن:

- ۱- نیتروژن مولکولی موجود در هوا یک مولکول غیر فعال است و جاندارن نمی توانند از آن استفاده کنند.
- ۲- در هنگام رعد و برق مقداری از نیتروژن مولکولی اکسید شده و همراه باران به صورت ترکیبات نیتراتی وارد خاک می شود که قابل استفاده گیاهان می باشد.
- ۳- باکتری هایی با نام باکتری های تثبیت کننده نیتروژن در خاک وجود دارند که می توانند نیتروژن موجود در هوا را جذب کرده و آن را در اختیار گیاه قرار دهند.
- ۴- تجزیه کننده ها پیکر جانداران و یا مواد دفعی آنها را تجزیه کرده و نیتروژن آلی را به صورت نیتروژن معدنی به خاک اضافه می کنند. (منظور از نیتروژن آلی نیتروژن موجود در ترکیبات بدن جانداران است)
- ۵- گروهی دیگر از باکتری ها وجود دارند که نیتروژن موجود در خاک را دوباره به نیتروژن مولکولی تبدیل کرده و به هوا بر می گردانند

نکته: یکی از کاربرد های گاز نیتروژن در **یخ سازی** است. اما بخش عمده گاز نیتروژن ماده اولیه تهیه **آمونیاک** است که از آمونیاک برای تهیه **کودهای شیمیایی و مواد منفجره** استفاده می نمایند.

کاربرد فسفر: تهیه کبریت **کاربرد کربن:** تهیه مغز مداد **کاربرد فلوئور:** ساخت خمیر دندان جهت جلوگیری از پوسیدگی دندان

کاربردهای کلر: ۱- تهیه مواد سفید کننده ۲- استفاده در حشره کش ها و تهیه سم ۳- ضد عفونی کردن آب ۴- ساخت جوهر نمک (هیدروکلریک اسید)

طبقه بندی عناصر: یکی از ویژگیهایی که می توان عناصر را بر اساس آن طبقه بندی کرد تعداد الکترونها مدار آخر اتمهای عناصر است (مدل بور). به این ترتیب عناصری که اتمهایشان در مدار آخر الکترونها برابر دارند را در یک ستون زیر هم قرار می دهیم. پس برای طبقه بندی ابتدا باید آرایش الکترونی آنها بر اساس مدل بور رسم شود

رسم مدل اتمی بور: برای رسم مدل اتمی بور برای یک اتم به این روش عمل می کنیم که ابتدا ۲ الکترون در اولین مدار (مدار نزدیک هسته) قرار می دهیم سپس الکترون های بعدی را در مدار دوم قرار می دهیم. مدار دوم حداکثر ۸ الکترون در خود جای می دهد یعنی اگر باز هم الکترونی وجود داشت آنها را در مدار سوم قرار می دهیم. در لایه سوم حداکثر ۱۸ الکترون قرار می گیرد.

فایده طبقه بندی عناصر: عناصری که در یک ستون (گروه) قرار دارند خواص نسبتا مشابهی دارند و این به ما کمک می کند که اگر با خواص یک عنصر آشنا نباشیم فقط کافی است جای آن عنصر را در جدول پیدا کنیم و با دانستن محل عنصر در جدول می توانیم خواص و ویژگیهای آن عنصر را حدس بزنیم. یعنی با رسم مدل اتمی بور می توانیم محل عنصر را در جدول مشخص کنیم و با دانستن محل عنصر خواص و ویژگیهای آن را حدس بزنیم.

تعیین گروه عناصر: تعداد الکترون های لایه (مدار) آخر هر عنصر نشان دهنده گروه یا خانواده آن است. بنابراین عناصری که در یک گروه (ستون) یا خانواده قرار دارند تعداد الکترون های لایه (مدار) آخر آنها یکی است.

تعیین دوره (ردیف یا تناوب) عناصر: تعداد مدار یا لایه های الکترونی هر عنصر نشان دهنده ردیف یا دوره آن است. بنابراین عناصری که تعداد لایه های الکترونی آنها برابر است در یک ردیف جدول عناصر قرار دارند.

ویژگی های عنصر سدیم: به راحتی با چاقو بریده می شود. - فلزی جامد است. به علت واکنش پذیری شدید آن با آب و هوا سدیم را زیر نفت نگه داری می نمایند.

نقش عناصر در بدن

آهن: در ساختمان هموگلوبین خون

سدیم و پتاسیم: برای فعالیت ماهیچه ها خصوصا ماهیچه های قلب

کلسیم: رشد استخوان ها

ید: در سوخت و ساز و تنظیم فعالیت های بدن

بسپار یا پلیمر: پلی مرها (بسپار ها) مولکول های بسیار درشتی هستند که از اتصال مولکولهای کوچکتر به وجود می آیند. (پلی یعنی زیاد - مر یعنی واحد)

نکته: تمام پلیمرها درشت مولکول هستند. (یعنی از تعداد زیادی اتم تشکیل شده اند) ولی تمام درشت مولکولها پلیمر نیستند. مثلا مولکول چربی (اسید چرب) درشت مولکول است ولی پلیمر نیست.

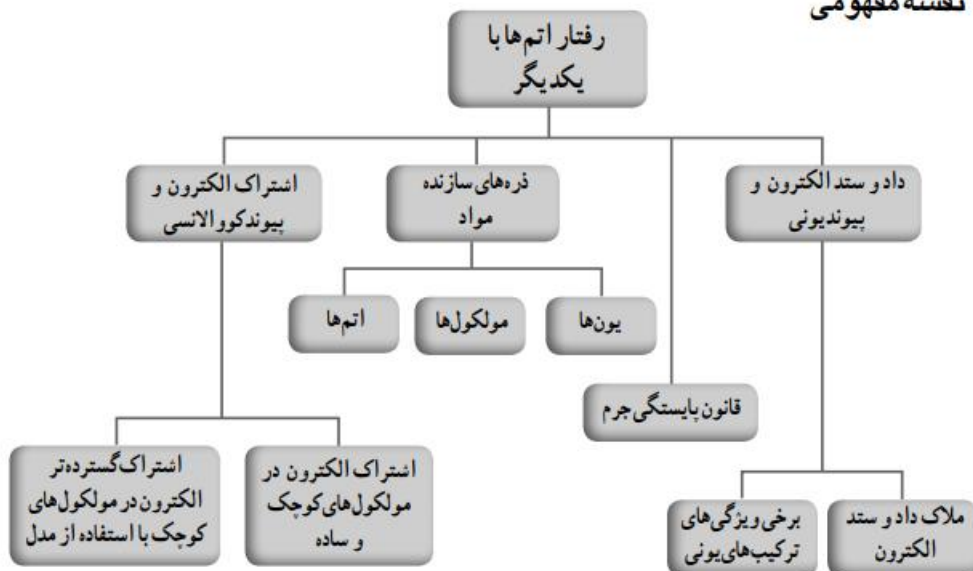
پلیمرها به دو دسته تقسیم می شوند: **۱- پلیمرهای طبیعی** مانند پشم، ابریشم، پروتئین، پنبه، سلولز، نشاسته **۲- پلیمرهای مصنوعی** مانند پلاستیک

نکته: پلیمرهای طبیعی از گیاهان یا جانوران به دست می آیند اما پلیمرهای مصنوعی از نفت بدست می آیند.

معایب پلیمرهای مصنوعی: به راحتی در طبیعت تجزیه نمی شوند - خیلی سریع آتش گرفته و در هنگام سوختن بخارات سمی و خطرناکی ایجاد می کنند. به همین دلیل پلاستیک ها که از پلیمرهای مصنوعی هستند بازگردانی می شوند.

فصل دوم: رفتار اتم ها با یکدیگر

نقشه مفهومی



آموختید که ویژگیهای مواد به نوع ذرات سازنده آنها بستگی دارد. همچنین گفتیم ذرات سازنده مواد ممکن است اتم باشد یا مولکول. اگر اتمها الکترون بگیرند یا از دست بدهند به یون تبدیل می شوند. پس یون هم یکی دیگر از ذرات سازنده مواد است. بر این اساس ترکیبات به دو گروه **ترکیبات یونی** و **ترکیبات مولکولی** تقسیم می شوند.

نکته: از آنجا که **ذره های سازنده** مواد با هم فرق دارند، **ویژگی های** آنها نیز متفاوت است

کاربرد چند ترکیب شیمیایی:

ضدیخ (اتیل گلیکول): در رادیاتور خودرو می ریزند. تا از یخ زدن آب رادیاتور جلوگیری کند.

آمونیاک: به زمین های کشاورزی تزریق می کنند تا گیاهان بهتر رشد کند.

اتانول: برای ضد عفونی کردن بیمارستان ها و لوازم پزشکی بکار می رود.

آب آهک: ضد عفونی کننده - ترد کردن کدو حلواپی برای تهیه مربا

مقایسه ویژگی های ترکیبات یونی و ترکیبات مولکولی :

ترکیبات یونی	ترکیبات مولکولی
ذره های تشکیل دهنده آنها یونها هستند	ذره های تشکیل دهنده آنها مولکول ها هستند
یونها چون دارای بار لکتریکی هستند این ترکیبات رسانای الکتریکی هستند	مولکول ها بار لکتریکی ندارند بنابراین این ترکیبات رسانای الکتریکی نیستند
یونها در سراسر محلول پخش می شوند و محلول به دست آمده رسانای الکتریکی است.	مولکول ها در سراسر محلول پخش می شوند اما محلول به دست آمده رسانای الکتریکی نیست.
ترکیب های یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.	ترکیب های مولکولی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.
مثال : نمک (سدیم کلرید) . پتاسیم پرمنگنات	مثال: شکر - اتانول

یون: ذره هایی که دارای بار الکتریکی مثبت یا منفی هستند.

انواع یون: ۱- **یون مثبت (کاتیون):** اگر اتمی الکترون از دست بدهد به یون مثبت (کاتیون) تبدیل می شود .

۲- **یون منفی (آنیون):** اگر اتمی الکترون بگیرد به یون منفی (آنیون) تبدیل می شود.

ترکیب یونی: ترکیبی که از کنار هم قرار گرفتن یون های مثبت و منفی تولید می شود.

پیوند یونی: به جاذبه بین یون های مثبت و منفی، **پیوند یونی** می گویند.

چرا برخی اتمها تمایل دارند الکترون بگیرند و به یون منفی تبدیل شوند و برخی اتمها تمایل دارند الکترون بدهند و به

یون مثبت تبدیل شوند؟

برای این که جواب این سوال را پیدا کنید به مثال زیر دقت کنید. فرض کنید در یک ایستگاه تاکسی دو



تاکسی منتظر مسافر هستند. تاکسی اولی 3 مسافر دارد و یک صندلی

خالی (شکل مقابل). 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 حرکت کند. با این جا به جایی تاکسی اول کاملاً

پر می شود و تاکسی دوم کاملاً خالی. برخی از اتمها هم دقیقاً همین کار

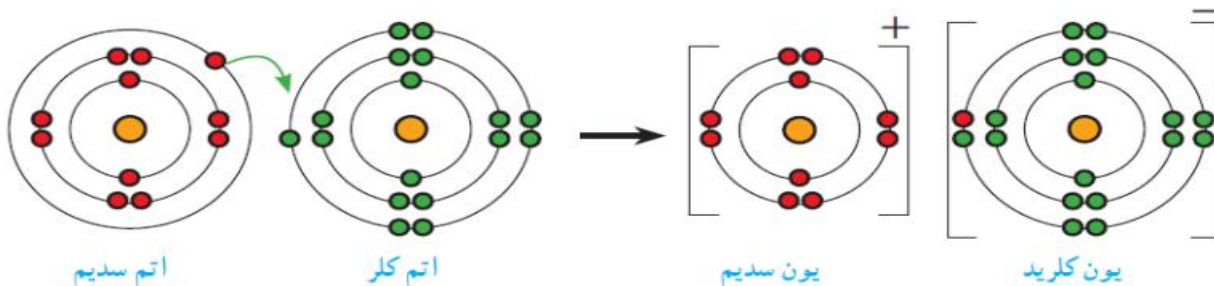
را انجام می دهند یعنی همانگونه که دو تاکسی مسافران خود را جا به جا می کنند برخی اتمها هم الکترونها را خود را جا به جا می کنند.

چرا اتمها الکترونهاشان را با هم جا به جا می کنند؟ به خاطر این که وقتی لایه آخر یک اتم پر باشد آن اتم پایدار تر می شود.

یعنی اتمها برای رسیدن به حالت پایدار یا الکترونها را اضافی مدار آخر خود را از دست می دهند یا با گرفتن الکترون مدار آخر خود

را تکمیل می کنند. پس اتمها فقط برای رسیدن به حالت پایدار الکترونهاشان را با هم جابه جا می کنند.

داد و ستد الکترونی در سدیم کلرید:



سدیم: سدیم دارای عدد اتمی 11 است یعنی 11 الکترون دارد. 2 الکترون در مدار اول 8 الکترون در مدار دوم و فقط 1 الکترون در

مدار سوم. سدیم شبیه تاکسی دوم است چون در مدار آخر فقط یک الکترون دارد و بقیه مدار آخرش خالی است.

کلر: کلر دارای عدد اتمی ۱۷ است. ۲ الکترون در مدار اول ۸ الکترون در مدار دوم و ۷ الکترون در مدار سوم. کلر مانند تاکسی اول است چون در مدار آخر فقط یک جای خالی دارد.

سدیم و کلر مانند همان دو تاکسی الکترونهاشان را جا به جا می کنند یعنی سدیم که در مدار آخر فقط یک الکترون دارد همان یک الکترون را به کلر می دهد در نتیجه مدار سوم سدیم کاملا خالی می شود (یعنی مدار آخرش حذف می شود و مدار دوم می شود مدار آخر که کاملا پر است) و مدار آخر کلر با گرفتن یک الکترون کاملا پر می شود.

به این عملی که اتمها با هم انجام می دهند داد وستد الکترونی گفته می شود و به پیوندی که حاصل می شود پیوند یونی می گویند.

نکته: اتمها زمانی که مدار آخرشان کاملا پر باشد پایدار هستند به همین دلیل اتمها سعی می کنند با گرفتن یا از دست دادن یا اشتراک الکترون مدار آخرشان را تکمیل کنند.

نکته: داد و ستد الکترونی همیشه بین یک عنصر فلزی و یک عنصر نافلز انجام می شود.

نکته: اتمهای فلزی بعد از ازدست دادن الکترون به یون مثبت تبدیل می شوند که به آنها **کاتیون** می گویند.

نکته: اتمهای نافلز بعد از گرفتن الکترون به یون منفی تبدیل می شوند که به آنها **آنیون** می گویند.

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

ویژگی های ترکیب یونی

- ترکیبات یونی در اثر نیروی جاذبه بین یونهای مثبت و منفی ایجاد می شوند. نیروی جاذبه بین یونهای مثبت و منفی نیرویی بسیار قوی است. وجود این نیروی قوی به ترکیبات یونی ویژگیهای خاصی می دهد.
- ترکیبات یونی به دلیل وجود پیوند قوی که بین یونها وجود دارد حالت **جامد** دارند.
- نیرویی که بین یونهای مثبت و منفی ایجاد می شود یک نیروی بسیار قوی است به همین دلیل ترکیبات یونی **نقطه ذوب بسیار بالایی** دارند.
- ترکیبات یونی در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند چون یونها در بلور جامد قدرت حرکت ندارند.
- ترکیبات یونی مولکول مجزا ندارند بلکه به صورت یک **شبکه بلوری** هستند.
- ترکیبات یونی بین یک فلز و یک نافلز تشکیل می شود.
- ترکیبات یونی در **مجموع خنثی** هستند چون بار منفی یونهای منفی توسط بار مثبت یونهای مثبت خنثی می شود.
- اتم **فلز** 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. به عناصر گروه آخر جدول (گروه ۱۸) گازهای نجیب می گویند.
- ترکیبات یونی در **حالت جامد نارسانا ولی در حالت مذاب یا محلول رسانای** جریان برق هستند.
- ترکیبات یونی **اغلب شکننده** هستند یعنی در اثر ضربه از هم جدا می شوند.
- حل شدن نمک در آب **چگالی** آب را افزایش می دهد.

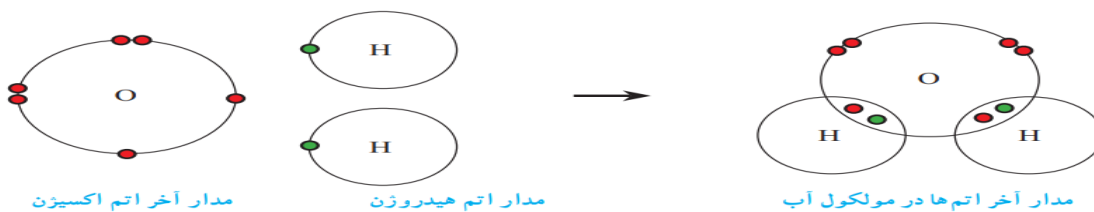
قانون پایستگی جرم: این قانون بیان می کند که در یک واکنش شیمیایی همیشه مجموع جرم واکنش دهنده ها با مجموع جرم فراورده ها (یعنی موادی که تولید می شوند) با هم برابر است.

مشارکت الکترونی و پیوند اشتراکی (کووالانسی): برای این که پیوند اشتراکی (کووالانسی) را خوب درک کنید باز یک مثال ساده برای شما مطرح می کنیم. 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 دوستتان فقط کتاب ریاضی. در حالی که هر دو نفر شما هم به کتاب ریاضی و هم به کتاب علوم احتیاج دارید. شما و دوستتان 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.

بعضی وقتها آنها هم همین کار را انجام می دهند. یعنی از الکترونها هم به صورت اشتراکی استفاده می کنند. دقت کنید این حالت با داد و ستد الکترونی فرق دارد چون در داد و ستد الکترونی آنها الکترونهاشان را به هم قرض می دادند ولی در این حالت آنها الکترونهاشان را به هم قرض نمی دهند بلکه از آنها به صورت اشتراکی استفاده می کنند.

پیوند اشتراکی (کووالانسی) در آب:

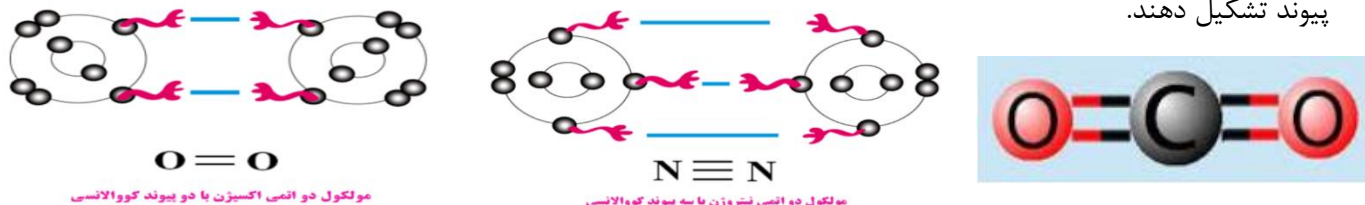


اتم اکسیژن در مدار آخر ۶ الکترون دارد و برای این که به حالت پایدار برسد ۲ الکترون دیگر لازم دارد (قبلا گفتیم زمانی که لایه آخر کامل باشد یعنی ۸ الکترون داشته باشد اتم پایدار است). از طرفی می بینید که اتم هیدروژن در مدار آخر فقط ۱ الکترون دارد و برای این که به حالت پایدار برسد به یک الکترون دیگر احتیاج 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. یک اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن الکترونهاي خود را به اشتراک می گذارند و با این کار مدار آخر هیدروژن و اکسیژن کامل می شود. دقت کنید در مولکول آب اتمها پایدار هستند چون اتم هیدروژن در مدار آخرش ۲ الکترون دارد، یکی الکترون خودش و یکی الکترون اکسیژن و اتم اکسیژن هم پایدار است چون در مدار آخرش ۸ الکترون دارد، ۶ الکترون که مال خودش بوده و ۲ الکترون که با هیدروژنها شریک شده است.

نکته: مشارکت الکترونی بین دو نافلز انجام می شود.

اشتراک الکترونی گسترده تر:

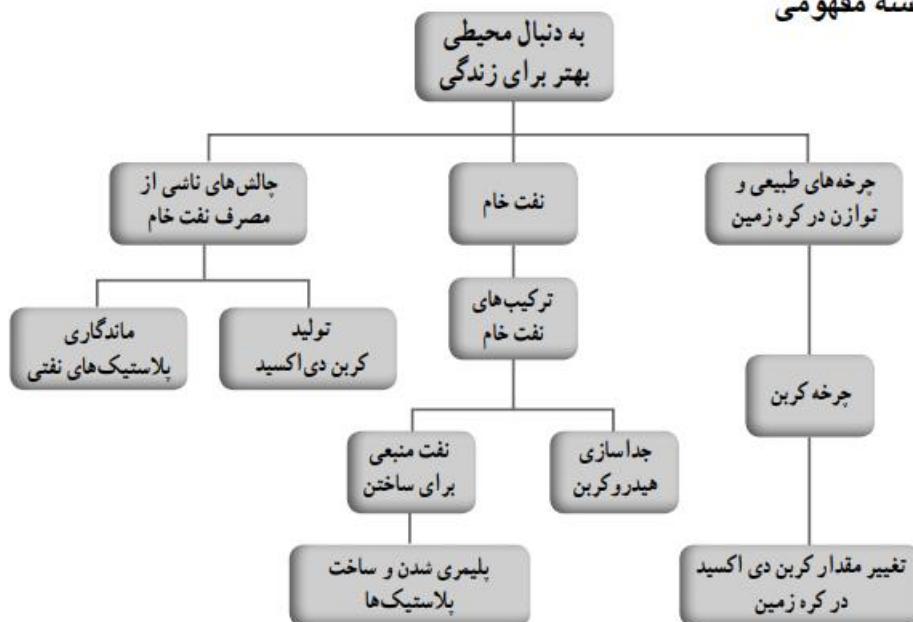
در مشارکت الکترونی و تشکیل پیوند کووالانسی، برخی اتم ها با تعداد پیوندهای کووالانسی بیشتری به یکدیگر متصل می شوند. در مولکول اکسیژن، اتم های اکسیژن با دو پیوند به هم متصل شده اند. برخی دیگر مانند کربن، نیتروژن می توانند بیش از یک پیوند تشکیل دهند.



نکته: در پیوند اشتراکی هر پیوند را با یک خط نشان می دهیم که هر خط نماینده یک جفت الکترون است.

فصل سوم : به دنبال محیطی بهتر برای زندگی

نقشه مفهومی



تعریف چرخه : مجموعه ای از تغییرها است که هیچ گاه به پایان نمی رسد و بارها و بارها تکرار می شود.

هدف از وجود چرخه : آفریدگار هستی با قرار دادن چرخه های طبیعی، زمین را گهواره ای مناسب برای زندگی جانداران و انسان قرار داده است.

مثلهایی از انواع چرخه های طبیعی : چرخه آب - چرخه سنگ - چرخه غذا - چرخه زندگی گیاهان - چرخه زندگی جانوران - چرخه فصلها - چرخه کربن

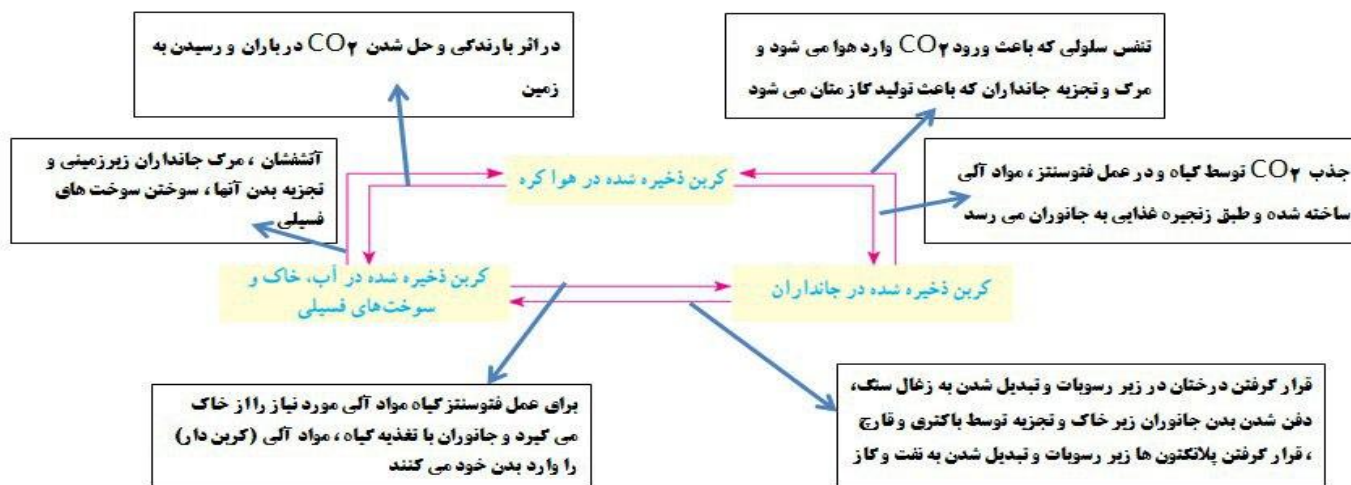
ویژگی های چرخه های طبیعی: تمام چرخه های طبیعی خصوصیتی دارند که مهمترین آنها عبارتند از:

۱- چرخه های طبیعی قابل تکرارند یعنی هیچ وقت به پایان نمی رسند و ابتدا و انتهایی هم ندارند.

۲- چرخه های طبیعی با هم مرتبط هستند و هیچ کدام مستقل از دیگری عمل نمی کنند.

۳- هر تغییری در یک چرخه طبیعی بر فعالیت بقیه چرخه ها اثر می گذارد و می تواند تعادل بین چرخه ها را به هم بزند.

چرخه کربن : به تغییرات گوناگون در هوا کره، سنگ کره و آب کره که باعث می شود کربن به شکل کربن دی اکسید مصرف یا تولید شود **چرخه کربن** گفته می شود. به طوری که مقدار کربن در مجموع ثابت باقی می ماند.



چند نکته در رابطه با چرخه کربن:

- ۱- در چرخه کربن مقدار کلی کربن موجود در این چرخه ثابت است فقط کربن از یک ترکیب به ترکیب دیگری منتقل می شود بدون آن که مقدار کلی آن کم یا زیاد شود.
- ۲- در چرخه کربن تا زمانی که کربن در بدن جانداران ، آب، خاک و سوخت های فسیلی ذخیره شده باشد مشکلی ایجاد نمی کند ولی وقتی به صورت کربن دی اکسید در هوا آزاد شود باعث گرم شدن کره زمین می شود.
- ۳- دخالت انسان در چرخه کربن (سوزاندن سوخت های فسیلی، از بین بردن جنگل ها و مراتع و ...) عمدتاً با افزایش کربن دی اکسید موجب اختلال در چرخه کربن شده است.
- ۴- فرایندهایی مانند فتوسنتز، باران اسیدی، حل شدن کربن دی اکسید در آبهای سطحی و ... مقدار کربن دی اکسید هوا را کاهش می دهد.
- ۵- فرایندهایی مانند تنفس، سوزاندن سوختهای فسیلی، آتش سوزی جنگلها، تجزیه پیکر جانداران و ... مقدار کربن دی اکسید هوا را افزایش می دهد.

آثار و تبعات گرم شدن کره زمین:

- ۱- ذوب شدن یخ های قطبی و بالا آمدن سطح آب اقیانوسها و زیر آب رفتن شهرهای حاشیه اقیانوس ها ۲- تغییر فصل ها ۳- تغییر الگوی بارندگی ۴- تغییر در جغرافیای کره زمین و گسترش مناطق بیابانی ۵- انقراض بسیاری از گونه های جانداران و.....

نفت خام و زندگی روزمره:

نفت خام مایع غلیظ و سیاه رنگی است که چنان تاثیری در زندگی انسان های گذاشته است که دنیای بدون نفت قابل تصور نیست.

برخی از کاربرد های نفت خام:

- * تولید سوخت : برای حمل و نقل، نیروگاه ها، گرمایش و..
- * تولید مواد پتروشیمی :مانند پلاستیک، چسب، رنگ و...
- * کشاورزی :تولید کود شیمیایی
- * ساخت مواد منفجره
- * صنایع دارویی و بهداشتی

بررسی ها نشان می دهد که به طور میانگین چهار پنجم نفت مصرفی در جهان صرف سوختن و تامین انرژی می شود و باقی مانده آن صرف ساختن فرآورده های سود مند و تازه می شود.

نکته : دسترسی آسان به نفت خام و نیاز به انرژی به خاطر افزایش جمعیت دو عاملی است که سبب شده ما انسانها همچنان از نفت خام به عنوان منبع سوخت استفاده کنیم.

ترکیبات نفت خام: هیدروکربن ها - نمک - آب - گوگرد

هیدروکربن ها: به مولکول هایی که از اتصال اتم های کربن و هیدروژن تشکیل شده اند هیدروکربن می گویند.

نکته : ساده ترین هیدروکربن متان است که در آن هر اتم کربن با ۴ اتم هیدروژن پیوند داده است.

مقایسه نقطه جوش هیدروکربن ه

نام هیدروکربن	فرمول مولکولی	نقطه جوش (°C)
متان	CH ₄	-۱۶۸
بوتان	C ₄ H ₁₀	-۰/۵
اوکتان	C ₈ H ₁₈	۱۲۵
ایکوزان	C ₂₀ H _{4۲}	۳۴۳

نکته: در هیدروکربنها هر چه تعداد اتم های کربن بیشتر باشد نیروی جاذبه بین مولکول های هیدرو کربن افزایش می یابد. نیروی جاذبه بین مولکولی در بسیاری از خواص مانند نقطه جوش و خاصیت روان بودن تاثیر دارد.

نکته: در هیدروکربنها هر چه تعداد اتم های کربن بیشتر باشد نقطه جوش هیدروکربن نیز افزایش می یابد.

نکته: در هیدرو کربن های روغنی هر چه تعداد اتم کربن بیشتر باشد خاصیت روان بودن (شل بودن) هیدروکربن کاهش می یابد.

جداسازی اجزای نفت خام: نفت خام دارای هیدرو کربن های سبک و سنگین است در نتیجه نقطه جوش هیدرو کربن های نفت خام با هم تفاوت دارد. تفاوت در نقطه جوش هیدرو کربن ها باعث می شود که با کمک عمل تقطیر بتوانیم آنها را از هم جدا کنیم.

پالایشگاه و پتروشیمی: در پالایشگاه اجزای نفت خام را از هم جدا می کنند ولی در پتروشیمی از اجزای به دست آمده از نفت خام فرآورده های مفید دیگری تولید می کنند مانند کود شیمیایی، لاستیک و ...

برج تقطیر: دستگاهی است که اجزای نفت خام را بر اساس اختلاف نقطه جوش از هم جدا می کند.

در یک برج تقطیر هر چه **از پایین برج به سمت بالای برج** می رویم تغییرات زیر را مشاهده می کنیم:

* دمای برج کاهش می یابد یعنی قسمت های پایین برج گرمتر از قسمت های بالای برج هستند.

* نقطه جوش هیدروکربنها کاهش می یابد یعنی موادی که نقطه جوش بالایی دارند در قسمت پایین برج و بر عکس موادی که نقطه جوش پایین دارند در قسمت های بالای برج قرار دارند. (مواد بالای برج فرارتر هستند)

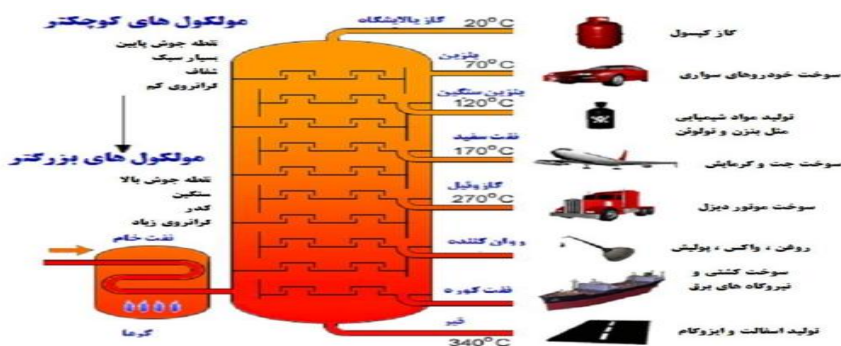
* اندازه و وزن هیدروکربنها کاهش می یابد یعنی موادی که مولکول سنگین دارند در پایین برج و موادی که مولکول سبک دارند در بالای برج هستند.

* تعداد اتم های کربن موجود در هیدروکربن کاهش می یابد. یعنی مولکول های بزرگ در پایین و مولکولهای کوچک در بالای برج هستند.

* مواد پایین برج تقطیر عموماً تیره تر از مواد بالای برج هستند.

برش نفتی: برش نفتی مخلوطی از هیدرو کربن هایی است که نقطه جوش نزدیک به هم دارند. این هیدروکربن ها چون نقطه جوششان نزدیک به هم است با عمل تقطیر نمی توان آنها را از هم جدا کرد و به صورت یک مخلوط جدا سازی می شوند.

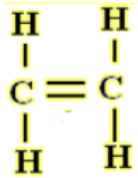
در شکل زیر برش های نفتی مختلف در برج تقطیر دیده می شود:



نفت منبعی برای ساختن

بشر تا حدود ۱۵۰ سال پیش همه مواد مورد نیاز خود را از گیاهان و جانوران و زمین به دست می آورد اما پس از استخراج و اکتشاف نفت علاوه بر سوزاندن آن کاربرد هایی برای برخی از ترکیبات آن پیدا کرد.

ویژگی های اتن:



* دارای دو کربن و چهار هیدروژن که پیوند دو گانه بین دو اتم کربن برقرار است .

* گاز بی رنگ است.

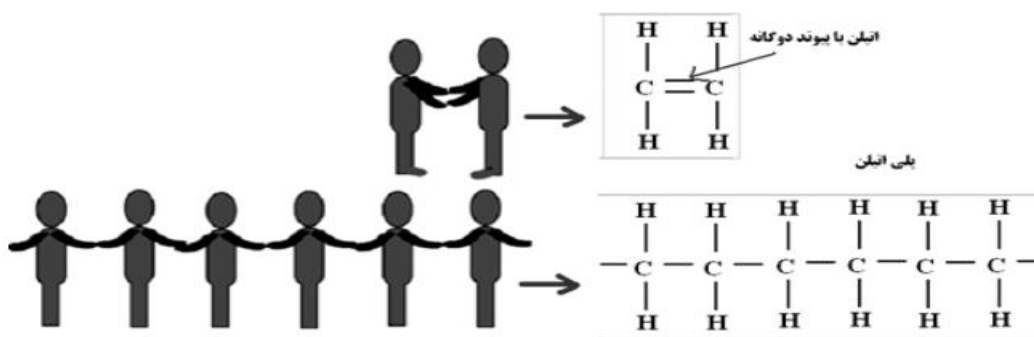
* بطور طبیعی به وسیله برخی میوه مانند: گوجه فرنگی و موز آزاد می شود.

* در صنعت کشاورزی از گاز اتن که از نفت خام درست می شود، برای تبدیل میوه های نارس، به رسیده، استفاده می کنند.

نکته: گاز اتیلن یا اتن که از نفت خام تهیه می شود اگر در ظرف دربسته گرما داده شود به پلاستیک تبدیل می شود.

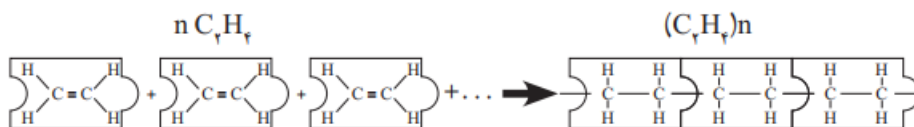
* مولکول های کوچک اتن (اتیلن) می توانند با هم ترکیب شده و مولکول های بسیار بزرگی به نام پلی اتن تولید کنند.

اتن چگونه به پلی اتن تبدیل می شود؟ دیدید که مولکول اتن دارای یک پیوند دوگانه است در هنگام پلیمری شدن یکی از این پیوند ها در پیوند دوگانه شکسته می شود و در عوض پیوند های جدید با اتم های کربن مجاور تشکیل می شود. برای این که مطلب را بهتر درک کنید به تصویر زیر توجه کنید



واکنش بسیاری شدن (پلیمری شدن):

واکنشی که طی آن مولکول های کوچک با هم ترکیب شده و مولکول های درشت تولید می شود واکنش پلیمری شدن می گویند. مثلا مولکول کوچک اتن دارای یک پیوند دوگانه است که در اثر شکسته شدن این پیوند مولکول های اتن می توانند با هم ترکیب شوند و پلی اتن تولید کنند.



تأثیرات نفت خام روی زندگی ما

علاوه بر تأثیرات مثبت نفت خام بر زندگی ما انسان ها، هر روز شاهد اثرات زیان با آن نیز می باشیم. سوختن هیدروکربن ها گاز کربن دی اکسید وارد هوا می کند و این گاز دمای زمین را بالا می برد که در مورد اثرات نامطلوب آن صحبت شد.



ویژگی پلاستیک ها:

از نفت ساخته شده اند - ارزان قیمت اند - عمر طولانی دارند - استحکام بالایی دارند

برای رهایی از مشکلات ناشی از مصرف پلاستیک چه باید کرد؟

* استفاده از مواد طبیعی و قابل تجزیه بجای پلاستیک

* بازیافت پلاستیک و استفاده مجدد از آنها

* استفاده کمتر از ظروف یکبار مصرف

فصل چهارم: حرکت چیست؟

نقشه مفهومی



همه چیز در جهان پیرامون ما در حرکت است. حتی زمین که ساکن به نظر می‌رسد، نیز در حرکت است. شناخت حرکت، یکی از راههای شناخت جهان فیزیکی پیرامون است. مثلاً:

✓ الکترونهاى هر اتم، همواره به دور هسته می چرخند.

✓ اتم های موجود در نوک مدادی که روی میز شماست، همواره در محل خود نوسان می کنند.

✓ زمین علاوه بر آنکه در هر شبانه روز یک بار به دور خود می چرخد، در هر ثانیه مسافتی برابر ۳۰ کیلومتر را دور خورشید می پیماید.

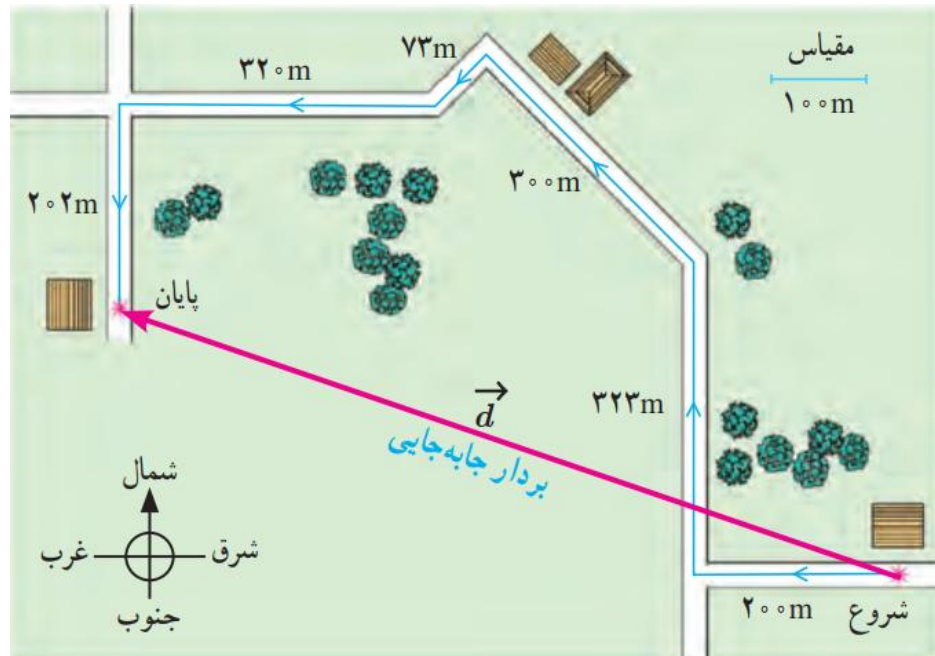
مسافت و جابه جایی:

کل مسیر طی شده بین شروع تا پایان حرکت را مسافت پیموده شده می‌نامند. پاره خط جهت داری که مبدأ حرکت را به مقصد وصل می‌کند، بردار جابه جایی نامیده می‌شود.

✓ مسافت و جابه جایی هر دو از جنس طول اند و برحسب متر و کیلومتر اندازه گیری می‌شوند.

✓ حواسمان باشد که در هنگام نوشتن جابه جایی، علاوه بر اندازه باید جهت آن را نیز مشخص کرد.

در شکل زیر بردار قرمز جابجایی و بردارهای آبی مسافت، برای یک دانش آموز در راه خانه تا مدرسه نشان داده شده است.



✓ وقتی جسمی روی خط راست حرکت کند و جهت حرکت خود را تغییر ندهد. مسافت و جابجایی باهم برابرند.

تندی متوسط

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

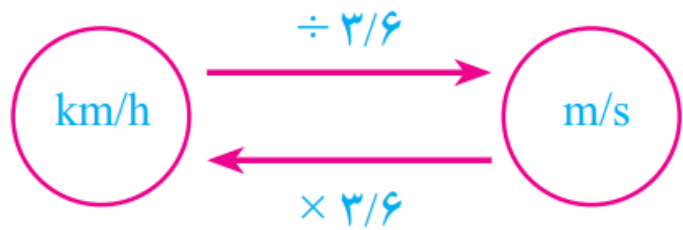
اگر مسافت برحسب متر و زمان برحسب ثانیه اندازه گیری شوند، در این صورت یکای تندی متوسط متر بر ثانیه خواهد شد. ✓ یکای دیگر تندی کیلومتر بر ساعت است.

سرعت متوسط

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{برداری جابجایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

اگر جابجایی برحسب متر و زمان برحسب ثانیه باشد، سرعت متوسط برحسب متر بر ثانیه بیان می شود. ✓ فراموش نکنیم که سرعت متوسط کمیتی برداری است و باید علاوه بر اندازه جهت آن را نیز مشخص کنیم.

به جز متر بر ثانیه از کیلومتر بر ساعت هم به عنوان یکای تندی متوسط و سرعت متوسط استفاده می شود که این دو یکا با روش زیر به یکدیگر قابل تبدیل هستند:



برای یادگیری بهتر به مثال زیر توجه کنید:

حل: الف) مدت زمان حرکت ۳۰ دقیقه یا $\frac{1}{2}$ ساعت است. بنابراین با توجه به تعریف تندی متوسط (رابطه ۱) داریم

$$\text{تندی متوسط} = \frac{۴۶\text{km}}{\frac{1}{2}\text{h}} = ۹۲\text{km/h}$$

مفهوم این مقدار فیزیکی (تندی متوسط) آن است که خودرو در هر ساعت ۹۲ کیلومتر از مسیر را طی کرده است.

ب) با توجه به تعریف سرعت متوسط (رابطه ۲) داریم:

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{۲۴\text{km (به طرف جنوب شرقی)}}{\frac{1}{2}\text{h}} = ۴۸\text{km/h (به طرف جنوب شرقی)}$$

مفهوم این مقدار فیزیکی (سرعت متوسط) آن است که به طور متوسط خودرو در هر ساعت ۴۸ کیلومتر به مقصد خود نزدیک تر شده است.

تندی لحظه‌ای

به تندی خودرو یا هر متحرک در هر لحظه، تندی لحظه‌ای گفته می‌شود.

به شکل زیر نگاه



اگر در

کنید:

طول مسیر A تا B تندی خودرو تغییری نکرده باشد، تندی متوسط و تندی لحظه‌ای خودرو باهم برابرند. در این صورت می‌گوییم خودرو به طور یکنواخت روی مسیر مستقیم حرکت کرده است. این نوع حرکت را، حرکت یکنواخت روی خط راست می‌نامند.

سرعت لحظه‌ای

اگر هم تندی و هم جهت حرکت جسمی را بدانیم، در واقع سرعت لحظه‌ای یا به اختصار سرعت آن را می‌دانیم. همانطور که دیده می‌شود سرعت، دو نوع اطلاع به ما می‌دهد. اهمیت سرعت از تندی بیشتر است. برای مثال قایقران‌ها و خلبانان برای آنکه به یکدیگر برخورد نکنند، افزون بر دانستن تندی‌های یکدیگر باید جهت‌های حرکت یکدیگر را نیز بدانند. به عبارت دیگر، آنها باید سرعت یکدیگر را بدانند.

شتاب متوسط

هنگامی که سرعت یک متحرک در حال تغییر باشد، می‌گوییم حرکتش دارای شتاب است.

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}}$$

یکای شتاب از تقسیم یکای سرعت بر یکای زمان به دست می‌آید که متر بر مربع ثانیه است.

شتاب متوسط نیز کمیتی برداری است و باید جهت آن را

✓

مشخص کرد.

به مثال زیر توجه کنید:

راننده‌ای در یک مسیر مستقیم و رو به شرق، سرعت خودرویی را در مدت ۵ ثانیه از ۱۸ km/h به ۷۲ km/h رسانده است (شکل زیر). شتاب متوسط خودرو را برحسب متر بر مربع ثانیه (m/s^2) حساب کنید.



پاسخ: نخست با توجه به اینکه جهت حرکت خودرو تغییری نکرده است، تغییر سرعت خودرو را به دست می‌آوریم.

$$\text{(به طرف شرق)} = 72 \text{ km/h} - 18 \text{ km/h} = 54 \text{ km/h} = \text{تغییر سرعت}$$

همان‌طور که پیش از این دیدیم، برای تبدیل یکای km/h به یکای m/s کافی است عدد مورد نظر را بر $\frac{3}{6}$ تقسیم کنیم. به این ترتیب داریم:

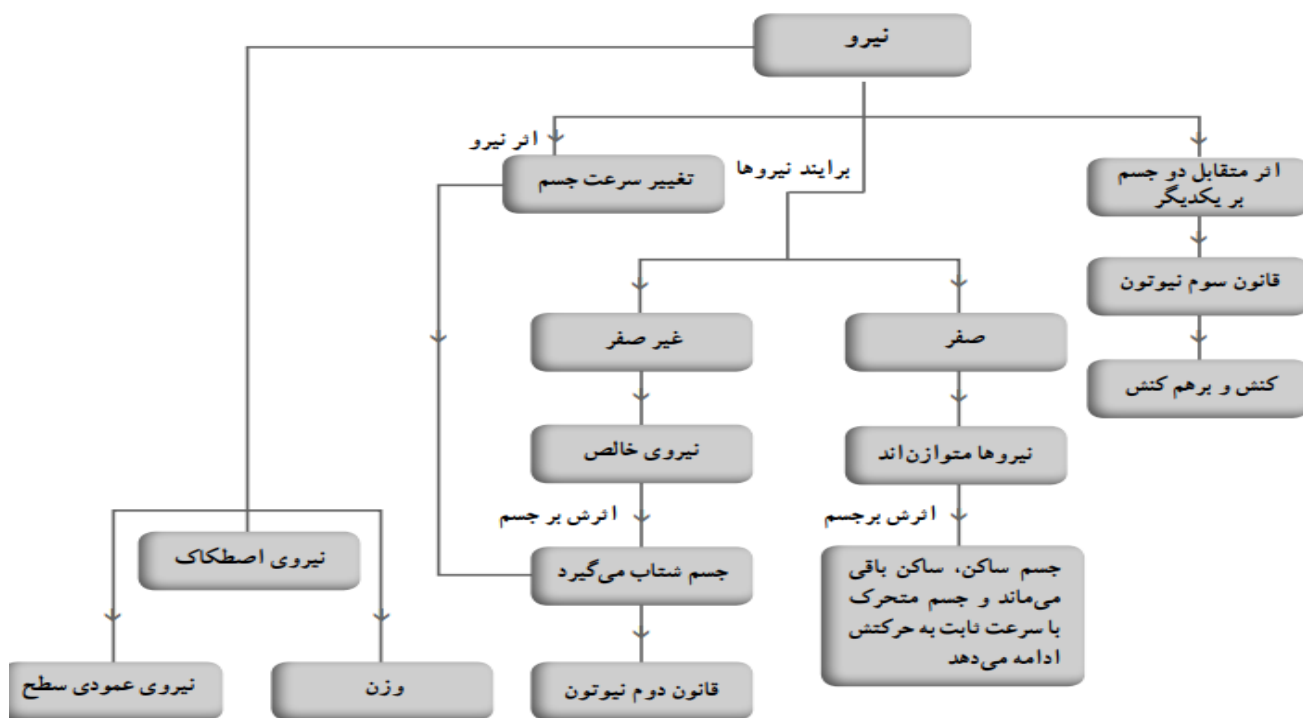
$$\text{(به طرف شرق)} = 15 \text{ m/s} = \frac{54}{3/6} \text{ m/s} \text{ (به طرف شرق)} = \text{تغییر سرعت}$$

با توجه به تعریف شتاب متوسط داریم:

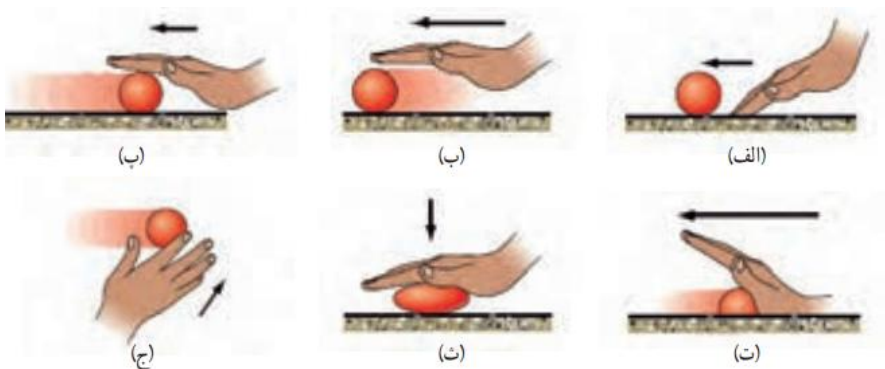
$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}} = \frac{15 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}^2 \text{ (به طرف شرق)}$$

فصل پنجم: نیرو

نقشه مفهومی



اثر نیرو بر یک جسم خود را به شکل های مختلف نشان می دهد:



نیرو:

به اثر متقابل بین دو جسم نیرو گفته می شود. یعنی اگر ما دیواری را هل بدهیم، دیوار نیز ما را هل می دهد.

نکته: در به وجود آمدن نیرو حداقل باید دو جسم حضور داشته باشند. یک جسم به تنهایی نمی تواند نیرو وارد کند.

نکته: دو جسمی که در به وجود آمدن نیرو نقش دارند الزاماً با هم در تماس نیستند مثلاً زمین بر هواپیما نیرو وارد می کند بدون آن که با آن در تماس باشد. آهن ربا بر آهن نیرو وارد می کند بدون آن که با آن تماس داشته باشد. الکترون بر پروتون نیرو وارد می کند بدون آن که با آن تماس داشته باشد.

نکته: نیرو یک کمیت برداری است و دارای مقدار، جهت و راستا است.

انواع نیرو

* **نیروی تماسی:** نیروی که در اثر تماس دو جسم با یکدیگر انجام می شود. **مانند:** نیروی اصطکاک - نیروی مقاومت هوا - نیروی کشش فنر

* **نیروی غیر تماسی:** نیرویی که یک جسم بدون تماس با جسم دیگر میتواند به آن وارد کند. **مانند:** نیروی گرانشی - نیروی الکتریکی - نیروی مغناطیسی

نیروهای متوازن

اگر بر جسمی چند نیرو به طور هم زمان اثر کند و این نیروها اثر یکدیگر را خنثی کنند، می گوییم نیروهای وارد بر جسم متوازن اند. به عبارت دیگر اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد، نیروهای وارد بر جسم متوازن اند.

نکته: تا زمانی که نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند جسم ساکن، همچنان ساکن باقی می ماند و برآیند نیروها بر هم صفر است.



مثال ۱: شخص به جعبه ساکن نیرو وارد میکند ولی جعبه حرکت نمی کند. زیرا نیروی روبه جلو با نیروی اصطکاک رو به عقب هم اندازه است.



مثال ۲: نیروی رو به بالایی که از طرف آب به قایق وارد می شود هم اندازه با وزن قایق است، بنابراین قایق روی آب به حالت تعادل باقی می ماند. اگر جسم در حال حرکت باشد همچنان به حرکت خود ادامه خواهد داد و تغییری در نحوه حرکت آن ایجاد نخواهد شد؛ یعنی سرعت آن تغییر نخواهد.

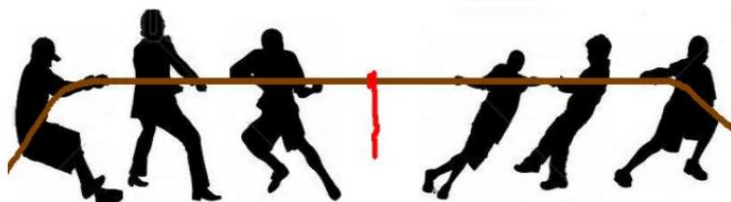


مثال ۳: وقتی خودرو در یک مسیر مستقیم با سرعت ثابت حرکت کند، نیروهای وارد بر آن متوازن شده اند.



مثال ۴: نیروی وزن وارد بر چتر باز و نیروی مقاومت هوا هم اندازه اند، بنابراین چتر باز با سرعت ثابت به طرف زمین حرکت می کند

نکته: نیروهای متوازن اثر یکدیگر را خنثی می کنند. به تصویر زیر دقت کنید. اگر زور افراد سمت راست و چپ با هم برابر باشد



چه اتفاقی می افتد؟ مطمئناً طناب جا به جا نمی شود. چرا؟ چون نیروی افراد سمت راست و نیروی افراد سمت چپ با هم برابر است و اثر یکدیگر را خنثی می کنند.

نکته: نیروهای متوازن همیشه در خلاف جهت هم اثر می کنند.

نکته: نیروهای متوازن همیشه با هم برابرند مثلا زمانی که هواپیما در آسمان با سرعت ثابت حرکت می کند نیروی بالابر هواپیما و



نیروی وزن متوازن هستند چون اولاً با هم برابرند و دوماً یکی به سمت بالا و دیگری به سمت پایین است.

نکته: اگر همزمان چند نیرو بر یک جسم اثر کنند برای متوازن بودن نیروها لازم نیست همه نیروها با هم برابر باشند یعنی فقط نیروهایی که در خلاف جهت هم اثر می کنند باید برابر باشند نه همه نیروها. مثلا در تصویر مقابل نیروی $F3$ و $F1$ باید با هم برابر باشند. و نیروی $F4$ با نیروی $F2$ ، و لزومی ندارد هر چهار نیرو برابر باشند.

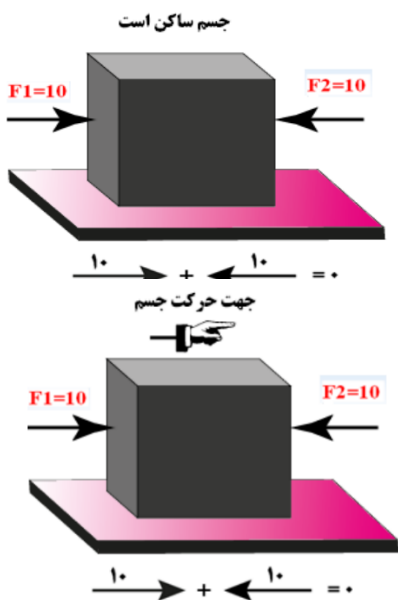
سوال: اگر نیروهای وارد بر یک چتر باز متوازن هستند چرا چتر باز در آسمان ثابت نمی ماند؟ چتر باز زمانی که از هواپیما پایین می پرد حرکت شتاب دار دارد چون نیروی وزن از نیروی مقاومت هوا بیشتر است. وقتی چتر باز چترش را باز می کند نیروی وزن و مقاومت هوا متوازن می شوند و چون چتر باز در حال حرکت است با سرعت ثابت پایین می آید

نکته: وقتی جسمی حرکت شتابدار دارد یعنی نیروها متوازن نیستند. اگر نیروهای وارد بر این جسم متوازن شوند جسم ساکن نمی شود بلکه حرکت شتابدار به حرکت یکنواخت تبدیل می شود.

نکته: در اجسام متحرک اگر نیروی مقاومت بیشتر از نیروی پیشران باشد سرعت جسم کم شده تا زمانی که متوقف شود مانند زمانی که خودرو ترمز می کند.

قانون اول نیوتن: اگر نیروهای وارد بر یک جسم متوازن باشند (یعنی اثر هم را خنثی کنند) این نیروها هیچ تاثیری در وضعیت جسم ایجاد نمی کنند یعنی اگر جسم ساکن باشد همچنان ساکن می ماند و اگر در حال حرکت باشد همچنان با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد.

در تصویر مقابل می بینید که جسم ساکن است و نیروی خالص برابر صفر است یعنی دو نیرو اثر هم را خنثی می کنند (چون اندازه نیروها با هم برابر ولی جهت هایشان فرق می کند) پس جسم همچنان ساکن می ماند و تغییری در وضعیت جسم ایجاد نمی شود.



در تصویر مقابل جسم به سمت راست در حال حرکت است. نیروی خالص برابر صفر است یعنی دو نیرو اثر هم را خنثی می کنند پس جسم با سرعت ثابت به سمت راست به حرکت خود ادامه می دهد و باز هم هیچ تغییری در وضعیت حرکت جسم ایجاد نمی شود. حالا اگر توازن نیروها به هم بخورد چه اتفاقی می افتد؟ یعنی زمانی که نیروها با هم متوازن نیستند چه اتفاقی می افتد؟ اگر نیروها متوازن نباشند یک نیروی خالص ایجاد می شود.

عدم توازن نیروها

حال اگر در جسمی توازن نیروها به هم بخورد، یعنی نیروهایی که بر آن تاثیر می گذارند، همدیگر را خنثی نکنند، آنگاه نیروی خالصی بر جسم اثر خواهد کرد و جسم ساکن شروع به حرکت می کند؛ یا اگر در حال حرکت باشد، تغییری در حرکت آن به وجود خواهد آمد.

مثال: اگر در پرواز هواپیما، نیروی بالابری بیشتر از وزن هواپیما شود، هواپیما اوج می گیرد و اگر نیروی بالابری کمتر از وزن شود، ارتفاع هواپیما کاهش پیدا می کند.



نکته: وقتی نیروهای وارد بر هواپیمای در حال پرواز متوازن باشند، تغییری در حرکت هواپیما ایجاد نمی شود. یعنی هواپیما با همان سرعت و ارتفاع حرکت خواهد کرد.

نیروی خالص:

گاهی تاثیرات هم زمان نیروی های مختلف وارد بر جسم، نیرویی ایجاد می کند که باعث تغییر در وضعیت اولیه جسم می شود. در این حالت، این نیرو را می توان نیروی خالص نامید. به زبان خیلی ساده اگر نیروهایی که در دو جهت مخالف بر جسم وارد می شوند را از هم کم کنیم تفاضل این نیروها می شود نیروی خالص.

مثالی برای درک بهتر نیروی خالص:



$$\text{نیوتن خالص} = 150 + 60 + (-200) = 10$$

(به سمت راست)

نکته: نیروی خالص وارد بر یک جسم می تواند سبب تغییر سرعت آن شود. به عبارتی در این حالت نیرو سبب ایجاد شتاب در حرکت جسم شده است.

نیروی خالص عامل شتاب

در فصل قبل خواندیم که اگر سرعت یک جسم تغییر کند به آن حرکت شتابدار می گوییم. پس وقتی می گوییم نیروی خالص عامل شتاب است یعنی نیروی خالص باعث تغییر سرعت جسم می شود. تا زمانی که برآیند نیروهای وارد بر جسم یعنی نیروی خالص صفر باشد (نیروها متوازن باشند) شتابی ایجاد نمی شود چون اگر جسم ساکن باشد ساکن می ماند و اگر در حال حرکت باشد با حرکت یکنواخت به مسیر خود ادامه می دهد. ولی وقتی برآیند نیروها یعنی نیروی خالص صفر نباشد (نیروها متوازن نباشند) وضعیت جسم تغییر می کند و حرکت جسم شتاب دار می شود. یعنی به صورت خلاصه نیروی خالص باعث ایجاد شتاب می شود.

قانون دوم نیوتن

در صورتی که نیروهای وارد بر جسمی متوازن نباشند جسم حرکتی شتابدار پیدا می کند یعنی سرعت جسم کم یا زیاد می شود. مقدار شتاب با مقدار نیرو نسبت مستقیم و با جرم جسم نسبت عکس دارد.

رابطه بین جرم، نیرو و شتاب

شتاب یک جسم با نیروی وارده بر آن نسبت مستقیم و با جرم جسم نسبت عکس دارد.

$$\text{نیرو} = \text{شتاب} \times \text{جرم}$$

یا

$$\text{شتاب} = \frac{\text{نیرو}}{\text{جرم}}$$

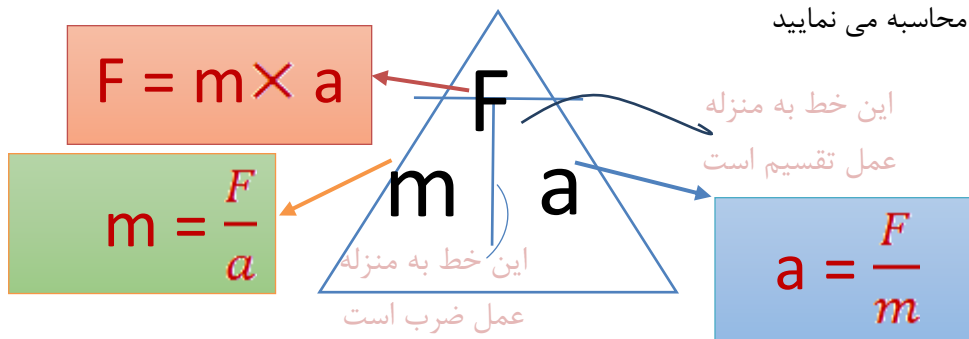
$$a = \frac{f}{m}$$

یا

$$f = m \times a$$

نکته: در فرمول شتاب منظور از نیرو، نیروی خالص وارد بر جسم است یعنی اگر هم زمان چند نیرو بر جسم وارد شود باید ابتدا نیروی خالص وارد بر جسم را محاسبه کرده و سپس با کمک این نیروی خالص، شتاب جسم را حساب کنیم.

نکته: یکای شتاب متر بر مربع ثانیه (m/s^2) است، که معادل نیوتن بر کیلوگرم (N/Kg) است ($\frac{N}{kg} = \frac{m}{s^2}$) برای راحتی محاسبات می توانید مثلث زیر را به خاطر بسپارید. هر کمیتی را خواستید دور آن را خط کشیده و با استفاده از عملیات راهنمایی شده در شکل آن را محاسبه می نمایید



مثال: شخصی با وارد کردن نیروی خالص ۱۲۰ نیوتن، باعث شتاب گرفتن جسم ۲۰ کیلوگرمی می شود. شتاب حرکت این جسم را محاسبه کنید.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{120 \text{ N}}{20 \text{ Kg}} = 60 \text{ N/Kg}$$

وزن

وزن جسم برابر نیروی جاذبه ای است که از طرف زمین بر یک جسم وارد می شود. وزن را با وسیله ای به نام نیروسنج اندازه گیری می کنیم و یکای آن نیوتن است.

فرمول وزن

وزن یک جسم در سطح زمین از حاصل ضرب جرم جسم در شتاب جاذبه زمین به دست می آید.

شتاب جاذبه زمین × جرم جسم = وزن جسم

$$W = m.g$$

نکته: مقدار عددی شتاب جاذبه کره زمین برابر با 9.8 N/kg می باشد که در حل مسائل آنرا 10 N/kg در نظر می گیرند.

نکته: حواسمان باشد در محاسبه وزن حتما یکای (واحد) جرم بر حسب کیلوگرم باشد. اگر جرم بر حسب گرم بود ابتدا به کیلوگرم تبدیل کرده و سپس در فرمول می گذاریم.

نیروهای کنش و واکنش:

نیروی های کنش و واکنش سه ویژگی مهم دارند:

- * نیروی های کنش و واکنش هم اندازه هستند
- * نیروی های کنش و واکنش در خلاف جهت هم هستند
- * نیروی های کنش و واکنش بر دو جسم وارد می شوند.

نیروی کنش: نیروی که ما به جسم وارد می کنیم کنش می نامیم.

نیروی واکنش: نیروی که جسم به ما وارد می کند واکنش می نامیم.

* شخص به دیوار نیرو وارد می کند (**کنش**) دیوار نیز نیرویی هم اندازه اما در خلاف جهت به شخص وارد می کند (**واکنش**)

** اگر قطب های همنام دو آهنربا را به هم نزدیک کنیم، آهنربای اولی آهنربای دومی را دفع می کند (**کنش**) آهنربای دومی نیز

آهنربای اولی را دفع کند. (**واکنش**)

*** همچنین وقتی دو جسم باردار الکتریکی مثبت و منفی را به هم نزدیک می کنیم بار مثبت، بار منفی را جذب می کند (**کنش**)

منفی نیز بار مثبت را جذب می کند. (**واکنش**)

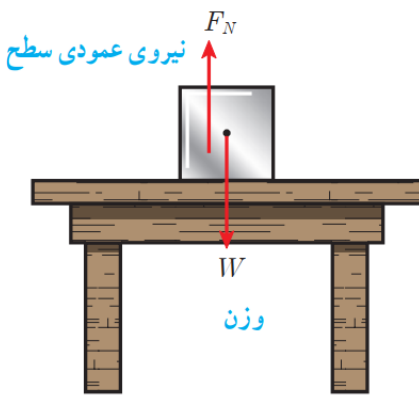
مثال: اگر با دست ضربه آرامی به دیوار بزنیم دستمان درد نمی گیرد ولی اگر ضربه محکمی به دیوار بزنیم دستمان درد می گیرد چون زمانی که دست ما نیروی کمی به دیوار وارد می کند دیوار هم نیروی کمی به دست ما وارد می کند و دست ما درد نمی گیرد ولی اگر دست ما نیروی زیادی به دیوار وارد کند دیوار هم نیروی زیادی به دست ما وارد می کند و دست ما درد می گیرد.

نکته: نیروهای کنش و واکنش الزاما با هم در تماس نیستند یعنی ممکن است از راه دور هم بر هم اثر کنند، مانند نیروی کنش و واکنشی که قطب های دو آهنربا بر هم وارد می کنند.

قانون سوم نیوتن: اگر جسمی به جسم دیگری نیرو وارد کند جسم دوم هم به جسم اول نیرویی هم اندازه و در خلاف جهت وارد می کند.

نیروی عمودی سطح

نیروی عمودی سطح به نوعی نیروی کنش و واکنش است یعنی نیرویی که در خلاف جاذبه زمین بر جسم وارد می شود و باعث می شود جسم ساکن بماند. این نیروی تکیه گاه نیز نامیده می شود. نیروی عمودی سطح را با F_N نشان می دهند و مقدار آن با نیروی وزن جسم برابر و در خلاف جهت نیروی وزن است.



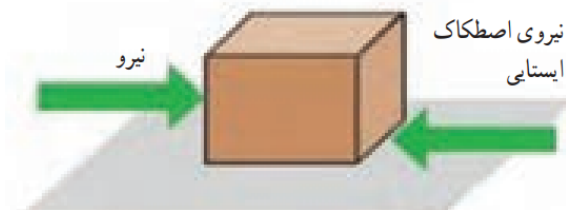
نکته: هر چه جسم سنگین تر باشد، نیروی عمودی تکیه گاه نیز بیشتر خواهد بود.

نیروی اصطکاک: به نیرویی گفته می شود که در جهت خلاف حرکت جسم بر آن وارد می شود و به دو حالت ظاهر می شود:

- ۱- نیروی اصطکاک ایستایی
- ۲- نیروی اصطکاک جنبشی

نیروی اصطکاک ایستایی

نیروی اصطکاک که در خلاف جهت نیروی وارد شده به جسم ساکن وارد می شود و مانع از حرکت آن می گردد. در واقع نیروی اصطکاک ایستایی است که در خلاف جهت نیروی وارد شده به جسم ساکن وارد شده است و از نظر مقدار بیشتر از نیروی اولیه وارد شده به جسم می باشد و بعلاوه بزرگی، مانع حرکت جسم می گردد.



برای درک اصطکاک ایستایی به مثال زیر دقت کنید:

شخصی با نیروی ۱۰۰ نیوتن جعبه ای را هل می دهد ولی جعبه تکان نمی خورد. مطابق اصل کنش و واکنش جعبه هم نیرویی برابر ۱۰۰ نیوتن بر شخص وارد می کند. شخص نیروی خود را افزایش می دهد و نیرویی معادل ۲۰۰ نیوتن بر جعبه وارد می کند، پس جعبه هم متقابلا نیروی ۲۰۰ نیوتنی بر شخص وارد می کند ولی باز هم تکان نمی خورد. سرانجام شخص نیروی ۳۰۰ نیوتنی بر جعبه وارد می کند و جعبه شروع به حرکت می کند. این مثال نشان می دهد برای حرکت جعبه یک حد نیرو (۳۰۰ نیوتن) لازم است و تا زمانی که نیروی وارد بر جعبه کمتر از ۳۰۰ نیوتن باشد جعبه این نیرو را تحمل کرده و حرکت نمی کند. تا زمانی که جعبه تکان نخورد ما هر چه نیرو بر جعبه وارد کنیم جعبه هم همان اندازه نیرو به ما وارد می کند. نیرویی که جعبه ساکن به ما وارد می کند برابر است با نیروی اصطکاک ایستایی.



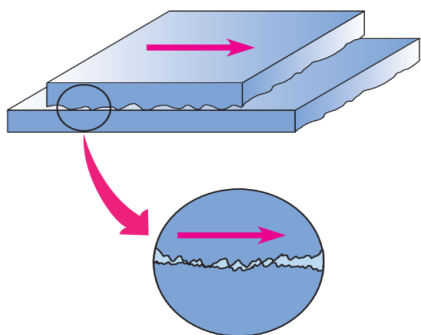
نیروی اصطکاک جنبشی

اصطکاک جنبشی اصطکاک بین سطح دو جسم است که نسبت به هم ثابت نیستند. وقتی دو جسم را روی هم می کشیم برجستگی های دو سطح داخل هم گیر کرده و در مقابل حرکت مقاومت می کنند و این اتفاق نیروی اصطکاک را زیاد می کند (در این تصویر برجستگی ها بزرگ نشان داده شده است)

نکته: نیروی اصطکاک بین دو جسم به جنس دو جسم بستگی دارد. با افزایش پستی و بلندی های ذره بینی موجود در سطح اجسام، میزان اصطکاک نیز افزایش می یابد.

دلیل نیروی اصطکاک

نیروی اصطکاک بین دو جسم به علت ناهمواری هایی است که به صورت میکروسکوپی بین دو جسم وجود دارد و با چشم غیر مسلح قابل رویت نیست. هر چه دو جسم روی هم بیشتر فشرده شوند، این ناهمواری ها بیشتر در یک دیگر فرو می روند و مانع حرکت می شوند و نیروی اصطکاک افزایش می یابد.



نکته: نیروی اصطکاک به مساحت سطح تماس دو جسم ارتباطی ندارد یعنی اگر یک جعبه را از روی سطح کوچک یا سطح بزرگش روی یک میز بکشیم نیروی اصطکاک یکسان خواهد بود چون وقتی جسم روی سطح بزرگش کشیده می شود نیروی وزن جسم در یک سطح بزرگ پخش می شود و برجستگیها دو جسم خیلی در هم فرو نمی روند. در این حالت تعداد برجستگیها زیاد است ولی فرو رفتن برجستگیها زیاد نیست. وقتی جسم را روی سطح کوچک می کشیم تعداد برجستگیها کم است ولی برجستگی های دو سطح بیشتر در هم فرو می روند. به همین دلیل در هر دو حالت نیروی اصطکاک تقریباً یکسان است.

نکته: هر چه وزن جسم بیشتر باشد نیروی اصطکاک بیشتر می شود چون هر چه وزن جسم بیشتر باشد برجستگی های سطح جسم بیشتر داخل برجستگی های سطح دیگر فرو می روند و هر چه این برجستگی ها بیشتر داخل هم فرو بروند نیروی اصطکاک بیشتر می شود.

نکته: در مواقعی که اصطکاک برای ما مفید است سعی می کنیم آن را افزایش دهیم مانند لاستیک خودرو، کف کفش، کاغذ سنباده و...

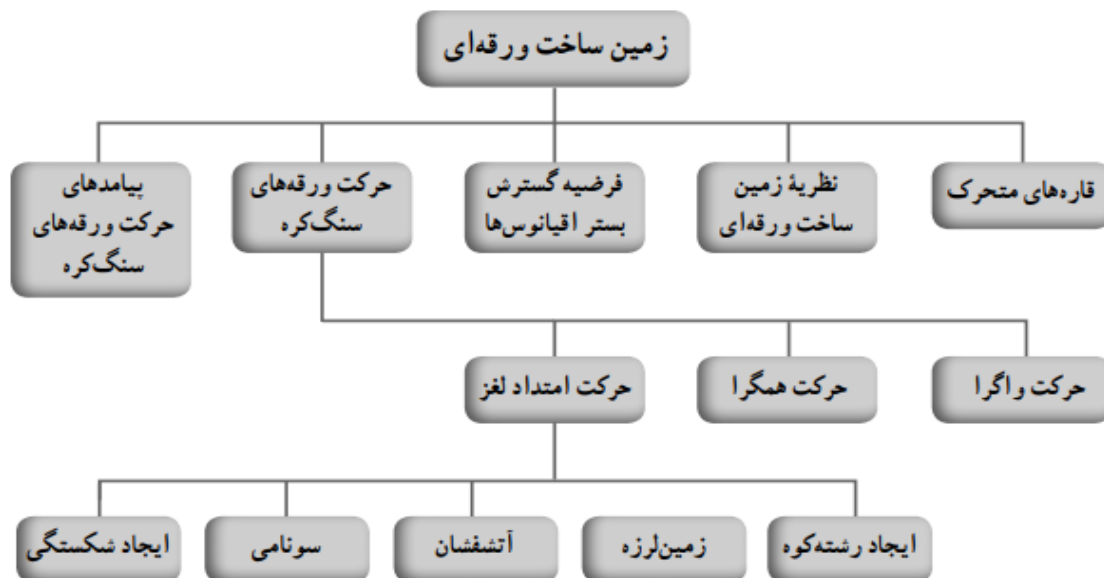
نکته: در مواقعی که نیروی اصطکاک برای ما مضر است سعی می کنیم اصطکاک را کاهش دهیم.

روشهای کاهش اصطکاک

- ۱ - لغزنده کردن سطح تماس دو جسم با کمک مواد لغزنده مثلاً روغن کاری کردن سطوح قطعات موتور خودرو، لولای در
- ۲ - کم کردن برجستگی های سطوح مانند صیقلی کردن کف چوب اسکی
- ۳ - استفاده از چرخ، بلبرینگ

فصل ششم: زمین ساخت ورقه ای

نقشه مفهومی



قاره های متحرک

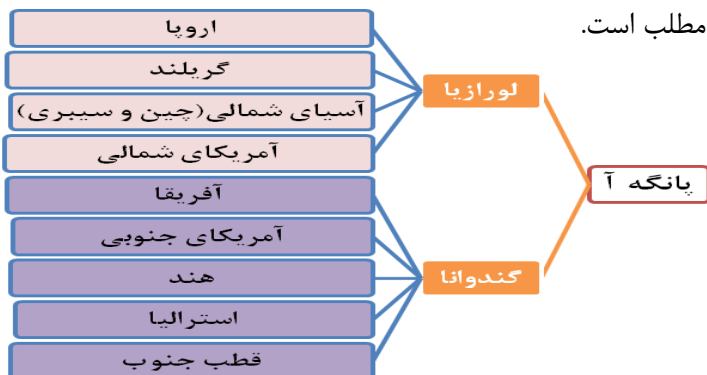
ورقه های سنگ کره بر روی سست کره که حالت خمیری و نیمه مذاب دارد، حرکت می کنند. حدود ۲۰۰ میلیون سال پیش یک خشکی واحد به نام **پانگه آ** وجود داشته و اقیانوسی به نام **پانتالاسا** اطراف آن را فراگرفته بود.



میلیون ها سال بعد این خشکی به دو خشکی کوچک تر به نام **لورازیا** و **گندوانا** تبدیل می شود که دریای **تتیس** بین آن ها را پر کرده است.

نکته: دریاچه **خزر** باقیمانده دریای تتیس است.

پس از تجزیه شدن قاره پانگه آ، دو قطعه لورازیا و گندوانا خود نیز به قطعه های دیگر تجزیه شدند که پس از گذشت زمان بسیار زیادی قاره های امروزی را شکل دادند. نمودار زیر گویای همین مطلب است.

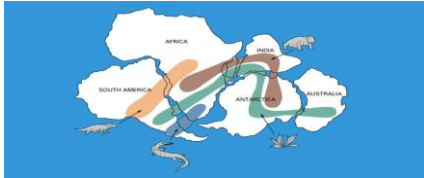


دانشمندی به نام **آلفرد وگنر** اولین بار نظریه جابجایی قاره ها را مطرح کرد.

نکته: موافقان وگنر براساس شواهدی اثبات کردند که قاره ها در گذشته به هم متصل بوده و سپس نسبت به هم جا به جا شده اند.



* **انطباق حاشیه قاره ها:** شرق قاره آمریکای جنوبی و غرب آفریقا مانند قطعات یک جورچین بر هم منطبق می شوند. همچنین برخی خشکی های دیگر نیز بر هم منطبق می شوند.

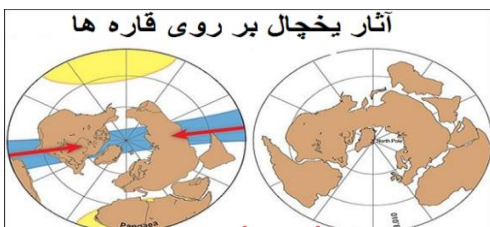


* **تشابه فسیل ها در قاره های مختلف:** برخی فسیل های گیاهی و جانوری مانند برخی خزندگان در آفریقا و آمریکای جنوبی، استرالیا، هند و قطب جنوب شبیه به هم هستند.

تشابه سنگ شناسی قاره ها



* **تشابه سنگ شناسی قاره ها:** رسوبات قاره ای در بخش هایی از غرب آفریقا و شرق آمریکای جنوبی از یک جنس هستند



* **وجود آثار یخچال های قدیمی:** در قاره های مختلف آفریقا، آمریکای جنوبی، استرالیا و بخش های نزدیک به خط استوا آثار یخچالی وجود دارد که نشان می دهد آن ها زمانی به قطب جنوب نزدیک بوده اند.

نکته: خمیر کره بخشی از گوشته است که حالت خمیری و نیمه مذاب دارد و سنگ کره بر روی آن واقع شده است

نظریه زمین ساخت ورقه ای

براساس این نظریه سنگ کره از تعدادی ورقه کوچک و بزرگ مجزا از هم تشکیل شده است این ورقه ها نسبت به هم حرکت دارند گاهی به هم نزدیک می شوند در جاهایی از هم دور می شوند و در بعضی جاها کنار هم می لغزند.

دور شوونده (حرکت واگرا)

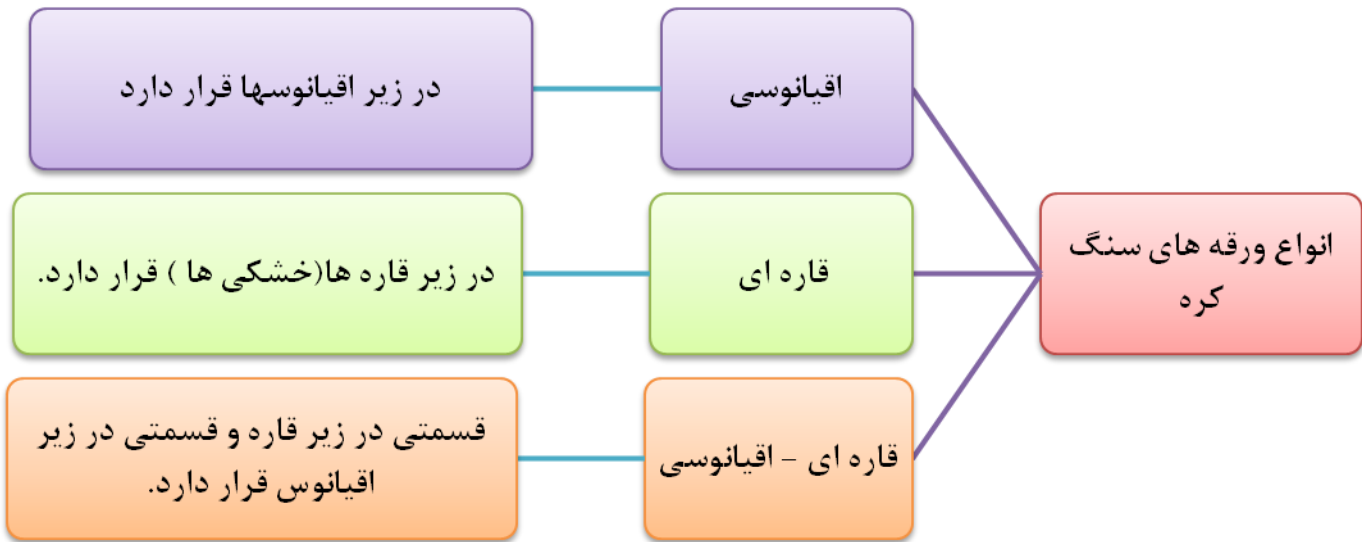
امتداد لغز

نزدیک شوونده (حرکت همگرا)

انواع حرکات ورقه های سنگ کره

علت حرکت ورقه های سنگ کره

دانشمندان علت حرکت ورقه های سنگ کره را جریان همرفتی سست کره می دانند. سست کره به دلیل شرایط دما و فشار معین، حالت خمیری دارد. در قسمت پایین سست کره دما زیادتر است؛ بنابراین چگالی مواد نسبت به قسمت های بالایی کمتر است. به دلیل اختلاف دما و چگالی بین قسمت های بالا و پایین سست کره، پدیده همرفت ایجاد می شود. در اثر این پدیده، مواد خمیری به سمت بالا حرکت می کنند و از محل شکاف بین ورقه ها به سطح زمین می رسند و سیی جابه جایی و حرکت ورقه ها می شوند. نکته: بر اساس نظریه زمین ساخت ورقه ای، سنگ کره از چندین صفحه یا ورقه جدا از هم به وجود آمده است.



نکته: ورقه های اقیانوسی چگالی بیش تری نسبت به ورقه قاره ای دارند؛ بنابراین هنگام به هم نزدیک شدن ورقه اقیانوسی و قاره ای به همدیگر، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای حرکت می کند. نکته: سن و ضخامت ورقه های اقیانوسی کمتر از ورقه های قاره ای است.

فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها

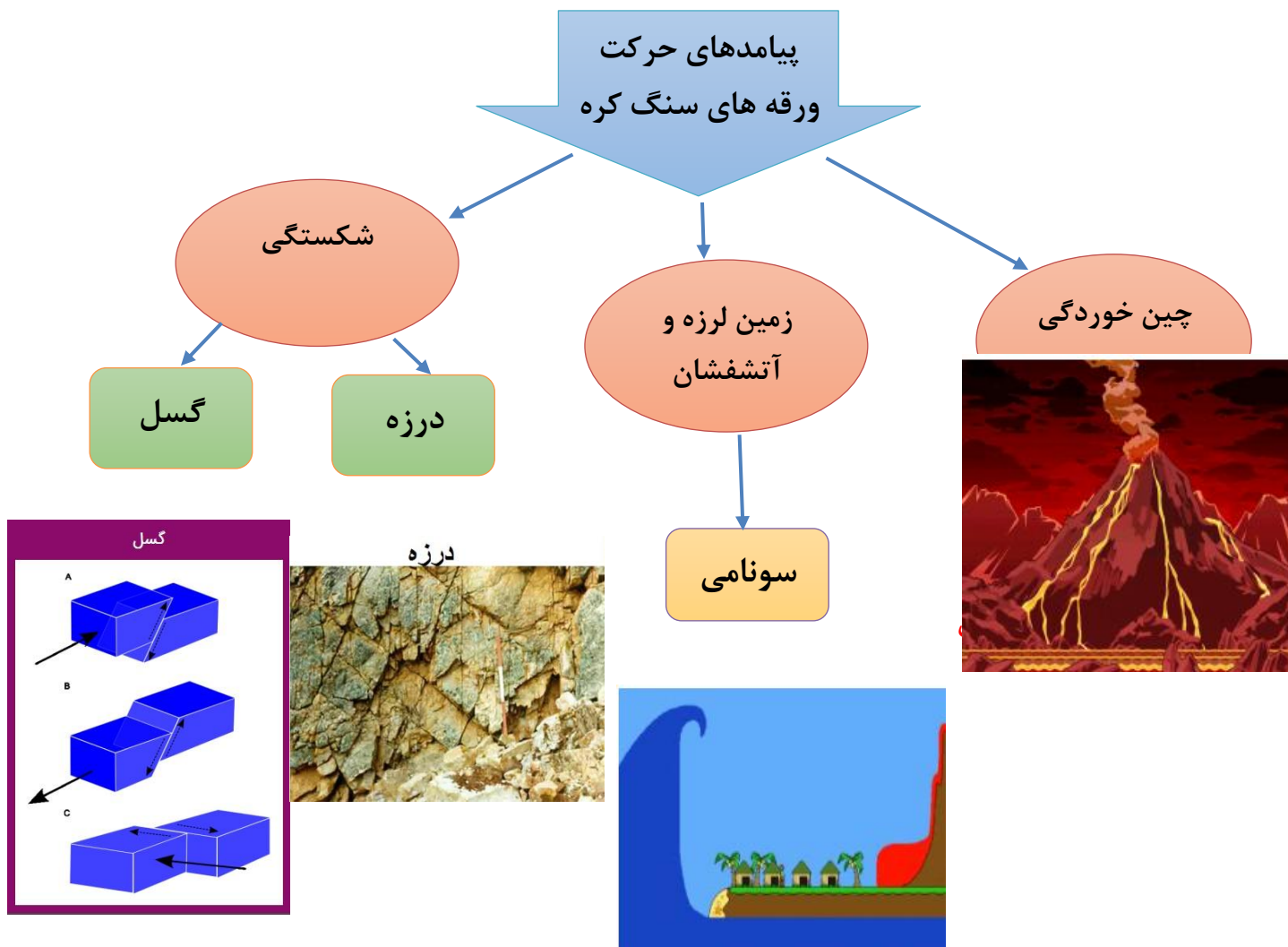
اولین بار در سال ۱۹۶۲ میلادی توسط هری هس مطرح شد. بر اساس این فرضیه، مواد مذابی که از سست کره نشات گرفته اند، در قسمت وسط اقیانوس ها به بستر اقیانوس صعود می کنند و پس از انجماد، ورقه اقیانوسی جدید را به وجود می آورند. به جبران این افزوده شدن، ورقه مذکور با سرعت متوسط حدود ۵ سانتی متر در سال، از وسط اقیانوس به سمت ساحل حرکت می کند و پس از رسیدن به ساحل، با ورقه قاره ای برخورد می کند. در ادامه این حرکت، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو می رود.



انواع حرکت ورقه های سنگ کره و مقایسه ویژگی ها و پیامدهای حاصل از آن

پیامد حاصل از آن	شرح	نوع حرکت
ساخته شدن ورقه جدید گسترش بستر اقیانوس رخ دادن آتشفشان و زمین لرزه متعدد	درو شدن ورقه های اقیانوسی در محل شکاف میان اقیانوس	دور شونده (واگرا) 
	دور شدن ورقه های قاره ای در برخی مناطق	
بروز پدیده هایی مانند رشته کوه، چین خوردگی، گسل حوادثی مثل زمین لرزه و فوران آتشفشان	برخورد دو ورقه اقیانوسی	نزدیک شونده (همگرا) 
	برخورد یک ورقه قاره ای با اقیانوسی	
	برخورد دو ورقه قاره ای	
ایجاد زمین لرزه های زیاد	لغزش دو ورقه در کنار یکدیگر این نوع حرکت بیشتر در بستر اقیانوس ها رخ می دهد.	امتداد لغز 

نکته: کمربند لرزه خیز اطراف اقیانوس آرام یکی از مهم ترین نواحی لرزه خیز جهان است.



از وسط دریای سرخ مواد مذاب سست کره به بستر این دریا بالا می آیند و پوسته جدید را می سازند و این پوسته به دو طرف حرکت می کند. ورقه عربستان که از چند میلیون سال قبل حرکت خود را به سمت ورقه ایران آغاز نموده و ادامه دارد در اثر برخورد ورقه عربستان با ورقه ایران، **رشته کوه زاگرس** به وجود آمده است.

نکته: ادامه حرکت ورقه عربستان با ایران باعث ایجاد زمین لرزه هایی با بزرگی معمولاً کمتر از ۵ ریشتر در نواحی غرب و جنوب ایران می شود.



سونامی (آبتاز - آب لرزه)

هنگامیکه در بستر اقیانوسها، زمین لرزه یا آتشفشان رخ می دهد، ممکن است سونامی ایجاد گردد.

ویژگی های سونامی

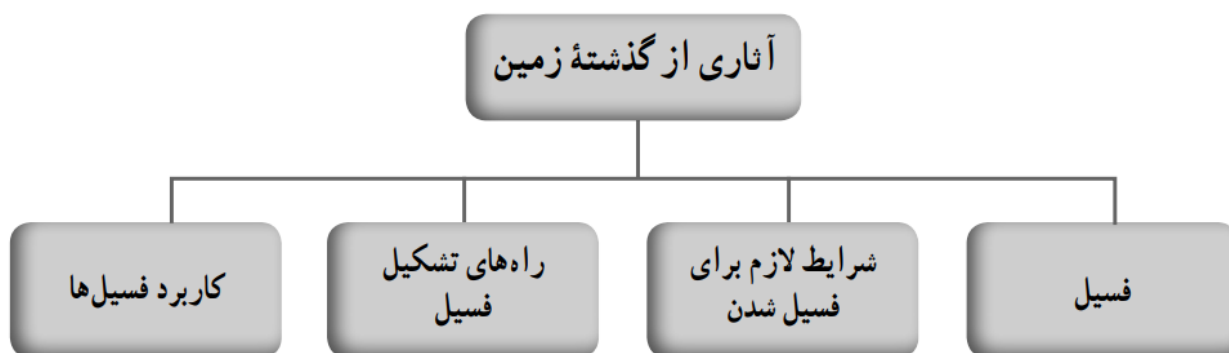
- * این امواج اقیانوسی، انرژی بسیار زیادی دارند و هنگام رسیدن به سواحل، خسارت های زیادی برجای می گذارند.
- * هرچه عمق آب اقیانوس بیشتر باشد، سرعت و انرژی سونامی نیز بیشتر خواهد بود و خسارتهای زیادتر می شود.

انواع شکستگی

- درزه:** اگر سنگ های دو طرف شکستگی **جابه جا نشده باشند**، درزه به وجود می آید.
- گسل:** اگر سنگ های دو طرف شکستگی، نسبت به هم **جابه جا شده باشند** گسل را به وجود می آورند.

فصل هفتم: آثاری از گذشته زمین

نقشه مفهومی



مراحل تشکیل سنگهای رسوبی

- ۱) فرسایش سطح خشکیها و انتقال ذرات آن به دریا
- ۲) ته نشین شدن ذرات بصورت لایه لایه
- ۳) مدفون شدن اجساد در داخل رسوبات
- ۴) تبدیل رسوبات و موجودات مدفون داخل آنها به سنگهای رسوبی فسیل دار

نکته: دلایل اهمیت و کاربرد سنگهای رسوبی داشتن فسیل و لایه لایه بودن آنهاست

شرایط لازم برای فسیل شدن

- ✓ داشتن بخشهای سخت: مثل فلس-استخوان-دندان-صدف
 - ✓ قرار گرفتن جسد جانداران دور از: هوا، آب، گرما، باکتریها
 - ✓ قرار گرفتن در محیط مناسب:
- ۱- دریاها و اقیانوسها
 - ۲- محیطهای خشکی مثل: دریاچه ها، معادن نمک، باتلاق ها و صمغ گیاهان

راههای تشکیل فسیل

- فسیل شدن قسمت های سخت بدن جاندار
- ۱- قسمت های نرم جسد از بین می رود
 - ۲- قسمت های سخت به وسیله رسوبات پوشیده و به فسیل تبدیل می شود
- {مانند فسیل ماهی و صدف}
- فسیل شدن تمام قسمت های بدن جاندار به دلیل دور بودن از عوامل تجزیه کننده

{ فسیل کامل حشرات در صمغ گیاهان ، فسیل کامل ماموت ها در یخچال های طبیعی }

➤ جایگزین شدن قسمت های سخت بدن جاندار با مواد معدنی

➤ فسیل شدن آثار باقی مانده از فعالیت های زیستی جاندار

{مانند فسیل رد پا ، فسیل جای دندان}

{ قالب خارجی : فسیل شدن آثار و اجزای سطح خارجی بدن جاندار در رسوبات }

{ قالب داخلی : نفوذ رسوبات به داخل بدن جاندار و فسیل شدن آثار سطح داخلی بدن جاندار در رسوبات }

فسیل های راهنما

فسیل هایی هستند که برای بررسی حوادث گذشته زمین مناسبند

خصوصیات فسیل های راهنما:

- ✓ در همه جا یافت میشوند
- ✓ تشخیص آنها آسان است
- ✓ نمونه های آنها فراوانند
- ✓ متعلق به جانداران ساده هستند

کاربرد فسیل ها

- اثبات جابجایی قاره ها : از روی تشابه فسیل های موجود در قاره ها

- تعیین نوع اب و هوای گذشته: از روی وجود زغال سنگ < نشان دهنده اب و هوای گرم و مرطوب > یا وجود سنگ های تبخیری < نشان دهنده اب و هوای گرم و خشک >
 - عمق حوضه های دریایی : وجود مرجان بیانگر دریایی گرم و کم عمق
 - کشف نظم حاکم بر خلقت : پیدایش جانداران ساده و پس از آنها جانداران پیچیده تر
 - شناسایی و کشف ذخایر نفت و گاز و ذغال سنگ از طریق :
- عکس های هوایی ، تصاویر ماهواره ای ، امواج لرزه ای ، نمونه برداری از لایه های سنگی عمق زمین و مطالعه فسیل های ذره بینی
- تعیین سن و نظم لایه های تشکیل دهنده پوسته زمین
 - ✓ نکته : هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی تر و از لایه پایینی خود جدید تر است
 - ✓ لایه های رسوبی تقریبا به صورت افقی ته نشین می شود
 - شناسایی چگونگی زندگی جانداران شامل : نوع تغذیه - ساختار بدن - طرز حرکت - جمعیت