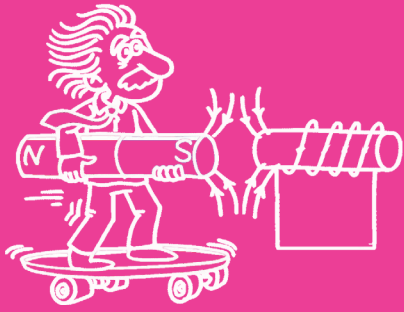
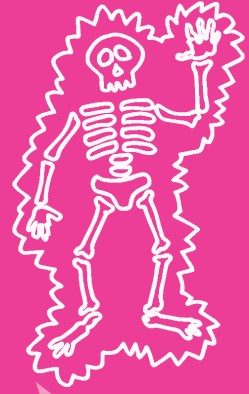
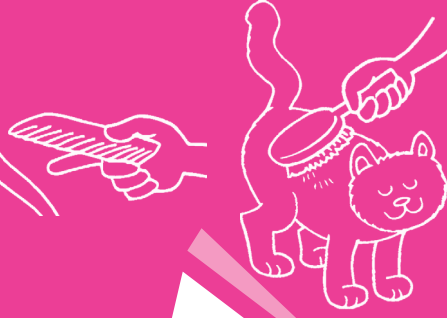




$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

ELECTRICITY



یازدهم

فیزیک

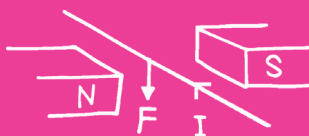
جزوۀ کلاس نهم

رشته علوم تجربی

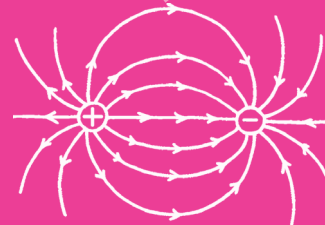
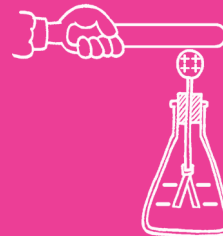
تألیف: احمد مصلائی



$$R = \rho \frac{L}{A}$$



$$U = \frac{1}{2} LI^2$$



سرشناسه	:	مصلاتی، احمد ۱۳۵۴-
عنوان و نام پدیدآور	:	کلاس کنکور فیزیک ۲ یازدهم رشته تجربی / نویسنده احمد مصلائی؛ مدیر
مشخصات نشر	:	تألیف احمد مصلائی؛ ویراستار فنی مریم مجاور
مشخصات ظاهری	:	تهران: کتب آموزشی پیشرو، ۱۴۰۲
شابک	:	۱۷۶ ص.: مصور؛ ۲۹×۲۲ س.م.
وضعیت فهرست نویسی	:	۲۷۰۰۰۰۰ ریال: ۳-۱۴-۵۵۴۲-۶۲۲-۹۷۸
شماره کتابشناسی ملی	:	فیپای مختصر
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:	۹۲۶۵۲۰۵
	:	فیپا



نام کتاب:	کلاس کنکور فیزیک (۲) - پایه یازدهم (رشته علوم تجربی)
ناشر:	کتب آموزشی پیشرو (کاپ)
عنوان پروژه:	کلاس کنکور
تألیف:	احمد مصلائی
مدیر تألیف:	احمد مصلائی
صفحه آرای:	نسیم کیانی
تصویرگر:	زهرا عسگری
حروف چینی:	منصوره سعیدآبادی
تصویرسازی جلد:	امیر حامد پاژتار
ایده طرح جلد:	احمد مصلائی
لیتوگرافی و چاپ:	گلپا گرافیک / نگار نقش
سال و نوبت چاپ:	۱۴۰۲ / اول
شابک:	۳-۱۴-۵۵۴۲-۶۲۲-۹۷۸
شمارگان:	۱۰۰۰
قیمت:	۲۷۰۰۰۰ تومان

مرکز فروش: میدان انقلاب - خیابان فخر (رازی - خیابان ومید - نظری غربی) - پلاک ۸۳

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۹۳۴۹۰ | ۰۲۱-۶۶۹۶۱۰۷۹ | ۰۵۱-۶۶۹۶۴۷۲۳ | صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۱۱۳۹

آدرس سایت زیرزمین: www.zirezarebinpub.ir

سایت نشر کاپ: www.cup-book.com

● معلومات در دنیای امروز چه قدر اهمیت دارد؟

سال ۹۲ مدرسه‌ای درس می‌دادم که مسئولش ادعا می‌کردند اکثر دانش‌آموزانشون نابغه هستند، ولی متوجه شدم بیشتر بچه‌ها ادای نابغه بودن رو درمی‌یارن و مغز اکثرشون از یک سری معلومات به‌درد نخور پر شده! رسیده بودیم به مبحث نور. عرض کردم نور با سرعت $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ در خلأ منتشر می‌شه. یکی از بچه‌های نر و لوسی که ادعاش می‌شد و در جریان بودم کلی شر و ور شبه‌علمی تحویل بچه‌ها، دبیرها و مسئولین مدرسه داده (مثل دختر ۱۶ ساله‌ای که به مسئولین گفته بود که در زیر زمین خوش انرژی هسته‌ای تولید کرده!) گفت: «نه آقا! اشتباه گفتید! سرعت نور 299792458 m/s است!!»

من که در ۹۹ درصد موارد آدم مؤدبی هستم، جواب دادم: «خاک بر سرت!!»
جا خورد! انتظار داشت تشویقش کنم! و لبخندی که حاکی از تصور گرفتن حال من بود به مرور از صورتش محو شد!! ادامه دادم، یک بار از اینشتین پرسیدند یک مایل چند فوته؟ جواب داد: «نمی‌دونم! چرا باید مغزم رو با اطلاعاتی که ظرف دو دقیقه در هر کتاب مرجعی می‌تونم پیدا کنم، پر کنم؟! تازه زمان اینشتین خبری از اینترنت و فضای مجازی نبود و گر نه «دو دقیقه» جای خودش می‌داد به «دو ثانیه»! اینشتین با این جواب به ما می‌فهمونه که از مغز باید برای فکر کردن استفاده کرد، نه انباشت اطلاعات! این موضوع هنوز در کشور ما جا نیفتاده! از قدیم الایام مسابقاتی برگزار می‌شد که اطلاعات عمومی شرکت‌کننده‌ها رو محک می‌زد و از شخص برنده به عنوان انسان با معلومات تقدیر می‌شد! دروسی در مدارس تدریس می‌شن که هیچ اثری در افزایش قدرت تحلیل دانش‌آموزان ندارند؛ حتی خوندن اون‌ها به طور ناخودآگاه باعث کاهش توانایی ذهنی دانش‌آموزان می‌شه! چه طور چنین چیزی ممکنه؟! از راه تعمیم! دانش‌آموزی که روش گرفتن نمره در یک درس حفظی رو یاد گرفته با همون دیدگاه شروع به خوندن یک درس تحلیلی می‌کنه و خودتون تا آخرشو بخونید!

هدف یک کتاب کمک آموزشی در وهله اول اینه که به خوانندگان خود کمک کنه که در آزمون‌های امتحانی موفق شن. در کنار این هدف همیشه به این فکر می‌کنم که آیا کاری که انجام می‌دهم به رشد فکری و توانایی ایده‌پردازی مخاطبان کمک می‌کنه یا نه! همین سؤال باعث می‌شه خیلی موقع‌ها قلمم به سمتی بچرخه که با کتاب‌های معمول آموزشی متفاوت باشه. امیدوارم با این کتاب در درجه اول آدم به مراتب خوش‌فکتری شید و در درجه دوم به راحتی از پس آزمون‌های تشریحی و تستی فیزیک یازدهم بریاید.

● ساختار کتاب

نگاهی به فصل: هر فصل از کتاب با خلاصه‌ای از مباحث اون فصل شروع می‌شه. متن نوشته‌ها دست نویس خود مؤلفه و برای نوشتنش بسی خون دل خوردم، بدبختی کشیدم و رنج بردم!! 😓

واحد: هر فصل رو به چند واحد درسی تقسیم کردیم. مباحث مربوط به هر واحد رو با ساده‌ترین و پیشرفته‌ترین روش‌های ممکن درس دادیم و به اندازه کافی هم ازش تست حل کردیم.

◀ با آیکون‌های موجود در کتاب هم آشنا شید!

🌀 **میانبر** شما در یک تست با چهار گزینه سروکار دارید. خیلی موقع‌ها می‌تونید با توجه به گزینه‌ها یا به کمک روش‌های فرعی سریع‌تر به جواب تست برسید. ما این کار رو در «میانبر» ها انجام دادیم.

 **سریع باش** ترفندهای محاسباتی برای اینکه سریع‌تر به جواب تست بررسی و بری سراغ تست بعدی!

 **تکنیک** تصویر کارتونی لیونل مسی نشون میده چه خبره! با خوندن این قسمت‌ها مهارت شما در حل یک سری تست‌ها به شدت افزایش پیدا می‌کنه.

 **کدینگ** یک سری رمز و رموز برای به خاطر سپاری فرمول‌ها (یا بعضی مفاهیم)

 **تصویرسازی** عینیت‌بخشی به یک سری مفاهیم برای درک بهتر اون‌ها

 **ویژه بچه‌های خفن** این کتاب مخاطب خاص نداره! هر دانش‌آموزی با هر سطحی بهره خودش رو از این کتاب خواهد برد! به هر حال برای خوانندگان کمال‌گرا و اون‌هایی که به کم‌تر از درصد ۱۰۰ راضی نیستند، بخشی رو کنار گذاشتیم به نام «ویژه بچه‌های خفن» که داخل کادری طوسی رنگ آورده شده.

 **کالبدشکافی شکل‌های کتاب درسی** تعدادی از شکل‌های کتاب درسی رو که مهم‌اند حسابی و از هر جهت در قالبی که می‌بینید بررسی کردیم.

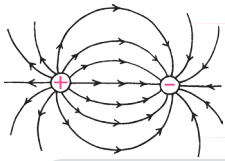
 **تله طراح** خیلی از طراحان تست‌های کنکورهای سراسری (و آزمایشی) دچار بیماری دانش‌آموز‌آزاری هستند 🤖 با آیکون‌های «خطر» و «تله طراح» به استقبال مباحثی رفتیم که طراح می‌تونه براتون دام پهن کنه و شما رو به اشتباه وادار کنه!

● تشکر نامه

در پایان از همه عزیزانی که در تولید این کتاب نقش داشتند تشکر می‌کنم. از جمله «آقای سید احمد موسوی» مدیریت انتشارات کاپ، «آقای حاتمی» در امور تولید، «آقای کیانوش خرم‌روز» در ویرایش کتاب، خانم «زهرا عسگری» بابت رسم کارتون‌های کتاب و بالاخره خانم «نسیم کیانی» بابت صفحه آرایی فوق العاده کتاب.

● تقدیم به

شیرینی زندگیم «سامان مصلاهی» ❤️



الکتریسیته ساکن

فصل ۱

۸

بار الکتریکی

۱۷

نیروی الکتریکی

۳۲

میدان الکتریکی

۴۵

پتانسیل الکتریکی

۵۵

توزیع بار الکتریکی در اجسام رسانا

۵۸

خازن



جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

فصل ۲

۶۹

جریان الکتریکی

۷۴

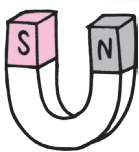
مقاومت الکتریکی

۸۵

نیروی محرکه الکتریکی و مدارها

۹۵

ترکیب مقاومت‌ها



مغناطیس و القای الکتر و مغناطیسی

فصل ۳

۱۲۷

مبانی مغناطیس

۱۳۵

نیروی مغناطیسی

۱۴۴

میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی

۱۵۳

شار مغناطیسی

۱۵۶

القای الکترومغناطیس

۱۶۸

القاگرها

۱۷۱

جریان متناوب و مبدل

بار الکتریکی

۱ بار بنیادی (e): اندازه بار الکترون

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

۲ در مورد بارهای الکتریکی دو اصل وجود دارد.

۱ اصل یابیستگی باره: جمع جبری بارهای الکتریکی در دستگاه منزوی ثابت است.

۲ کوانتیده بودن باره: بار یک جسم مضرب درستی از بار بنیادیه.

(از دست دادن n الکترون)
 $q = +ne$ و $n = 1, 2, 3, \dots$
 (به دست آوردن n الکترون)

۳ در اتسی با عدد اتمی Z و n_e الکترون:

$$q = +Ze \text{ (بار هسته)}$$

$$q = -n_e e \text{ (بار الکترون ها)}$$

$$q = (Z - n_e) e \text{ (بار اتم)}$$

۴ مالس: مالس

۵ روش های باردار کردن اجسام: تماس

۶ القا

۷ مالس: با مالس دو جسم نارسای خنثی

بارهای دو جسم هم اندازه و ناهم نام می باشد

۵ در سری الکتریسیته مالس، موادی که به انتهای منفی سری نزدیک ترند، الکترون خواهی بیشتری دارند.

۶ تماس: انتقال بار الکتریکی از جسم باردار

به جسم خنثی (بار دو جسم هم نام می باشد)

۷ اگر دو کوزه رسانای مشابه با بارهای q و

q را با هم تماس دهیم، بار آن ها پس از

تماس برابر می شود:

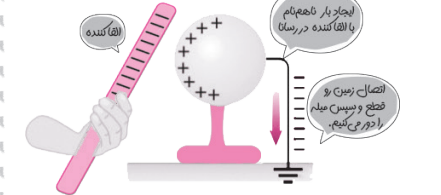
$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

القای الکتریکی

۱ القاء ایجاد بار الکتریکی در یک جسم

بدون تماس با اون. بارهای القاسونده و

القاسنده ناهم نامند.



۲ تشخیص بارهای

۳ کاربرد الکتروسکوپ به تشخیص رسانایی

۴ تعیین علامت بار

۵ مقایسه علامت بارهای جسم و الکتروسکوپ

زمانی که آرام به هم نزدیک می کن.

۶ اگر این زاویه بین برگ ها: هم نام

۷ اگر این زاویه بین برگ ها: ناهم نام



نیروی الکتریکی

۱ قانون کولن: اندازه نیروی الکتریکی بین دو

بار نقطه ای با حاصل ضرب اندازه بارها

نسبت مستقیم و با معذور فاصله بینگون

نسبت عکس داره.

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

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \text{ ثابت کولن})$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$$(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \text{ ضریب گذرایی الکتریکی خلاء})$$

۷ اگر مجموع بارهای هم نام دو جسم ثابت

باشد، در صورت یزایی بارها، F ماکس می باشد

میدان الکتریکی

۱ میدان الکتریکی: خاصیتی است در اطراف

یک بار که بنا بر اون خاصیت به بارهای

اطراف نیروی الکتریکی وارد می کنه.

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

(نیروی الکتریکی وارد بر q)
 (بار آزمون در نقطه A)
 (میدان الکتریکی بار q در نقطه A)

۲ جهت میدان الکتریکی در هر نقطه، در جهت

نیروی وارد بر بار + فرضی در اون نقطه ۱.

میدان بار + در جهت خروجی از بار و

میدان بار - در جهت ورودی به بار است.

۳ میدان الکتریکی بار q در فاصله r از باره:

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

۴ ویژگی های خطوط میدان الکتریکی

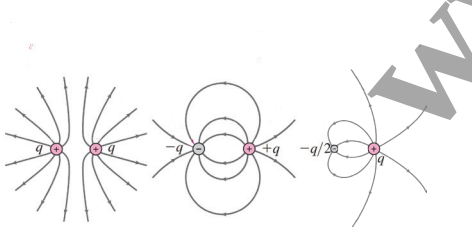
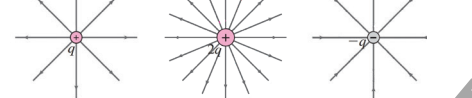
۵ همه خروج از بار +، ورود به بار -

۶ بزرگی میدان $\propto$ تراکم خطوط

۷ همگی رو قطع نمی کنند.

۸ بردار میدان در هر نقطه مماس بر خط میدان

عبری از اون نقطه رسم می کنه



۵ میدان الکتریکی یکنواخت: میدانی که خطوطش، هم جهت، موازی و با تراکم یکسان هستند.

۶ نیروی وارد بر بار q در میدان $\vec{E}$: $\vec{F} = q\vec{E}$

۷ $q > 0$: $\vec{F}$ در جهت $\vec{E}$

۸ $q < 0$: $\vec{F}$ در خلاف جهت $\vec{E}$

کار نیروی الکتریکی

۱ کار نیروی الکتریکی $\vec{F}_E$ در جابه‌جایی d :

$$W_E = F_E d \cos \theta$$

(زاویه بین $\vec{F}_E$ و d)

← تند: $W_E > 0$

۲ زاویه بین نیرو و جابه‌جایی راست: $W_E = 0$

← باز: $W_E < 0$

★ اندازه کار نیروی الکتریکی روی شکه از رابطه زیر هم حساب کرد:

$$|W_E| = |q| E d$$

(فاصله بین دو نقطه در راستای خطوط میدان)

★ کار نیروی الکتریکی در جابه‌جایی بار

در بین دو نقطه به مسیر جابه‌جایی بستگی ندارد!

انرژی پتانسیل الکتریکی

۱ انرژی پتانسیل الکتریکی: انرژی ای

که بار الکتریکی به خاطر موقعیتش در میدان الکتریکی به دست می‌آید.

۲ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک

ذره باردار در یک جابه‌جایی مشخص، برابر متغی کار نیروی الکتریکی در همون جابه‌جایی:

$$\Delta U_E = -W_E = -|q| E d \cos \theta$$

۳ تعیین علامت ΔU_E

← حرکت بار در جهت نیروی الکتریکی:

$$\theta < 90^\circ \Rightarrow \cos \theta > 0 \Rightarrow W_E > 0 \Rightarrow \Delta U_E < 0$$

← حرکت بار در خلاف جهت نیروی الکتریکی:

$$\theta > 90^\circ \Rightarrow \cos \theta < 0 \Rightarrow W_E < 0 \Rightarrow \Delta U_E > 0$$

★ اگر تنها نیروی وارد بر بار، نیروی الکتریکی

$$\Delta U_E = -\Delta K$$

باشد، داریم:

★ اگر علاوه بر نیروی الکتریکی، نیروی $\vec{F}$

$$W_F = \Delta U_E + \Delta K$$

به بار وارد شکه:

پتانسیل الکتریکی

۱ اختلاف پتانسیل الکتریکی: نسبت تغییرات

انرژی پتانسیل الکتریکی یک ذره باردار در توالی بین دو نقطه به بار ذره، برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین اون دو نقطه است.

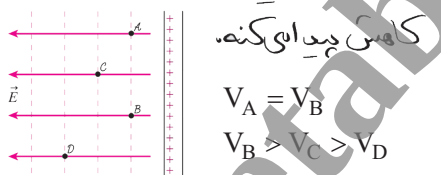
$$\Delta V = V_2 - V_1 = \frac{\Delta U_E}{q}$$

۲ پتانسیل الکتریکی در SE ، «ولت (V)»،

یا همون «ژول بر کولن» است: $V = \frac{J}{C}$

★ اختلاف پتانسیل بین دو نقطه، مستقل از اندازه و علامت بار که بین اون دو نقطه جابه‌جایی شکه.

۳ پتانسیل الکتریکی در جهت خطوط میدان



۴ اگر فاصله دو نقطه در راستای خطوط میدان

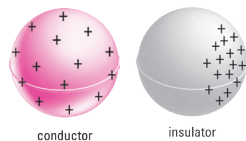
$$d$$

باشد:

توزیع بار الکتریکی

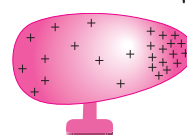
۱ باری که به عایق داده شکه در نقطه

تمامش باقی می‌مونه و باری که به رسانا داده شکه، روی سطح خارجی رسانا پخش می‌شکه.



۲ توزیع بار بر سطح رسانا: بار در سطح خارجی

یک رسانای کروی چه طور می‌تواند پخش می‌شکه ولی در اجسام دیگه، تراکم بار در نقاط تیز، بیشتر از بقیه نقاطه.



۳ در شرایط تعادل الکتروستاتیکی، میدان

الکتریکی در داخل رسانا صفره.

خازن

۱ خازن: وسیله ای است برای ذخیره موقت بار و انرژی الکتریکی.

۲ فرق باتری و خازن

← باتری انرژی رو با افت کم بهمداری ده.
← خازن انرژی رو با افت زیاد بهمداری ده.
از تخلیه انرژی الکتریکی خازن برای فلاش دوربین استفاده می‌شکه.

۳ ظرفیت خازن: نسبت بار ذخیره شکه روی

هر یک از صفحه‌های خازن به اختلاف پتانسیل بین دو صفحه.

$$C = \frac{Q}{V}$$

۴ کهای ظرفیت در SE ، «کولن بر ولت»

یا «فاراد (F)» است.

★ ظرفیت خازن به ولتاژ و بار ذخیره شکه

روی صفحه‌هاش بستگی نداره.

۵ ظرفیت خازن تخت:

$$C = K \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

(ثابت دی الکتریک)

۶ ثابت دی الکتریک خلا ϵ_0 و بقیه عایق‌ها

بزرگ‌تر از یک است. $K_{هوای} \approx 1$

۷ میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{K \epsilon_0 A}$$

۸ فروریزی الکتریکی: اگر اختلاف پتانسیل

دو صفحه خازن از یک حد بیشتر شکه،

تعدادی از الکترون‌های اتم‌های دی الکتریک

کنده می‌شکه و مسیرهای رسانا در دی الکتریک

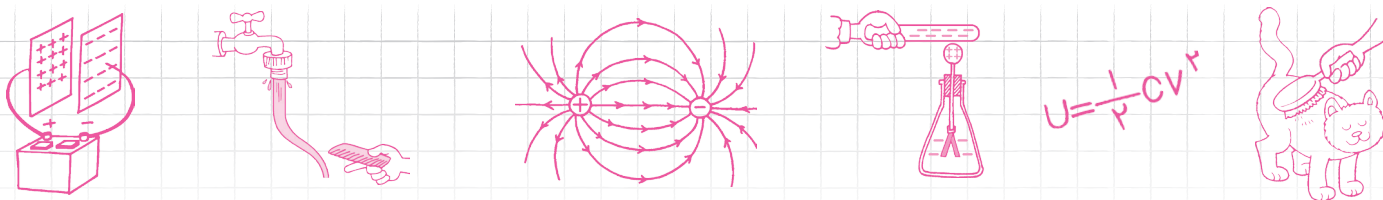
ایجاد می‌شکه که باعث تخلیه خازن می‌شکه.

۹ انرژی خازن: انرژی به نوع انرژی پتانسیل

الکتریکی در میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن

ذخیره می‌شکه.

$$U = \frac{1}{2} Q V = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$



برق جسمان تو از دور مرا میگیرد
من اگر دست به زلفتم بزنم مرا میزد (کافظم بهمنی)

بار الکتریکی

واحد
۱

منشأ بار الکتریکی

۱ پیوسته: در حدودی که تعریف می‌شوند، هر مقداری می‌توانند داشته باشند (نمونه) طول، زمان.

انواع کمیت‌ها

۲ کوانتیده: فقط مقادیر معینی می‌توانند داشته باشند (نمونه) تعداد افراد، بار الکتریکی.

نتیجه

به کمترین مقدار یک کمیت کوانتیده، «مقدار پایه» یا «کوانتای» آن کمیت می‌گویند.

بار الکتریکی یک کمیت کوانتومی و یکای آن در SI «کولن (C)» است.

مقدار بار الکتریکی یک جسم مضرب صحیحی از اندازه بار یک الکترون ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$) است. (از دست دادن n الکترون توسط جسم خنثی)

$$q = \pm ne, (n = 0, 1, 2, \dots)$$

(جذب n الکترون توسط جسم خنثی)

در یک جسم خنثی، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر است؛ اگر این تساوی به هم بخورد، جسم باردار می‌شود. می‌توان رابطه بالا را به صورت زیر نوشت:

$$q = (n_p - n_e)e$$

نتیجه

تعداد الکترون‌ها تعداد پروتون‌ها

اگر تعداد الکترون‌های یک جسم بیشتر از تعداد پروتون‌هایش باشد، بار آن جسم منفی است: $n_e > n_p \Rightarrow q < 0$

اگر تعداد الکترون‌های یک جسم کمتر از تعداد پروتون‌هایش باشد، بار آن جسم مثبت است: $n_p > n_e \Rightarrow q > 0$

اگر تعداد الکترون‌های یک جسم برابر پروتون‌هایش باشد، بار آن جسم صفر است: $n_p = n_e \Rightarrow q = 0$

نتیجه

نکته

یک هسته با عدد اتمی Z ، دارای Z تا پروتون است؛ پس بار هسته برابر است با:

$$n_p = Z \Rightarrow q = +Ze$$

اگر اتم دارای n_e الکترون باشد، مجموع بار الکترون‌هایش $-n_e e$ و بار کل اتم $q = (Z - n_e)e$ است.

در یک اتم خنثی، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر و بار خالص اتم صفر است.

حواست باشه ازت چی می‌خوان؟ بار اتم یک چیزه، بار هسته یک چیز دیگه و بار الکترون‌ها یک چیز دیگه!

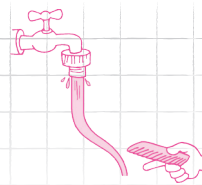
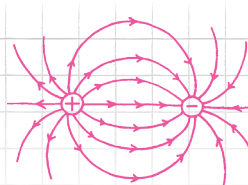
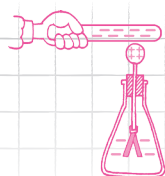
نوع اتم	شکل	بار هسته	بار الکترون‌ها	بار اتم
کربن خنثی (${}^{12}_6C$)		$q = Ze$ $q = 6 \times 1/6 \times 10^{-19}$ $q = 9/6 \times 10^{-19} C$	$q = -n_e e$ $q = -6 \times 1/6 \times 10^{-19}$ $q = 9/6 \times 10^{-19} C$	$q = (n_p - n_e)e$ $q = 0$
کربن دو بار یونیده مثبت (C^{2+})		$q = Ze$ $q = 6 \times 1/6 \times 10^{-19}$ $q = 9/6 \times 10^{-19} C$	$q = -n_e e$ $q = -4 \times 1/6 \times 10^{-19}$ $q = -6/4 \times 10^{-19} C$	$q = (n_p - n_e)e$ $q = +2 \times 1/6 \times 10^{-19}$ $q = 3/2 \times 10^{-19} C$
کربن دو بار یونیده منفی (C^{2-})		$q = Ze$ $q = 6 \times 1/6 \times 10^{-19}$ $q = 9/6 \times 10^{-19} C$	$q = -n_e e$ $q = -8 \times 1/6 \times 10^{-19}$ $q = -12/8 \times 10^{-19} C$	$q = (n_p - n_e)e$ $q = -2 \times 1/6 \times 10^{-19}$ $q = -3/2 \times 10^{-19} C$

ک

فصل اول



$$U = \frac{1}{2} CV^2$$



مثال بار الکتریکی هسته یون X^{5-} برابر $4/8 \times 10^{-12} \mu C$ است. عدد اتمی این عنصر کدام است؟ (اندازه بار الکترون $1/6 \times 10^{-19}$ است.)
(آزمایشی سنش - ۱۳)

۳۵ (۴)

۲۵ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

☐ ☒ ☒ ☒ وقتی یک اتم یونیده می‌شود، تعداد الکترون‌هاش تغییر می‌کند و تعداد پروتون‌هاش ثابت می‌ماند. پس تعداد پروتون‌های هسته X و یون X^{5-} برابر است. عدد اتمی یک عنصر برابر تعداد پروتون‌هاست. یعنی هسته Z تا پروتون دارد و بارش برابر $q = Ze$ است.

$$q = (4/8 \times 10^{-12}) \times 10^{-6} C = 4/8 \times 10^{-18} C$$

$$q = Ze \Rightarrow 4/8 \times 10^{-18} = Z \times (1/6 \times 10^{-19}) \Rightarrow Z = 3 \times 10^{19-18} = 3$$

تمرین اتم اکسیژن دارای ۸ الکترون است. اگر اتم ۲ الکترون از دست دهد، مقدار بار این اتم اکسیژن چه اندازه می‌شود؟

(تست پیشنهادی آموزش و پرورش)

-۶e (۴)

-۲e (۳)

+۲e (۲) ✓

-۶e (۱)

مثال جسمی دارای بار مثبت است. اگر تعداد 3×10^{14} الکترون به آن بدهیم، اندازه بار الکتریکی جسم نسبت به قبل دو برابر می‌شود. بار اولیه جسم چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)
(آزمایشی نشانه - ۹۸)

۸ (۴)

۱۶ (۳)

۲۴ (۲)

۴۸ (۱)

☐ ☒ ☒ ☒ بار اولیه جسم رو با q_1 و بار ثانویه رو با q_2 نشون می‌دهیم. وقتی به جسمی با بار مثبت، الکترون می‌دهیم، از بار مثبت جسم کم می‌شود تا این که جسم خنثی می‌شود. از این به بعد، با ادامه تزریق الکترون به جسم، بار منفیش زیاد می‌شود و اندازه بارش افزایش پیدا می‌کند. پس $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است.

$$|q_2| = 2|q_1| \Rightarrow q_2 = -2q_1$$

$$\Delta q = q_2 - q_1$$

$$\Delta q = -2q_1 - q_1 = -3q_1$$

$$\Delta q = -ne = -(3 \times 10^{14}) \times (1/6 \times 10^{-19}) \Rightarrow -3q_1 = -3 \times 1/6 \times 10^{-5} \Rightarrow q_1 = 1/6 \times 10^{-6} C = 16 \mu C$$

مثال از طریق تماس، q کولن بار الکتریکی به جسمی منتقل شده است، q کدام مقدار نمی‌تواند باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(آزمایشی سنش - ۹۴)

$11/2 \times 10^{-19}$ (۴)

8×10^{-19} (۳)

$6/4 \times 10^{-19}$ (۲)

$5/6 \times 10^{-19}$ (۱)

☒ ☒ ☒ ☒ q باید مضرب درستی از بار پایه ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$) باشد.

$$۱) n_1 = \frac{q_1}{e} = \frac{5/6 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 3/5 \Rightarrow n_1 \notin Z$$

$$۲) n_2 = \frac{q_2}{e} = \frac{6/4 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 4 \Rightarrow n_2 \in Z$$

$$۳) n_3 = \frac{q_3}{e} = \frac{8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5 \Rightarrow n_3 \in Z$$

$$۴) n_4 = \frac{q_4}{e} = \frac{11/2 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 7 \Rightarrow n_4 \in Z$$



فصل اول



○