

Elektryzowanie ciał

# Elektryzowanie ciał – scenariusz lekcji

**Czas**: 90 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęcia ładunku elektrostatycznego i doświadczalne pokazanie wzajemnych oddziaływań między ładunkami.
* Zapoznanie z różnymi sposobami elektryzowania ciał.
* Sformułowanie zasady zachowania ładunku elektrycznego.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wskazuje w otoczeniu przykłady elektryzowania ciał przez tarcie,
* wyodrębnia zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie z kontekstu, wskazuje czynniki istotne

i nieistotne dla wyniku doświadczenia,

* demonstruje zjawiska elektryzowania przez tarcie i wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych,
* opisuje sposób elektryzowania ciał przez tarcie i własności ciał naelektryzowanych w ten sposób,
* opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów

i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,

* wymienia rodzaje ładunków elektrycznych i odpowiednio je oznacza,
* rozróżnia ładunki jednoimienne i różnoimienne,
* opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych iróżnoimiennych,
* wskazuje sposoby sprawdzenia, czy i jak ciało jest naelektryzowane,
* posługuje się symbolem ładunku elektrycznego i jego jednostką w układzie SI,
* opisuje budowę atomu,
* posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (ładunku elementarnego),
* wyjaśnia, jak powstają jony dodatni i ujemny,
* formułuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego,
* bada elektryzowanie ciał przez dotyk, posługując się elektroskopem,
* opisuje zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk,
* porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba sposoby polegają

na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów),

* wyjaśnia, na czym polegają zobojętnienie i uziemienie,
* wskazuje w otoczeniu przykłady elektryzowania ciał,
* opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję,
* posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego,
* wymienia przykłady oddziaływań elektrostatycznych z życia codziennego.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* doświadczenia,
* pogadanka.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: balony, pałeczki ebonitowe i szklane, statyw, sznurek, kuleczka z folii aluminiowej, maszyna elektrostatyczna, sukno, suchy papier, linijka, skrawki papieru, kawałki styropianu, torebka foliowa, elektroskop,
* tekst „Elektryzowanie ciał – doświadczenie”,
* tekst „Atom i jego składniki”,
* tekst „Ładunki cząstek elementarnych”,
* tekst „Siły elektrostatyczne w jądrze atomowym”,
* tekst „Elektrostatyka a elektryczność – doświadczenie”,
* plansza „Ładunki jednoimienne i różnoimienne”,
* plansza „Modele atomu H i C”,
* plansza „Elektroskop”,
* link (symulacja) „Elektryzowanie ciał”, <http://phet.colorado.edu/en/simulation/balloons>,
* plansza „Polaryzacja cząsteczek wody”,
* animacja „Kserograf”,
* „Zadanie z egzaminu 2011”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu – wyjaśnienie, czym zajmuje się elektrostatyka.
 | * Elektrostatyka zajmuje się oddziaływaniami

i właściwościami ładunków elektrycznych będących w spoczynku.* Słowo „elektryczność” pochodzi z języka greckiego (*elektron* – bursztyn) – pierwsze doświadczenia ujawniające istnienie zjawiska elektryzowania ciał dotyczyły bursztynu; wykonał je Tales z Miletu (VI w. p.n.e.).
 |
| * Wykonanie przez uczniów prostych doświadczeń ilustrujących zjawisko elektryzowania ciał.
 | * Przykłady doświadczeń
1. Potarcie balonem o włosy.
2. Przyciąganie skrawków papieru przez potartą kawałkiem sukna laseczkę ebonitową.
3. Zamknięcie drobnych kawałków styropianu w foliowym woreczku, nadmuchanie i potarcie woreczka.
 |
| * Wyjaśnienie, co to znaczy, że ciała

się elektryzują.* Podawanie przez uczniów przykładów elektryzowania ciał (np. podczas zdejmowania swetra lub czesania włosów).
 | * Ciała się elektryzują, czyli gromadzą ładunek elektryczny.
* Przykłady doświadczeń ilustrujących elektryzowanie ciał – w tekście „Elektryzowanie ciał – doświadczenie”.
 |
| * Pokaz doświadczeń ukazujących istnienie dwóch rodzajów ładunku.
 | * Przykłady doświadczeń
1. Odpychanie naelektryzowanych ciał:

- zawieszenie obok siebie na statywie dwóch potartych wcześniej balonów;- wzajemne odpychanie się potartych suknem pałeczek szklanych lub ebonitowych.1. Przyciąganie naelektryzowanych ciał:

- potarcie balonu o włosy i przytknięcie go do ściany;- wzajemne oddziaływanie potartych suknem pałeczek szklanej i ebonitowej. |
| * Omówienie dwóch rodzajów ładunków elektrycznych i oddziaływań między nimi.
 | * Wprowadzenie litery *q* jako symbolu ładunku elektrycznego.
* Wartość ładunku może być ujemna

lub dodatnia.* Przyjęto, że m.in. szklane przedmioty elektryzują się dodatnio, a np. ebonitowe

lub z tworzywa sztucznego – ujemnie.* Ładunki jednoimienne się odpychają,

a różnoimienne przyciągają.* Plansza „Ładunki jednoimienne i różnoimienne”.
 |
| * Omówienie budowy atomu.
* Wprowadzenie pojęcia ładunku elementarnego oraz jednostki ładunku elektrycznego – kulomba.
 | * Atom składa się z dodatnio naładowanego jądra i krążących wokół niego elektronów

– cząstek o ładunku ujemnym. Jądro naładowane jest dodatnio, ponieważ w jego skład wchodzą dodatnio naładowane protony i elektrycznie obojętne neutrony. Wykorzystanie tekstu „Atom i jego składniki”.* Atom jest elektrycznie obojętny, ponieważ liczba protonów w jego jądrze jest równa liczbie krążących wokół niego elektronów

– plansza „Modele atomu H i C*”*.* Ładunek protonu co do wartości jest równy ładunkowi elektronu, lecz ma przeciwny znak. Jest to tzw. ładunek elementarny, oznaczany –*e* w przypadku elektronu oraz

+*e* – w przypadku protonu. Warto skorzystać z tekstu „Ładunki cząstek elementarnych*”*.* Jednostką ładunku elektrycznego w układzie SI jest 1 C (1 kulomb).
* $1C=6,24∙10^{18}$ ładunków elementarnych; wynika z tego, że $e = 1,602∙10^{-19} C$.
* Zdolniejszym uczniom warto opowiedzieć

o oddziaływaniach elektrostatycznych i silnych w atomach, a także o stanach związanych i chmurze elektronów. Można skorzystać z tekstu „Siły elektrostatyczne w jądrze atomowym”. |
| * Wprowadzenie pojęcia jonu, omówienie powstawania kationów i anionów.
 | * Należy przypomnieć uczniom o tym,

że elektrony krążą na powłokach elektronowych, z których najdalsza od jądra nosi nazwę powłoki walencyjnej.* Jon to atom, który ma nadmiar lub niedomiar ładunku elektrycznego, np. w wyniku oddziaływania z innymi atomami.
* Kation (jon dodatni) to atom, z którego został oderwany elektron (lub kilka elektronów).
* Anion (jon ujemny) to atom, który

na powłokę walencyjną przyjął dodatkowe elektrony. |
| * Pokazanie i omówienie budowy oraz sposobu działania elektroskopu.
 | * Wykorzystanie planszy „Elektroskop”.
* Należy wyjaśnić, na czym polegają zobojętnianie i uziemienie.
 |
| * Pokaz doświadczeń ilustrujących sposoby elektryzowania ciał.
 | * Elektryzowanie przez pocieranie – przykłady doświadczeń opisano wcześniej.
* Do pokazu elektryzowania przez dotyk

i indukcję najłatwiej użyć elektroskopu, do którego zbliżamy naelektryzowane ciało.* Efektowne doświadczenia
1. Zbliżanie naelektryzowanego balonu

do strumienia wody.1. Wahadło elektrostatyczne – między naładowane bieguny maszyny elektrostatycznej wkładamy kuleczkę wykonaną z folii aluminiowej, zawieszoną na sznurku. Nie ruszając sznurkiem, obserwujemy jak kuleczka odbija

się między biegunami maszyny. |
| * Wyjaśnienie, co się dzieje z ładunkami podczas elektryzowania ciał różnymi sposobami.
 | * Wykorzystanie symulacji „Elektryzowanie ciał” dostępnej na stronie internetowej: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/balloons>
* Do wyjaśnienia doświadczenia z balonem

i wodą jest potrzebne wprowadzenie pojęć dipolu elektrycznego i polaryzacji cząsteczek wody. Pomocna będzie plansza „Polaryzacja cząsteczek wody”.* Zdolniejszych uczniów można poprosić

o próbę wyjaśnienia, co się dzieje z ładunkami podczas doświadczenia z wahadłem elektrostatycznym. |
| * Wprowadzenie i omówienie zasady zachowania ładunku elektrycznego.
* Rozwiązywanie prostych zadań

z wykorzystaniem zasady zachowania ładunku. | * Najlepiej wprowadzać tę zasadę, opierając

się na obserwacjach i wyjaśnieniach doświadczeń ukazujących różne sposoby elektryzowania ciał.* W izolowanym układzie ciał całkowity ładunek elektryczny nie ulega zmianie.
* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2011 r. – „Zadanie

z egzaminu 2011” *(*zad. 12 z arkusza CKE dostępnego na stronie: http://www.cke.edu.pl/images/stories/0001\_Gimnazja\_2011/mat/gm-1-112.pdf). |
| * Omówienie przykładów zjawisk elektrostatycznych zaczerpniętych

z życia codziennego. | * Wykorzystanie animacji „Kserograf”.
* Warto omówić z uczniami relację elektrostatyki do elektryczności. Można wykonać doświadczenie z neonówką, którego przebieg i analiza opisano w tekście „Elektrostatyka a elektryczność

– doświadczenie”. |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań sprawdzających wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij:

a) jak można naelektryzować ciało,

b) po czym poznasz, że ciało zostało naelektryzowane,

c) w jakich sytuacjach możesz obserwować elektryzowanie się ciał.

1. Wymień rodzaje ładunków elektrycznych i ich nazwy.
2. Wyjaśnij, jak oddziałują ze sobą:

a) ładunki o takim samym znaku,

b) ładunki o przeciwnych znakach,

c) elektron z elektronem, proton z protonem, elektron z protonem.

1. Opisz budowę atomu i wyjaśnij, z czego składa się jądro atomowe.
2. Wyjaśnij znaczenie pojęć liczby atomowej *Z* i liczby masowej *A.*
3. Wyjaśnij znaczenie liczb w symbolu izotopu węgla $$.
4. Wyjaśnij znaczenie pojęcia „jon”.