اصول فشار قوی و عایقها

- ماده :

۱- هر چیزی را که بتوان دید و یا احساس کرد و یا بکار برد ماده نام دارد،
۲- هر چیزی را که وزن داشته باشد و فضا را اشغال کند ماده نام دارد،

- عناصر :

اجزای تشکیل دهنده ماده را عنصر گویند،

- ترکیب (مرکب) :

در ترکیب بیش از تعداد عناصر، ماده وجود دارد که می توانیم با ترکیب بعضی از آن مواد عناصری را بوجود آوریم که از نظر خواص شبیه به آن عناصر نیستند.
بطور مثال : آب از ترکیب عنصر اکسیژن و هیدروژن بوجود می آید و یا نمک و.....

$$H_2O \longrightarrow H_2 + \tfrac{1}{2} O_2$$
$$NaCl \longrightarrow Na + \tfrac{1}{2} Cl_2$$

- مولکول :

مولکول کوچکترین جزء از ترکیب می باشد که می توان آن را به اجزاء کوچکتر تقسیم کرد به شرطی که همچنان خاصیت ماده اصلی را داشته باشد،

- اتم :

کوچکترین جزء از یک عنصر است که هنوز خواص آن عنصر را دارا باشد،
بطور مثال : اگر یک قطره آب را به کوچکترین اندازه آن برسانیم یک مولکول آب پدید می آید، ولی اگر بخواهیم مولکول آب را نیز به کوچکترین اندازه خود برسانیم اتم ظاهر می شود،

- ساختمان یک اتم :

اتم از سه نوع ذره تشکیل شده است که این ذرات در الکتریسیته نقش مهمی را ایفاء می کنند که عبارتند از:
الکترون - پروتون - نوترون
پروتون و نوترون در مرکز یا هسته اتم قرار گرفته و الکترون در اربیتال یا مداراتی به دور هسته گردش می کنند،

- هسته اتم :

قسمت مرکزی اتم را هسته اتم گویند که پروتون و نوترون در آن جای می گیرند و

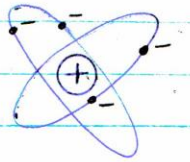
تعداد پروتون‌های موجود در هسته چگونگی تفاوت بین دو عنصر را نشان می‌دهد.
بطور مثال: اتم نیتروژن دارای عدد اتمی 1 - اتم اکسیژن 8 - نقره 47 و ...
در حقیقت عدد اتمی هر عنصر نشان دهنده تعداد پروتون‌های آن عنصر است

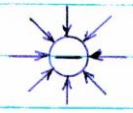
- تعریف پروتون:

پروتون ذرات بسیار کوچکی هستند که قوا آنها $\frac{1}{3}$ قوا الکترون ولی جرم آنها 1840 برابر جرم الکترون می‌باشد.
در تئوری الکتریکی پروتون‌ها بخاطر جرم سنگین‌شان در عبور یا انتقال انرژی الکتریکی اثر فعالی ندارند.
پروتون‌ها یک بار الکتریکی مثبت دارند و خطوط نیروی این بار مستقیماً از تمام جهات از پروتون خارج می‌گردند.

- الکترون:

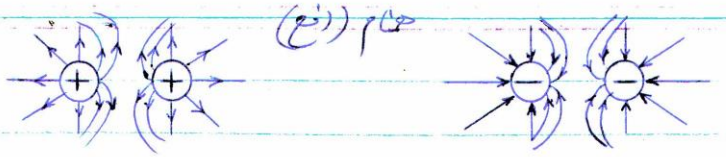
الکترون‌ها 1840 برابر از پروتون سبک‌تر بوده و بهمین خاطر می‌توان آنرا به آسانی حرکت داد بعبارت دیگر الکترون‌ها ذراتی هستند که در عبور یا انتقال انرژی الکتریکی اثر فعالی دارند.
الکترون‌ها در مدارهای به دور هسته اتم قرار گرفته و دارای بار الکتریکی منفی هستند.
خطوط نیروی خارج شده از هسته مستقیماً در تمام جهات بطرف الکترون وارد می‌شوند.

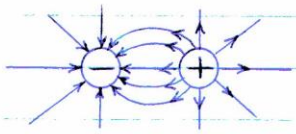




- قانون بارهای الکتریکی:

بار منفی یک الکترون از نظر مقدار مساوی ولی مخالف بار مثبت یک پروتون است.
«به بارهای الکترون و پروتون، بارهای الکتریسیته استاتیکی می‌گویند.»
خطوط نیروی هر یک از ذرات، میدانهای الکتریسیته استاتیک تولید می‌کنند که بعلت اثر متقابل این دو میدان، ذرات باردار یکدیگر را جذب و یا دفع می‌کنند.
قانون بارهای الکتریکی می‌گوید:
ذراتی که بارهای همنام دارند یکدیگر را دفع و ذراتی که بارهای غیرهمنام (مخالف) دارند یکدیگر را جذب می‌نمایند.





- نیروی وارده بر ذره باردار:
«قانون کولن (کولمب)»

$$F = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

F بر حسب N — q_1, q_2 بر حسب $A.S$ — r بر حسب m

رابطه تجربی کولمب نشان می دهد که دو ذره باردار q_1 و q_2 که در میدانی ساکن به فاصله r از یکدیگر واقع شوند نیروی برابر $F = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$ بر یکدیگر وارد می کنند.

$$K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \qquad \varepsilon_0 = 8.85\times10^{-12}$$

«در دستگاه MKSO»

ε_0: ضریب دی الکتریک هوا یا خلاء

- تذکر:
اگر بارهای الکتریکی بر حسب $A.S$ و فاصله بر حسب m باشد نیروی وارده بر حسب N خواهد بود.

- میدان الکتریکی:

$$E = \frac{F}{q}$$

E: میدان الکتریکی — F: نیروی الکتریکی — q: بار الکتریکی

شدت میدان الکتریکی را که با بردار الکتریکی E نشان می دهند میدانی است که در مکانی که ذرات حامل بار الکتریکی (بطور مثال q_1 و q_2) واقع شده باشند بر اساس اصل الکترواستاتیکی خطوط قوایی که از آن ذرات خارج می شود و یا وارد می گردد تشکیل می شود که رابطه آن عبارت خواهد بود از:

$$E_1 = \frac{F}{q_2}$$

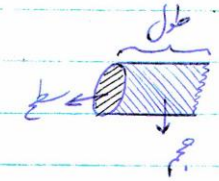
$$E_2 = \frac{F}{q_1}$$

— کار الکتریکی:

$$W = \int_A^B F \, ds$$ «واحد سطح» «برحسب m» «برحسب ژ»

برای حرکت دادن ذره‌ای با بار الکتریکی q در میدان الکتریکی از نقطه‌ای دلخواه در جات مختلف اقا فاصله‌های مساوی با نیروی F کاری انجام می‌گیرد که برابر است با حاصلضرب آن نیرو در سطح مؤثری که میدان الکتریکی تأثیر گذار است.

— چگالی بار الکتریکی
۱- چگالی حجمی بار الکتریکی
۲- " سطحی "
۳- " طولی "



چگالی بار الکتریکی:
تراکم بارهای الکتریکی را در یک هادی چگالی بارهای الکتریکی می‌نامند و با علامت D نشان می‌دهند.

— چگالی حجمی بار الکتریکی:
چگالی حجمی بار الکتریکی در یک نقطه از فضا از رابطه حدی زیر بدست می‌آید:

$$D = \lim_{\Delta V \to 0} \frac{\Delta Q}{\Delta V}$$ چگالی حجمی برحسب «C/cm^3»

ΔV: حجم کوچکی از فضا به مرکز نقطه مورد نظر

— چگالی سطحی بار الکتریکی:
در بسیاری از پدیده‌ها بار الکتریکی روی یک پوسته نازک (سطح خارجی هادی یا فصل مشترک دو عایق) قرار می‌گیرد در این حالت چگالی سطحی بار الکتریکی در یک نقطه از آن سطح برابر است با:

$$\rho = \lim_{\Delta A \to 0} \frac{\Delta Q}{\Delta A}$$ چگالی سطحی برحسب «C/cm^2»

ΔA: مساحت قسمت کوچکی از سطح به مرکز نقطه مورد نظر

— چگالی طولی بار الکتریکی:

بطور کلی بارهای الکتریکی بر روی یک هادی طوری قرار می گیرند که حتی‌المقدور فضایی که بار الکتریکی در آن توزیع شده است نسبت به طول آن خیلی کوچک باشد، در اینصورت گویی بار الکتریکی روی یک خط قرار گرفته و چگالی طولی بار الکتریکی در یک نقطه از آن خط برابر است با:

$$\lambda = \lim_{\Delta L \to 0} \frac{\Delta Q}{\Delta L}$$

چگالی طولی بر حسب «C/cm»

ΔL: طول جزء کوچکی از خط به مرکز نقطه مورد نظر

— میدان الکتریکی:

شدت میدان الکتریکی «E»:

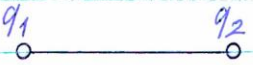
اگر بار الکتریکی Q در میدان ناشی از بارهای الکتریکی دیگر قرار گیرد به آن نیرویی متناسب با بار Q وارد می‌شود که این نیرو بستگی به شدت میدان الکتریکی ایجاد شده در نقطه‌ای که بار الکتریکی Q قرار گرفته دارد.

$$\vec{F} = Q \cdot \vec{E} \Rightarrow \vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q} \quad \text{«N/C»}$$

میدان الکتریکی:

میدان الکتریکی میزان شدت میدان الکتریکی است که در فضای بارهای الکتریکی موجود بر یک بار نقطه‌ای وارد می‌شود و رابطه آن همانند شدت میدان الکتریکی است.

$$(H \ \underline{\ell}) \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q}$$



شدت میدان الکتریکی بار نقطه‌ای q_1 نسبت به q_2: $\vec{E} = \frac{K q_1}{r^2}$

q_2 ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ $\vec{E} = \frac{K q_2}{r^2}$

شدت میدان الکتریکی بطور کلی $\vec{E} = \sum_{i=1}^{N} \frac{K q_i}{r_i^2}$

— نتیجه:

در یک میدان الکتریکی به بار الکتریکی (باری که در حوزه یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرد) نیرویی مکانیکی وارد می‌شود که مقدار این نیرو در هر نقطه متناسب با شدت میدان الکتریکی