

Вам уже известно, что все тела состоят из атомов. В каждом атоме число протонов и число электронов одинаково, поэтому в обычных условиях *общее число электронов* в любом теле равно *общему числу протонов* в нём. Все электроны одинаковы, и каждый из них имеет наименьший отрицательный заряд. Все протоны также одинаковы, и каждый имеет положительный заряд, равный заряду электрона.

Итак, *сумма всех отрицательных зарядов в теле равна по абсолютному значению сумме всех положительных зарядов, и тело в целом не имеет заряда. Оно электрически нейтрально.*

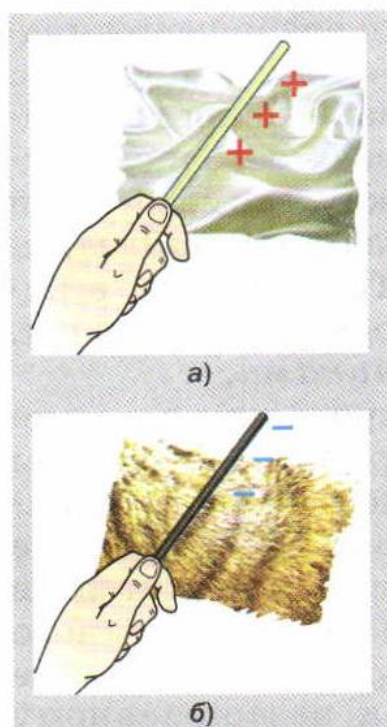
Если же нейтральное тело приобретёт электроны от какого-нибудь другого тела, то оно получит отрицательный заряд. Таким образом, *тело заряжено отрицательно в том случае, если оно обладает избыточным, по сравнению с нормальным, числом электронов.*

А если нейтральное тело теряет электроны, то оно получает положительный заряд. Следовательно, *тело обладает положительным зарядом, если у него недостаточно электронов.*

Таким образом, тело электризуется, т. е. получает электрический заряд, когда оно приобретает или теряет электроны.

Когда эбонитовую палочку трут о шерсть, то она заряжается отрицательно, а шерсть при этом — положительно. Это объясняется тем, что при трении электроны переходят с шерсти на эбонит, т. е. с того вещества, в котором силы притяжения электронов к ядру атома меньше, на то вещество, в котором эти силы больше. Теперь в эбонитовой палочке будет избыток электронов, а в куске шерсти — недостаток.

Как показывает опыт, заряды шерсти и эбонитовой палочки равны по абсолютному значению. Ведь сколько электронов ушло с шерсти, столько же их прибавилось на эбоните. Значит,



Электризация:
а — стеклянной палочки трением о шёлк;
б — эбонитовой палочки трением о мех

при электризации тел заряды не создаются, а только разделяются. Часть отрицательных зарядов переходит с одного тела на другое. Экспериментально установлено, что при электризации тел выполняется **закон сохранения электрического заряда**.

Алгебраическая сумма электрических зарядов остаётся постоянной при любых взаимодействиях в замкнутой системе

$$q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = \text{const},$$

где q — электрический заряд.

Замкнутой считают систему, в которую извне не входят и не выходят наружу электрические заряды.

Зная строение атома, можно объяснить существование проводников и диэлектриков. В атомах электроны находятся на разных расстояниях от ядра (см. рис. 40, в, ядро лития), удалённые электроны слабее притягиваются к ядру, чем ближние. Особенно слабо удерживаются удалённые электроны ядрами металлов. Поэтому в металлах электроны, наиболее удалённые от ядра, покидают своё место и свободно движутся между атомами. Эти электроны называют **свободными электронами**. Те вещества, в которых есть свободные электроны, являются **проводниками**.

При помощи проводника — металлического стержня — соединим незаряженный электроскоп с отрицательно заряженным. Свободные электроны стержня окажутся в электрическом поле заряженного электроскопа и придут в движение по направлению к незаряженному электроскопу. В результате и этот электроскоп зарядится отрицательно (рис. 41).

В эбоните, резине, пластмассах и многих других неметаллах электроны прочно удерживают-

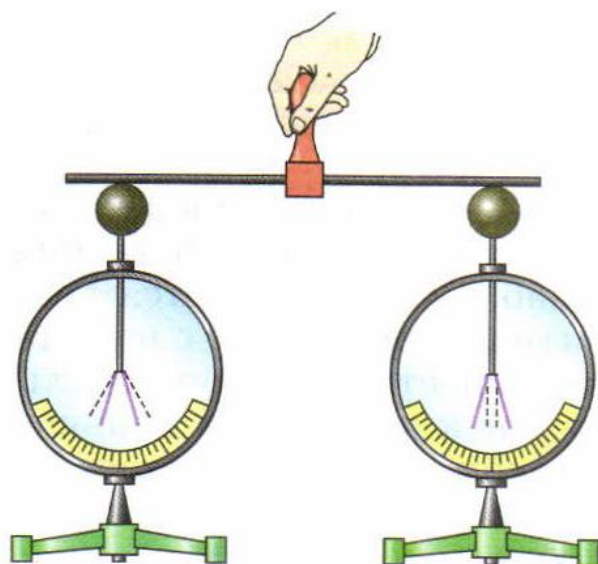


Рис. 41. Зарядка электроскопа с помощью металлического стержня

ся в своих атомах и не могут двигаться в электрическом поле. Поэтому такие вещества являются *непроводниками*, или *диэлектриками*.

Знания об электроны и строении атома позволяют объяснить явление притяжения ненаэлектризованных тел к наэлектризованным. Почему, например, притягивается к заряженной палочке гильза, которую мы предварительно не наэлектризовали? Ведь мы знаем, что электрическое поле действует только на заряженные тела.

Дело в том, что в гильзе есть свободные электроны. Как только гильза будет внесена в электрическое поле, *электроны придут в движение под действием сил поля*. Если палочка заряжена положительно, то электроны перейдут на тот конец гильзы, который расположен ближе к палочке. Этот конец зарядится отрицательно. На противоположном конце гильзы будет недостаток электронов, и этот конец окажется заряженным положительно (рис. 42, а). Отрицательно заряженный край гильзы ближе к палочке, поэтому гильза притянется к ней (рис. 42, б). Когда гильза коснётся палочки, то часть электронов с неё перейдёт на положи-

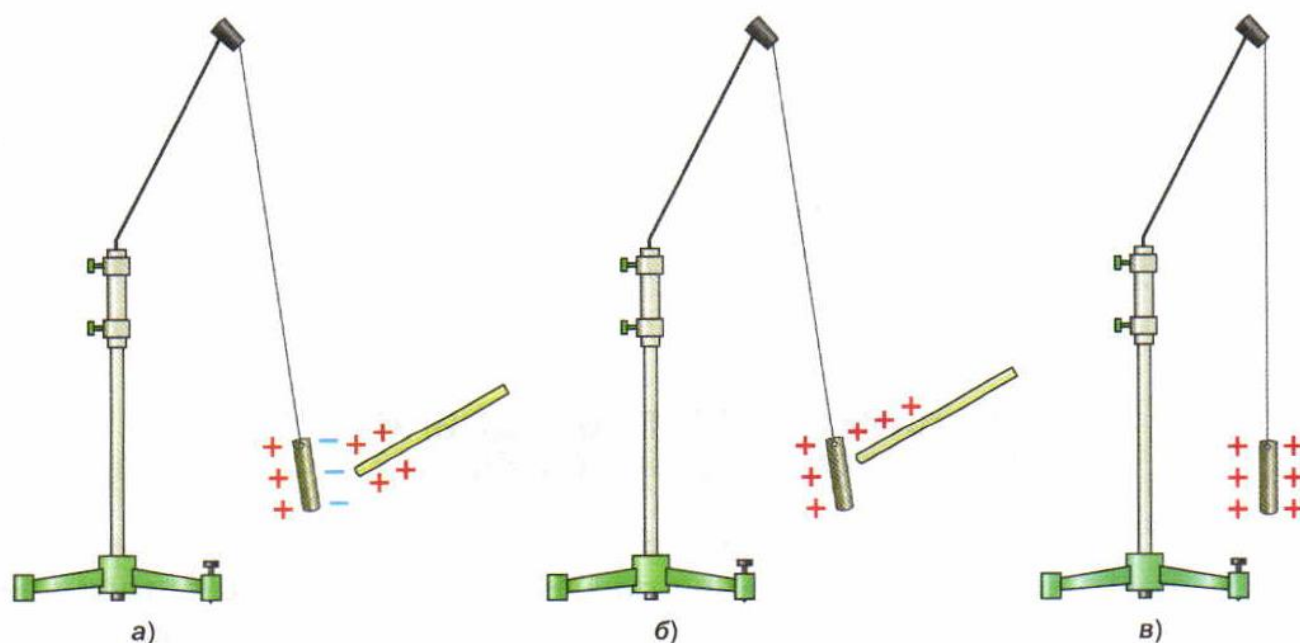


Рис. 42. Передача заряда от заряженной палочки незаряженной гильзе

тельно заряженную палочку. На гильзе останется нескомпенсированный положительный заряд (рис. 42, в).

Если заряд передают от заряженного шара к незаряженному и размеры шаров одинаковы, то заряд разделится пополам (см. рис. 39). Но если второй, незаряженный шар больше, чем первый, то на него перейдёт больше половины заряда. *Чем больше тело, которому передают заряд, тем большая часть заряда на него перейдёт.* На этом основано заземление — передача заряда земле. Земной шар велик по сравнению с телами, находящимися на нём. Поэтому при соприкосновении с землёй заряженное тело отдаёт ей почти весь свой заряд и практически становится электрически нейтральным.

Вопросы

1. Объясните электризацию тел при соприкосновении. **2.** Почему при электризации трением на телах появляются равные по абсолютному значению, но противоположные по знаку заряды? **3.** Как передаётся гильзе заряд с тела, наэлектризованного отрицательно; положительно? **4.** От чего зависит заряд, переходящий на ненаэлектризованное тело при соприкосновении его с наэлектризованным телом? **5.** Почему при заземлении почти весь заряд тела уходит в землю?



УПРАЖНЕНИЕ 21

- 1.** Почему можно наэлектризовать трением эбонитовую палочку, держа её в руке, а металлический стержень нельзя?
- 2.** При наливании бензина корпус бензовоза при помощи металлического проводника обязательно соединяют с землёй. Зачем это делают?
- 3.** Пластмассовая линейка, потёртая шерстяной тканью, получила отрицательный заряд. Избыток или недостаток электронов образовался на ткани?