سر شاخ شدن با کنکور
konkoori.blog.ir

سر شاخ شدن با کنکور

- خلاصه مطالب دروس
- جزوات برترین اساتید
- ارایه نکات کنکوری
- مشاوره کنکور
- اخبار کنکوری ها

«همه و همه از سر شاخ شدن با کنکور»

www.konkoori.blog.ir

۱- بار الکتریکی

بار الکتریکی از مهم‌ترین ویژگی‌های ماده است. همان‌طور که ماده‌ی بدون جرم بی‌معنی است، ماده‌ی بدون بار هم بی‌معنی است.

ممکن است این سؤال پیش آید که مواد خنثی چه موادی هستند؟ پاسخ این است که اتم‌های مواد از سه نوع ذره‌ی بنیادی به نام‌های الکترون، پروتون و نوترون تشکیل شده‌اند و الکترون‌ها منفی، پروتون‌ها مثبت و نوترون‌ها خنثی می‌باشند.

امروزه اثبات شده است که نوترون‌ها نیز از ذرات مثبت و منفی تشکیل شده‌اند. مهم‌ترین ویژگی بارهای الکتریکی رانش بارهای هم‌نام و ربایش بارهای غیر هم نام است.

۲- پایستگی بار الکتریکی

برای باردار کردن یک جسم باید به آن الکترون بدهیم یا از آن الکترون بگیریم. پس برای باردار شدن یک جسم باید جسم دومی هم باردار شود، البته با بار مخالف. طبق این قانون بار الکتریکی نه از بین می‌رود نه به وجود می‌آید، بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود.

۳- بار الکتریکی در اجسام باردار

همه‌ی اجسام دارای بار الکتریکی هستند. این بارها به صورت منفی (در الکترون‌ها) و به صورت مثبت (در پروتون‌ها) قرار دارد. نکته‌ی مهم این است که در اکثر اجسام مقدار بارهای منفی و مثبت (تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها) برابر است و از این رو خنثی (بدون بار) به نظر می‌رسند.

جسم باردار جسمی است که تعداد الکترون‌ها و پروتون‌هایش برابر نباشد. اگر تعداد الکترون‌ها بیشتر باشد جسم دارای بار منفی و اگر تعداد پروتون‌ها بیشتر باشد جسم دارای بار مثبت است.

در گذشته تصور بر این بود که بارهای مثبت (پروتون‌ها) جابه‌جا می‌شوند ولی امروزه اثبات شده است که انتقال بار فقط از طریق الکترون انجام می‌پذیرد.

بار الکترون فوق‌العاده ناچیز و برابر $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C$ می‌باشد. C علامت کولن یکای بار الکتریکی است. اگر n تعداد الکترون یا پروتون اضافی باشد، مقدار بار جسم (q) بر حسب کولن از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$q = ne$$

n حتماً عددی صحیح است. برای الکترون‌های اضافی می‌توان n را منفی و برای پروتون‌های اضافی مثبت در نظر گرفت.

۴- کوانتومی بودن بار

همان‌طور که گفته شد بار الکتریکی از زیاد شدن یا کم شدن الکترون‌های ماده به وجود می‌آید. از ظاهر سخن چنین برمی‌آید که جسم نمی‌تواند به عنوان مثال ۱/۵ الکترون از دست بدهد یا بگیرد. برای همین بود که در رابطه‌ی $q = ne$ گفته شد که n باید عددی صحیح باشد. به عبارت دیگر بار الکتریکی جسم باید مضرب صحیحی از بار الکترون باشد. یعنی به عنوان مثال $۰\ C$ ، $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C$ و $۳/۲ \times ۱۰^{-۱۹}\ C$ می‌تواند باشد و مقادیر میانی این ارقام را نمی‌تواند بپذیرد. یعنی بار هیچ ماده‌ای مثلاً ۲×۱۰^{-۱۹} کولن نخواهد شد.

۵- جسم رسانا و نارسانا

الکترون‌ها در اتم توسط هسته جذب می‌شوند. مقدار این جاذبه در اتم‌های مختلف یکسان نیست. در بعضی مواد این جاذبه بسیار زیاد است و در نتیجه الکترون‌ها در مدار خود ثابت هستند و از آن دور نمی‌شوند. در این اجسام هر نقطه از جسم باردار شود بار در همان جا می‌ماند. به این اجسام نارسانا می‌گویند.

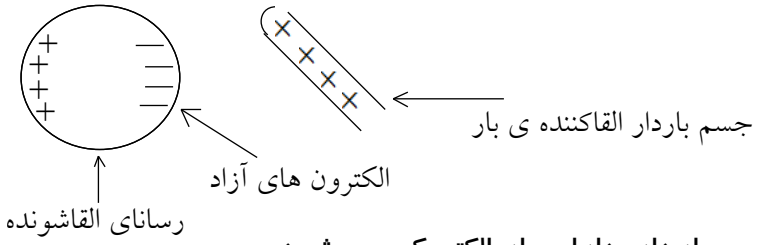
در گروه مقابل اجسامی هستند که الکترون‌های آن‌ها به راحتی در ماده جابه‌جا می‌شود و از مدار یک هسته به مدار هسته‌ی بعدی می‌روند. به این الکترون‌ها الکترون آزاد گفته می‌شود. الکترون‌های آزاد سبب می‌شوند بار الکتریکی بتواند در جسم شارش پیدا کند. به اجسامی که دارای الکترون آزاد هستند و الکتریسیته از آن‌ها شارش می‌یابد رسانا می‌گویند.

اجسام رسانا را به علت شارش بار نمی‌توان به روش مالش باردار نمود.

۶- القای بار الکتریکی

بارهای هم نام هم‌دیگر را دفع می‌کنند و بارهای ناهم‌نام جاذبه دارند. اگر جسم بارداری را به یک رسانا نزدیک کنیم (مثلا دارای بار مثبت) الکترون‌های آزاد رسانا توسط جسم باردار جذب می‌شود و به یک سو کشیده می‌شود. بدین ترتیب یک رسانا دارای بار مثبت و سر دیگر دارای بار منفی می‌شود.

در این فرآیند رسانا یا نارسانا بودن القا کننده‌ی بار مهم نیست، ولی جسم القا شونده باید رسانا باشد.



در روش القا جسم رسانا بدون تماس با جسم باردار، دارای بار الکتریکی می‌شود.

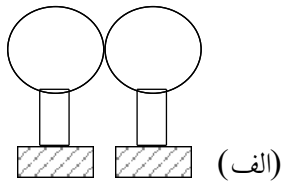
۷- باردار کردن دو کره با بار مخالف به روش القا

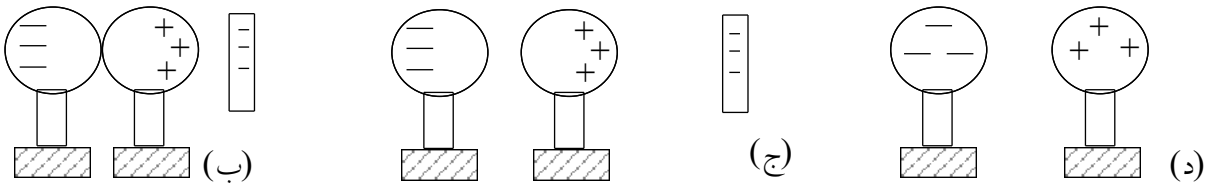
۱ - دو کره‌ی رسانا را به هم می‌چسبانیم.

۲ - جسم باردار را به یکی از کره‌ها نزدیک می‌کنیم.

۳ - دو کره را از هم جدا می‌کنیم.

٤ - جسم باردار را از کره دور می‌کنیم.


(الف)


(ب) (ج) (د)

۸- آذرخش یا تخلیه‌ی الکتریکی

ابرها در اثر مالش با هوا دارای بار الکتریکی می‌شوند. در اکثر موارد سطح زیرین ابر بار منفی دارد. زمانی که دو سمت ابر با بارهای ناهمنام به هم نزدیک می‌شوند تخلیه‌ی الکتریکی انجام می‌شود که حاصل آن نور و صدای شدید (رعد و برق) یا همان آذرخش است.

گاهی تخلیه‌ی الکتریکی بین ابر و زمین انجام می‌شود. برای جلوگیری از آثار مخرب آذرخش یک میله‌ی بلند را روی ساختمان‌های مرتفع نصب می‌کنند و با کابل مسی ضخیم آن را به عمق زمین می‌کشند. بدین ترتیب بار تخلیه شده به زمین منتقل شده و به ساختمان و ساکنین آن صدمه نمی‌زند.

۹- تمرکز بار در رسانا

بار در نقاط نوک تیز بهتر جمع می‌شود، در نتیجه تخلیه از طریق این نقاط بهتر انجام می‌گیرد. از این خاصیت در رسانای آذرخش، چرخ الکتریکی، آونگ الکتریکی، تخلیه‌ی بار جمع شده در بدنه‌ی هواپیما و ... استفاده می‌شود.

۱۰- اختلاف پتانسیل الکتریکی

دو مخزن آب را که در ارتفاع‌های غیر مساوی قرار دارند با هم ارتباط می‌دهیم. آب از مخزن بالاتر به مخزن پایین منتقل می‌شود. در این مساله جرم آب مخزن‌ها اهمیت ندارد.

دو کره‌ی هم اندازه و دارای بار نامساوی را به هم اتصال می‌دهیم. بار از کره‌ی دارای بار بیشتر به کره‌ی دارای بار کمتر می‌رود. چرا که پتانسیل کره‌ی پربارتر بیشتر از دیگری است.

دو کره‌ی نامساوی و هم‌بار را با هم اتصال می‌دهیم. بار از کره‌ی کوچکتر به کره‌ی بزرگتر منتقل می‌شود. چرا که پتانسیل کره‌ی کوچک‌تر بیشتر از دیگری است.

پتانسیل الکتریکی در اصل انرژی هر ذره‌ی باردار در جسم می‌باشد. در انتقال بار از یک رسانا به رسانای دیگر مقدار بار هیچ اهمیتی ندارد، بلکه انرژی الکتریکی هر ذره است که دارای اهمیت است.

به اختلاف انرژی الکتریکی هر ذره‌ی باردار در دو وضعیت مختلف، اختلاف پتانسیل الکتریکی گفته می شود.

اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو جسم، عامل شارش بار الکتریکی از یک جسم به جسم دیگر است.

یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی ولت (V) است. پتانسیل الکتریکی جسم به نوع و اندازه‌ی بار و شکل هندسی جسم بستگی دارد.

۱۱- ولتاژ اسمی دستگاه

برای کار هر وسیله‌ی الکتریکی باید بین دو سر آن اختلاف پتانسیل الکتریکی ایجاد شود. روی هر وسیله‌ی الکتریکی دو عدد، مثلاً $۶۰\,W$ - $۲۲۰\,V$ نوشته شده است. عبارت $۲۲۰\,V$ به این معنا است که مناسب‌ترین اختلاف پتانسیل برای کار این وسیله ۲۲۰ ولت می‌باشد. اختلاف پتانسیل مناسب هر دستگاه به ساختمان درونی دستگاه بستگی دارد و به آن ولتاژ اسمی دستگاه می‌گویند.

۱۲- مولد

وقتی دو مخزن غیر هم ارتفاع را به هم ربط می‌دهیم، آب از مخزن بالایی به مخزن پایینی می‌رود. این جریان تا زمانی ادامه دارد که ارتفاع آب دو مخزن یکی نیست. اگر بخواهیم جریان آب دائمی باشد باید آب را به کمک یک پمپ از مخزن پایینی به مخزن بالایی منتقل کنیم و آب زمان پایین آمدن انرژی‌اش را آزاد می‌کند و می‌توان از آن استفاده کرد. زمان بالا رفتن نیز آب از پمپ انرژی می‌گیرد.

وقتی دو جسم غیر هم پتانسیل را به هم وصل می‌کنیم بار از جسم با پتانسیل بالاتر به پتانسیل کمتر می‌رود. برای ایجاد جریان دائمی از مولد استفاده می‌کنیم. مولد با دادن انرژی به بار آن را از محلی با پتانسیل کمتر به موقعیتی با پتانسیل بیشتر می‌برد.

۱۳- نیروی محرکه‌ی مولد

مولدها با روش‌های مختلفی مانند یک واکنش شیمیایی بین دو پایانه (اتصال) خود اختلاف پتانسیل الکتریکی ایجاد می‌کنند (به بار انرژی می‌دهند).

مقدار اختلاف پتاسیل دو سر مولد بر حسب توان خروجی آن (مصرف کننده) می‌تواند متغیر باشد.

بیش‌ترین اختلاف پتانسیلی که مولد می‌تواند ایجاد کند نیروی محرکه مولد نام دارد و با یکای ولت اندازه‌گیری می‌شود.

۱۴- جریان الکتریکی

به آهنگ شارش بار الکتریکی از هر مقطع رسانا شدت جریان الکتریکی گفته می شود.

اگر بار q در مدت زمان t از یک مقطع مدار عبور کند، شدت جریان I از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{q}{t}$$

در این رابطه q بر حسب کولن و t بر حسب ثانیه می‌باشد. در این صورت I بر حسب آمپر به دست می‌آید.

$1A$ شدت جریان بسیار بالایی است و در اکثر وسایل برقی شدت جریان در حدود چند میلی آمپر (mA) می‌باشد.

۱۵- مقاومت الکتریکی

وقتی در دو سر یک رسانا اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود، بارها در آن شارش می‌کنند. بارها در مسیر خود با برخورد به ذرات در حال نوسان برخورد کرده، انرژی خود را از دست می‌دهند. این انرژی به انرژی درونی تبدیل می‌شود. در این حالت اصطلاحاً می‌گویند رسانا دارای مقاومت الکتریکی است. یکای مقاومت الکتریکی اهم است. 1Ω مقاومت بسیار کمی است و بیشتر ابزارها دارای مقاومت چند کیلو اهم هستند.

وقتی رسانا گرم می‌شود نوسان‌های ذرات آن افزایش می‌یابد. این مسئله سبب افزایش مقاومت الکتریکی آن می‌شود.

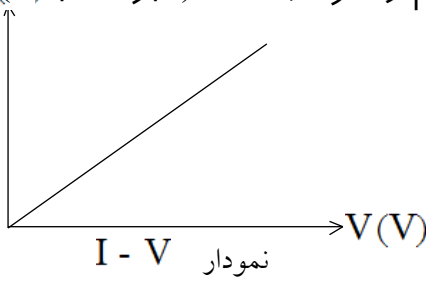
۱۶- قانون اهم

جریان الکتریکی در اثر اختلاف پتانسیل الکتریکی ایجاد می‌شود. نسبت V (اختلاف پتانسیل الکتریکی) به I (شدت جریان الکتریکی) همواره برای یک رسانا مقدار ثابتی است که به آن مقاومت الکتریکی گفته می‌شود.

مقاومت الکتریکی با R نشان داده می‌شود:

$$R = \frac{V}{I}$$

اگر به ازای اختلاف پتانسیل‌های مختلف شدت جریان را اندازه بگیریم و نمودار $I - V$ (I بر حسب V) رسم کنیم شیب خط حاصل با $\frac{۱}{R}$ برابر است.



پس هر چه شیب خط بیش‌تر باشد مقاومت رسانا کم‌تر است و شیب خط کم‌تر، نشانه‌ی مقاومت بیش‌تر است.

۱۷- مصرف انرژی الکتریکی

وقتی از یک رسانا در اثر اختلاف پتانسیل V جریان I عبور می‌کند، مقداری انرژی الکتریکی مصرف شده عموماً تبدیل به انرژی درونی می‌شود.

انرژی مصرف شده در یک رسانا به عوامل زیر بستگی دارد:

۱ - مقاومت الکتریکی رسانا (R)

۲ - زمان عبور جریان الکتریکی (t)

۳ - مجذور شدت جریان الکتریکی $(I^۲)$

انرژی مصرفی را با W نشان می‌دهیم. رابطه‌ی بین W و سه عامل یاد شده به شکل زیر است:

$$W = RI^۲t$$

اگر R بر حسب اهم (Ω)، I بر حسب آمپر (A) و t بر حسب ثانیه (S) باشند، W بر حسب ژول (J) به دست می‌آید.

انرژی مصرفی در یک رسانا با رابطه‌های دیگر نیز به دست می‌آید:

$$W = RI^۲t = RI.I.t = VIt$$

$$W = RI^۲t = \frac{R^۲I^۲}{R}t = \frac{(RI)^۲}{R}t = \frac{V^۲}{R}t$$

$$W = RI^۲t = RI.It = V.q$$

۱۸- توان الکتریکی مصرفی در رسانا

به آهنگ مصرف انرژی الکتریکی در رسانا توان الکتریکی گفته می‌شود.

توان عبارت است از انرژی مصرف شده در واحد زمان (مثلاً ۱ ثانیه)

$$P = \frac{W}{t}$$

ما برای انرژی چهار رابطه داشتیم. بنابراین برای توان نیز چهار رابطه وجود دارد:

$$P = RI^{۲}$$

$$P = \frac{V^{۲}}{R}$$

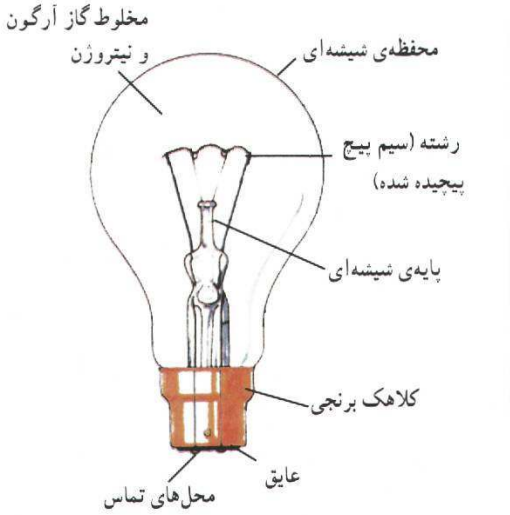
$$P = VI$$

$$P = \frac{Vq}{t}$$

اگر یکای دیگر کمیت‌ها استاندارد انتخاب شده باشد، یکای توان ژول بر ثانیه $\left(\frac{J}{S}\right)$ یا وات (W) خواهد بود.

۱۹- ساختمان لامپ رشته‌ای

در لامپ‌های رشته‌ای، انرژی الکتریکی به انرژی درونی رشته‌ی لامپ تبدیل می‌شود و دمای آن را تا حدود $۳۰۰۰^{\circ}C$ بالا می‌برد. در این دما رشته‌ی درون لامپ بخشی از انرژی خود را به صورت انرژی نورانی تابش می‌کند.



۲۰- توان اسمی

روی هر وسیله‌ی برقی ۲ عدد نوشته می‌شود که یکی از آن‌ها اختلاف پتانسیل مناسب کار دستگاه است که به آن ولتاژ اسمی می‌گویند.

عدد دوم توان کار دستگاه در صورت اتصال به ولتاژ اسمی است. به این توان، توان اسمی گفته می‌شود.

توان اسمی دستگاه، توان مصرفی آن در صورت اتصال به ولتاژ اسمی است.

توان بیش‌تر یا کم‌تر برای دستگاه ممکن است زیان‌بار باشد.

۲۱- بهای انرژی الکتریکی مصرفی

شمارگر(کنتور) ساختمان وسیله‌ای است که مقدار انرژی مصرفی را اندازه می‌گیرد. اگر توان مصرفی را با P و زمان مصرف را با t نشان دهیم انرژی مصرفی طبق رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$W = Pt$$

معمولا P را بر حسب وات و t را بر حسب ثانیه جاگذاری می‌کنیم و یکای انرژی بر حسب ژول به دست می‌آید.

اگر P را بر حسب کیلووات و t را بر حسب ساعت جاگذاری کنیم، انرژی مصرفی بر حسب یکای جدیدی به نام کیلووات‌ساعت (kWh) به دست می‌آید.

کیلووات‌ساعت یکای تجاری انرژی است. معمولاً هزینه‌ی انرژی مصرفی را بر اساس کیلووات‌ساعت مصرفی انرژی بیان می‌کنند. مثلاً ۲۰۰ ریال برای هر کیلووات‌ساعت.

انرژی مصرفی بر حسب کیلووات‌ساعت × هزینه‌ی هر کیلووات‌ساعت = هزینه‌ی مصرفی کل