

2. Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego



Podczas transportu benzyna w cysternie pociera o ściany zbiornika, w wyniku czego zarówno ściana zbiornika, jak i benzyna elektryzują się przeciwnymi ładunkami. Może między nimi przeskoczyć iskra, co grozi pożarem. Dlatego w dolnej części cysterny przymocowuje się łańcuch, którego drugi koniec dotyka ziemi. Dzięki niemu ładunki zgromadzone na zbiorniku zostają zobojętnione.

Na tej lekcji uczniowie poznają pojęcie ładunku elementarnego i dowiedzą się, na czym polega elektryzowanie ciał przez pocieranie.

Środki dydaktyczne:

- ilustracje (zamieszczone w podręczniku lub inne, np. z internetu).

Metody pracy uczniów:

- analiza ilustracji,
- dyskusja,
- rozwiązywanie prostych zadań (dotyczących ładunków elektrycznych i elektryzowania ciał).

Wiedza uprzednia:

- z lekcji przyrody realizowanych w klasach 4–6 według poprzedniej podstawy programowej¹ dla szkoły podstawowej (liczba w nawiasie oznacza numer wymagania):

uczeń:

- podaje przykłady zjawisk elektrycznych w przyrodzie (np. wyładowania atmosferyczne, elektryzowanie się włosów podczas czesania) (10.1),
- demonstruje elektryzowanie się ciał i ich oddziaływania na przedmioty wykonane z różnych substancji (10.2);
- z poprzednich lekcji fizyki (w nawiasie podano numer wymagania w nowej podstawie programowej oraz numer tematu w podręczniku):

uczeń:

- opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie (...) (wymaganie VI.1; temat 1),
- opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych (wymaganie VI.2; temat 1),
- doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie (...) (wymaganie VI.16a; temat 1),
- doświadczalnie demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych (wymaganie VI.16b; temat 1).

Realizacja wymagań

Na tej lekcji będą nabywane lub rozwijane następujące umiejętności określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej:

„kluczowe” (liczba w nawiasie oznacza numer zapisu we wstępie do podstawy programowej):

- sprawne komunikowanie się (...) (1),
- poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystywanie informacji z różnych źródeł (3);

dla przedmiotu fizyka (liczba w nawiasie oznacza numer wymagania):

• ogólne:

- wykorzystywanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości (I),
- rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych (II),
- posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych (IV);

• szczegółowe:

uczeń:

- wyodrębnia z tekstów, tabel (...), rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska (...) (I.1),
- przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z (...) danych (I.6),
- opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie (...); wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów (VI.1),
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (VI.6).

Realizacja zagadnienia

Część wstępna

Przypominamy wiadomości poznane na poprzedniej lekcji. Uczniowie powinni wymienić dwa rodzaje ładunków elektrycznych i sposób elektryzowania ciał przez potarcie². Powinni wyjaśnić, jak wzajemnie oddziałują ciała naelektryzowane.

¹ Dotyczy uczniów, którzy rozpoczęli lub rozpoczną naukę w klasie 7 we wrześniu w latach 2017–2019. Uczniowie, którzy rozpoczną naukę w klasie 7 we wrześniu 2020 r. i później, nie będą mieli takiej wiedzy (uczyli się przyrody tylko w klasie 4 według nowej podstawy programowej).

² Wspomnijmy, że ciała mogą się elektryzować również przez rozdzielanie zetkniętych uprzednio ciał o gładkich powierzchniach (np. zdejmowanie odzieży, szczególnie wykonanej z tworzyw sztucznych).

Część główna

Omawiając budowę atomu³, odsyłamy uczniów do ilustracji zamieszczonej na str. 37 podręcznika. Podkreślamy, że ładunki elektryczne protonu i elektronu mają taką samą wartość, ale przeciwny znak. Całkowity ładunek atomu jest więc równy zero; mówimy, że atom jest elektrycznie obojętny.

Następnie wprowadzamy pojęcie **ładunku elementarnego** i podajemy jego symbol oraz wartość: $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, gdzie C oznacza jednostkę ładunku elektrycznego (zwaną **kulombem**). Zaznaczamy, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera ładunków elementarnych: $1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} e$).

W dalszej części lekcji informujemy, kiedy powstają jony dodatni i ujemny. Następnie wyjaśniamy elektryzowanie ciała przez potarcie, korzystając z ilustracji zamieszczonej na str. 38 podręcznika. Podkreślamy, że tylko elektrony mogą się przemieszczać, a zjawisko elektryzowania polega na **przemieszczaniu się elektronów** z jednego ciała na drugie. W wyniku dyskusji uczniowie powinni stwierdzić, że ciało, które utraciło elektrony, ma ich niedomiar (więcej protonów niż elektronów) i jest naładowane dodatnio, natomiast ciało, które zyskało elektrony, ma ich nadmiar (więcej elektronów niż protonów) i jest naładowane ujemnie. Uczniowie zauważą zapewne, że ładunek elektryczny zgromadzony na każdym

z ciał naładowanych jest **wielokrotnością ładunku elementarnego**.

W dalszej części lekcji wyjaśniamy, czym jest tzw. szereg tryboelektryczny⁴, odwołując się do rysunku na str. 39 podręcznika. Zapytajmy: Jak naelektryzują się laska z polichlorku winylu i kawałek wełnianego sukna, gdy laskę potrzemy kawałkiem sukna? Z którego ciała na które przemieszczą się elektrony? Na podstawie rysunku uczniowie powinni odpowiedzieć, że laska naelektryzuje się ujemnie, a kawałek sukna – dodatnio. Elektrony przemieszczają się z sukna na laskę.

Podsumowanie

Podkreślamy, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego, a elektryzowanie ciał polega na przemieszczaniu się elektronów. Uczniowie analizują przykład przedstawiony w podręczniku na str. 40, następnie rozwiązują wybrane zadania zamieszczone w podręczniku na str. 40–41.

Zadanie domowe

Polecamy wykonanie pozostałych zadań zamieszczonych w podręczniku na str. 40–41. Omawiając zadanie 6, zwróćmy uwagę na jednostkę ładunku (nC) i odeślijmy uczniów do tabeli 1 (podręcznik, str. 281).

³ Odwołajmy się do wiadomości o budowie atomów nabytych przez uczniów na lekcjach chemii.

⁴ Potraktujmy temat informacyjnie, nie wyszczególniono go bowiem w podstawie programowej. Zainteresowani uczniowie mogą poszukać rozszerzających informacji w innych źródłach (np. w internecie).