



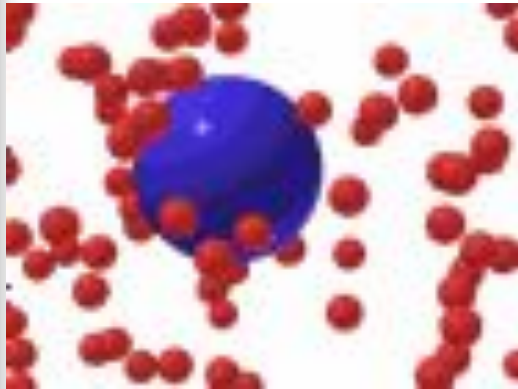
**Електрична провідність
матеріалів:
провідники,
напівпровідники та
діелектрики.
Струм у металах.**





<https://doi.org/10.1016/j.jnlp.2019.05.001>

Умови існування електричного струму



**Наявність вільних
рухомих заряджених
частинок**

**Наявність
електричного поля**

**Наявність джерела
струму**

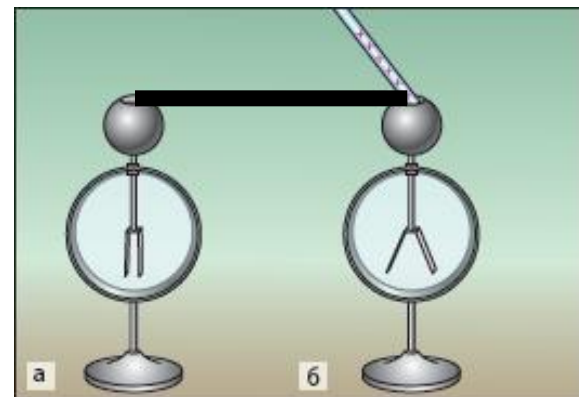
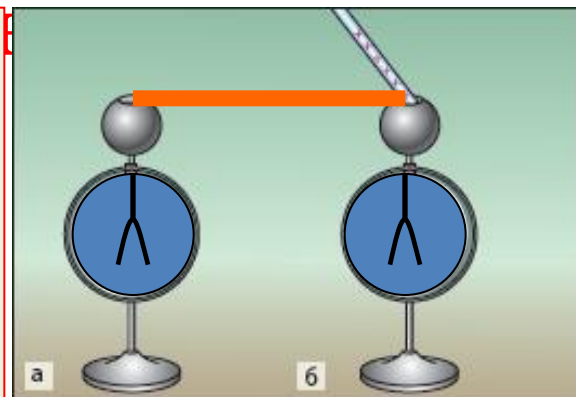


За здатністю проводити електричні заряди всі речовини умовно



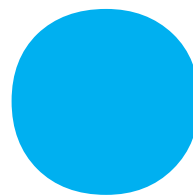
Провідники (метали, ґрунт, розчини солей і кислот і т. д.)

- **Непровідники**, або **діелектрики** (порцеляна, ебоніт, скло, газы, пластмаси й т. д.).
- **Напівпровідники** - речовини, провідність яких залежить від зовнішніх умов (температури, освітленості, наявності домішок).

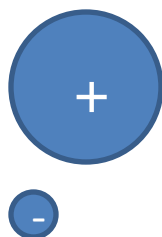
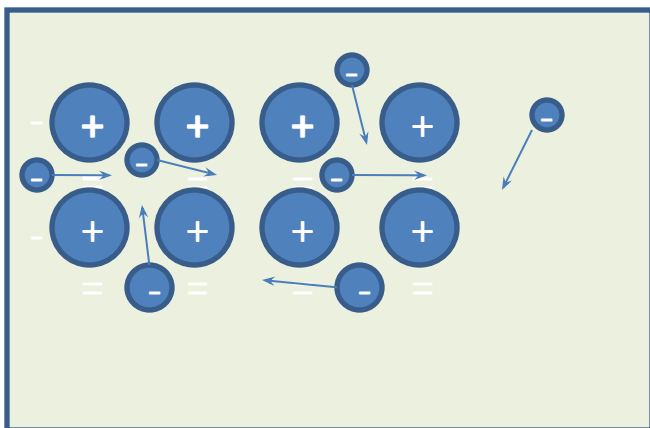




**Чому діелектрики
практично не проводять
струм**

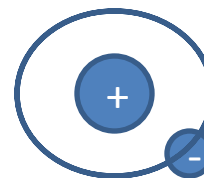
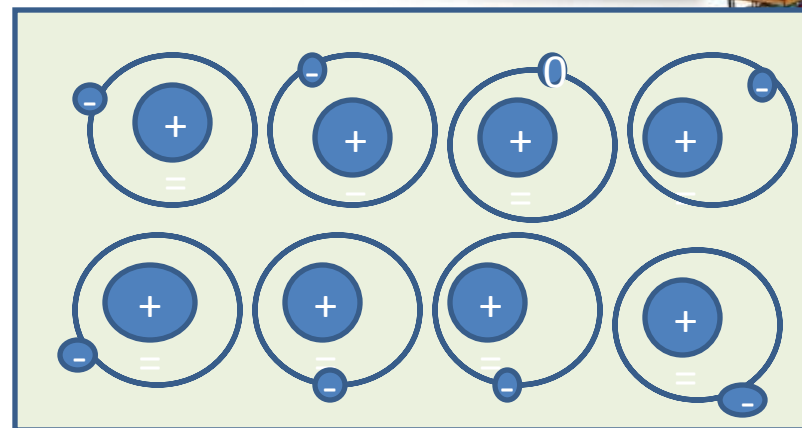


Провідники



Вільні електрони

Діелектрики



Зв'язані електрони



- На поверхні ізоляторів при електризації нагромаджуються носії електричного заряду але вони залишаються нерухомими.
- В провідниках носії електричного заряду нагромаджуються і переміщуються.





Як відомо, метали, вода з розчиненими в ній олями, графіт є гарними провідниками.

Тіло людини також проводить електрику.

Це можна виявити шляхом досліду: доторкнемося до арядженої кульки рукою — кулька відразу ж розрядиться.



- Чи може пластмаса проводити струм?

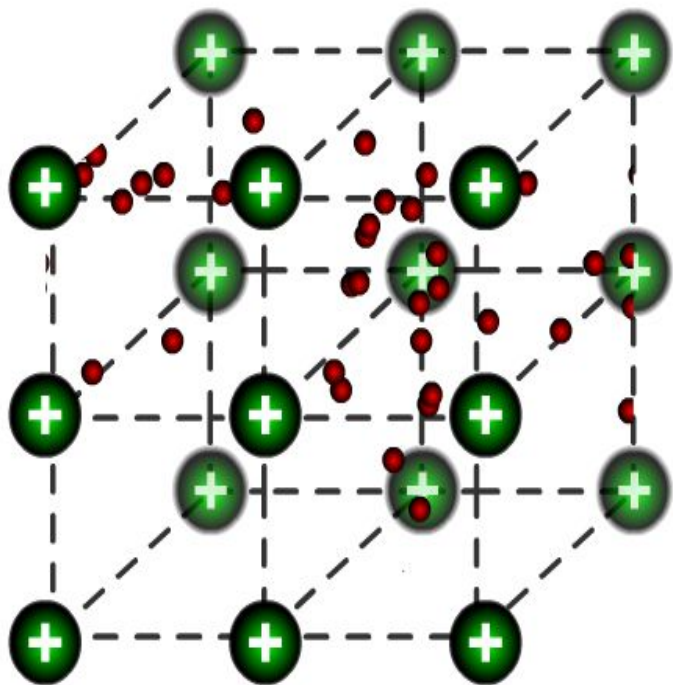
- Чи може скло проводити струм?

- Може, якщо нагріти його в полум'ї! У нагрітому стані скляний «дріт» здатен жити електричну лампочку.

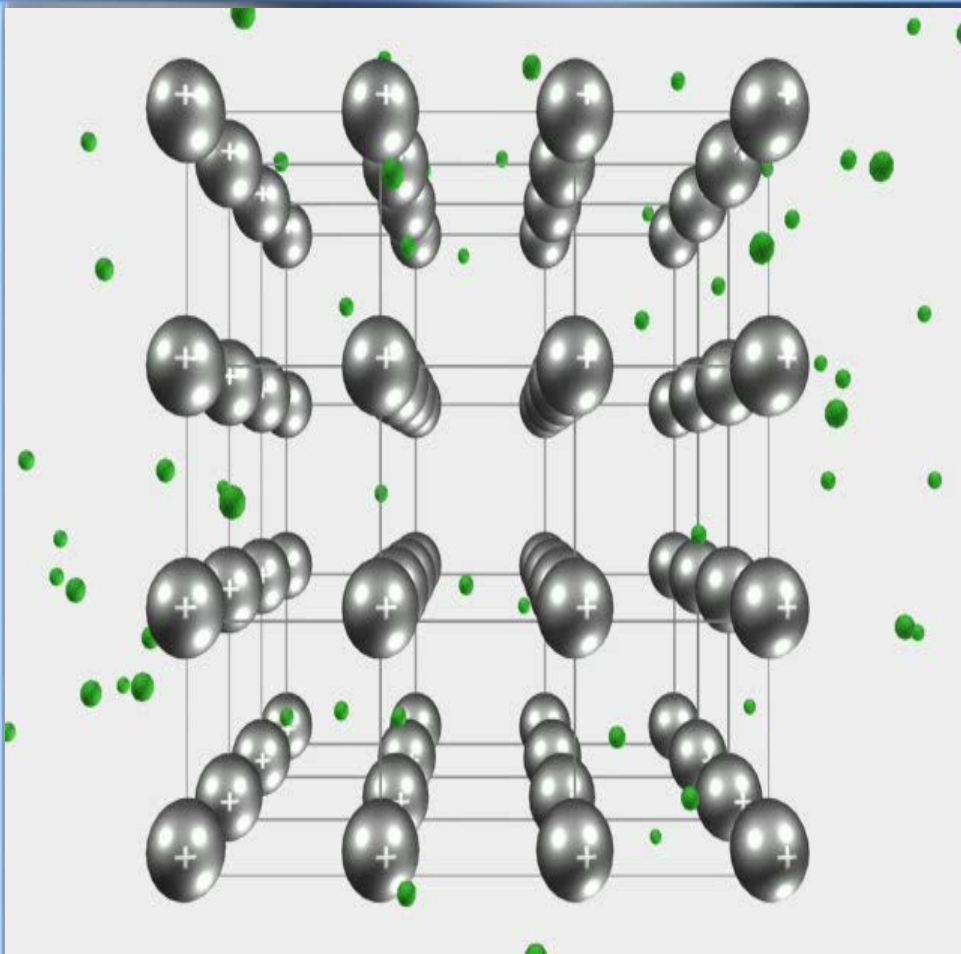
Електронна теорія провідності



***Атоми в металі
розташовуються в
певному порядку і
утворюють просторову
кристалічну решітку.***



***Електрони, які найслабше
зв'язані з ядрами атомів,
відриваються від них і
рухаються в проміжках
між атомами.***



Висновок: основними носіями електричного струму в металах є вільні електрони

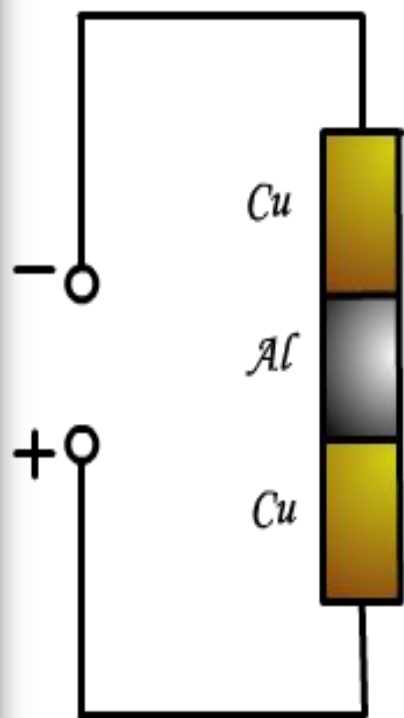
Атоми металів, що віддали електрони, стають позитивно зарядженими іонами. Останні притягують до себе електрони, що вільно рухаються.

Отже, всередині шматка металу постійно циркулює “електронний газ”, який міцно зв’язує між собою всі атоми металу



Дослідне підтвердження

1901 рік. Дослід К. Рікке

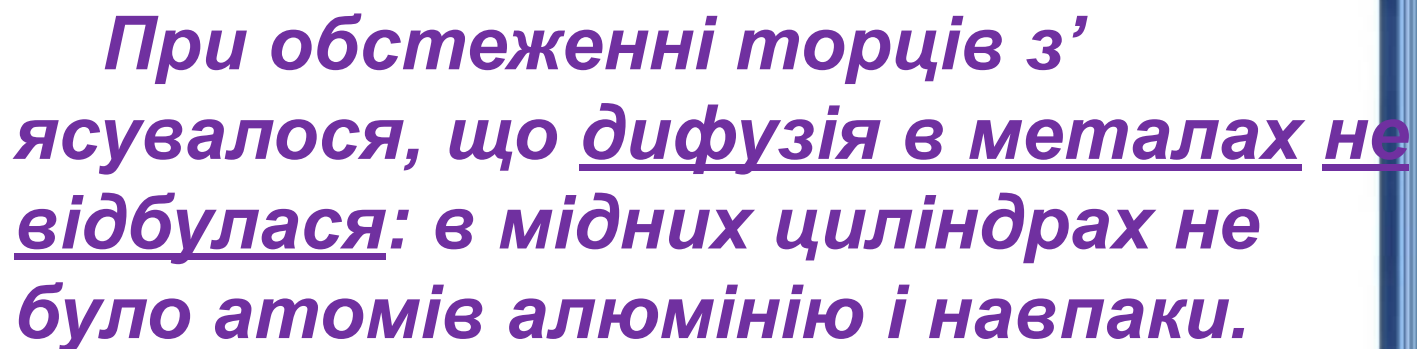
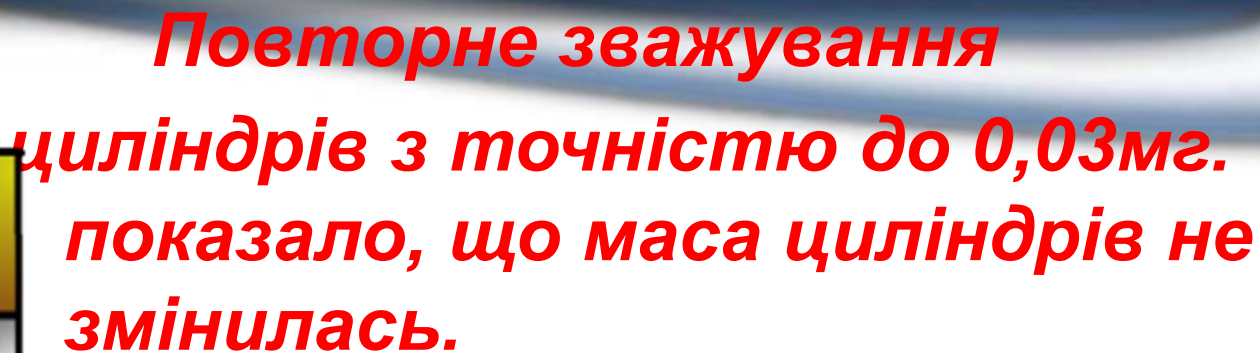


Три попередньо зважені циліндри (два мідних і один алюмінієвий) Рікке склав відшліфованими торцями так, що посередині був алюмінієвий.

Потім циліндри були включені в коло постійного струму: через них цілий рік проходив електричний струм (струм трамвайної лінії).



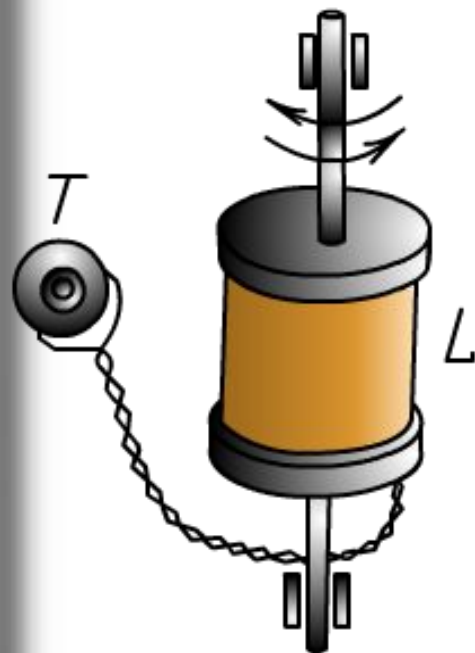
За цей час через циліндри пройшов заряд 3,5млн. Кл



Дослідне підтвердження



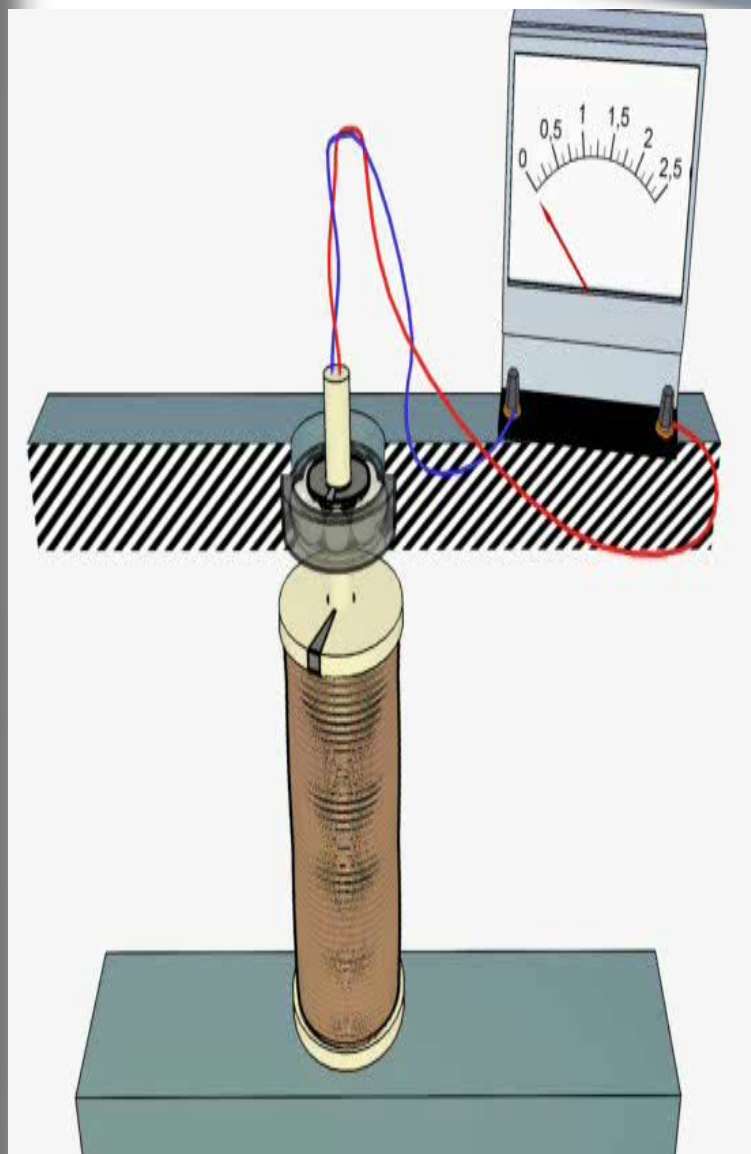
1913 рік. Дослід Мандельштама-Папалексі



Дротяна катушка L , кінці якої з'єднані з телефонною трубкою T , здійснювала швидкі крутильні коливання навколо своєї осі. При цьому в ланцюзі з'являвся змінний струм, що викликає звук у телефонній трубці. Цей досвід підтвердив існування інерційного руху носіїв заряду в провіднику.

1916 рік. Дослід Т. Стюарта і Р. Толмена.

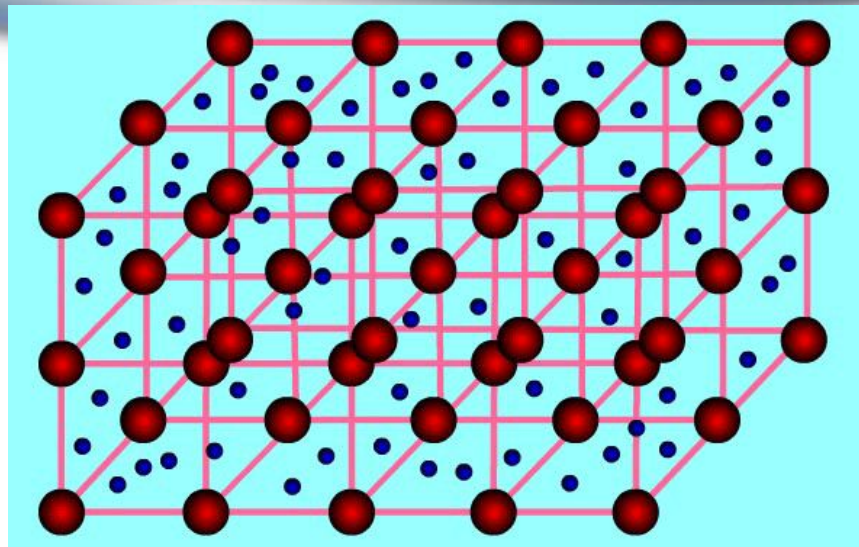




Висновок : В цих дослідках було визначено відношення заряду до маси носіїв заряду. Знаючи заряд електрона, можна було визначити масу частинок. Вона виявилася порядку 10^{-30} кг, що в кілька тисяч разів менше маси іона. Таким чином, результати досвіду свідчили про те, що носіями електрич. струму в металі могли бути лише електрони.



***З'ясуємо, чому
виникає
електричний
опір у металах***



Під час руху електрони зіштовхуються з іонами кристалічних решіток.

Ці зіткнення гальмують спрямований рух електронів.

Під час зіткнення електрони передають іонам енергію, накопичену в електричному полі, що призводить до нагрівання провідника.



**Наука — це не тільки знання, а ще
й усвідомлення**

**Бажаю успіхів в
навчанні!**

