

Урок 50 (10)

Контрольна робота з теми «Магнітне поле»

Мета: з'ясувати рівень освітньої компетентності учнів; здійснити контроль та оцінювання навчальних досягнень учнів з теми; розвивати вміння застосовувати свої знання для розв'язування вправ та задач; виховувати дисциплінованість, самостійність, відповідальність, охайність.

Обладнання: картки для контрольної роботи або зошит із завданнями для контрольної роботи.

Тип уроку: урок контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів.

*Мудрість – це сукупність корисних для життя істин,
здобутих розумом, спостереженням і досвідом,
це гармонія ідеї з життям.*

І. Гончаров

Хід уроку

І. Розминка та мотивація навчальної діяльності

Зачитайте епіграф уроку. Чи вважаєте ви себе мудрими? Чи хочете ви бути мудрими? Що для цього треба?

ІІ. Повідомлення теми, мети, завдань уроку

Учитель повідомляє тему і завдання уроку.

ІІІ. Перевірка знань учнів

Виконання учнями різнорівневих завдань контрольної роботи .

(див. контрольні роботи з фізики 9 кл).

ІV. Домашнє завдання

Підготувати повідомлення на тему «Життя та діяльність Резерфорда».
(додаток)

Додаток

Резерфорд — відомий англійський фізик



Англійський фізик Ернест Резерфорд народився в Новій Зеландії, неподалік від м. Нельсона. Він був одним із 12 дітей колісного майстра й будівельника Джеймса Резерфорда, шотландця за походженням, і Марти (Томпсон) Резерфорд, шкільної вчительки з Англії. Спочатку Резерфорд відвідував початкову й середню місцеві школи, а потім став стипендіатом Нельсон-коледжу, приватної вищої школи, де проявив себе талановитим студентом, особливо в математиці. Завдяки успіхам у навчанні Резерфорд одержав ще одну стипендію, що дала йому змогу вступити до Кентербері-коледжу в Крайстчерчі, одному з найбільших міст Нової Зеландії.

У коледжі на Резерфорда дуже вплинули його вчителі: викладач фізики й хімії Е. У. Бікертон і математик Дж. Кук. Після того як у 1892 р. Резерфорду було присуджено ступінь бакалавра гуманітарних наук, він залишився в Кентербері-коледжі й продовжив свої заняття завдяки отриманій стипендії з математики. Наступного року він став магістром гуманітарних наук, краще за всіх склавши іспити з математики й фізики. Його магістерська робота стосувалася виявлення високочастотних радіохвиль, існування яких було доведено близько десяти років тому. Щоб вивчити це явище, він сконструював бездротовий радіоприймач (за кілька років до того, як це зробив Гульєльмо Марконі) і з його допомогою одержував сигнали, передані колегами з відстані півмилі.

У 1894 р. Резерфорду було присуджено ступінь бакалавра природничих наук. У Кентербері-коледжі існувала традиція: будь-який студент, що одержав ступінь магістра гуманітарних наук і залишився в коледжі, повинен був проводити подальші дослідження й одержати ступінь бакалавра природничих наук. Потім Резерфорд протягом недовгого часу викладав в одній із чоловічих шкіл Крайстчерча. Завдяки своїм незвичайним здібностям до науки Резерфорд був визнаний гідним стипендії Кембриджського університету в Англії, де він займався в Кавендішській лабораторії, одному із провідних світових центрів наукових досліджень.

У Кембриджі Резерфорд працював під керівництвом англійського фізика Дж. Дж. Томсона. На Томсона справило глибоке враження проведене Резерфордом дослідження радіохвиль, і він у 1896 р. запропонував спільно вивчати вплив рентгенівських променів (відкритих роком раніше Вільгельмом Рентгеном) на електричні розряди в газах. їхня співпраця увінчалася вагомими результатами: зокрема відкриттям Томсоном електрона – атомної частинки, що несе негативний електричний заряд. Спираючись на свої дослідження, Томсон і Резерфорд висунули припущення: коли рентгенівські промені проходять через газ, вони руйнують атоми цього газу, вивільняючи однакове число позитивно й негативно заряджених часток. Ці частинки вони назвали йонами. Після цієї роботи Резерфорд зайнявся вивченням атомної структури.

У 1898 р. Резерфорд зайняв місце професора Макгілського університету в Монреалі (Канада), де почав серію важливих експериментів, які стосувалися радіоактивного випромінювання елемента урану. Незабаром він відкрив два види цього випромінювання: *альфа-промені*, що проникають у речовину тільки на

коротку відстань, і *бета-промені*, які проникають на значно більшу відстань. Потім Резерфорд виявив, що радіоактивний торій випускає газоподібний радіоактивний продукт, який він назвав «еманацією» (випущення).

Подальші дослідження показали, що для двох інших радіоактивних елементів – радію й актинію – також властива еманация. На підставі цих та інших відкриттів Резерфорд дійшов двох важливих для розуміння природи радіоактивності висновків: усі відомі радіоактивні елементи випускають альфа- і бета-промені і, що ще важливіше, – радіоактивність будь-якого радіоактивного елемента через певний конкретний проміжок часу зменшується. Ці висновки дали підставу припускати, що всі радіоактивні елементи належать до одного сімейства атомів і що в основу їхньої класифікації можна покласти період зменшення їхньої радіоактивності.

Спираючись на подальші дослідження, проведені в Макгілському університеті в 1901-1902 рр., Резерфорд і його колега Фредерік Содді виклали основні положення створеної ними *теорії радіоактивності*. Відповідно до цієї теорії радіоактивність виникає тоді, коли ядро атома відриває частинку самого себе, яка викидається з величезною швидкістю, і ця втрата перетворює атом одного хімічного елемента на атом іншого. Висунута Резерфордом і Содді теорія суперечила попереднім відкриттям, зокрема визнаній усіма концепції, відповідно до якої атоми є неподільними й незмінними частинками.

Резерфорд провів подальші експерименти для одержання результатів, які підтвердили висунуту ним теорію. У 1903 р. він довів, що альфа-частинки несуть позитивний заряд. Оскільки ці частки мають вимірну масу, «викидання» їх з атома має вирішальне значення для перетворення одного радіоактивного елемента на інший. Створена теорія дозволила Резерфорду також спрогнозувати, з якою швидкістю різні радіоактивні елементи будуть перетворюватися на те, що він називав дочірнім матеріалом. Учений був переконаний, що альфа-частинки не можна відрізнити від ядра атома гелію. Підтвердження цьому було отримано, коли Содді, що працював тоді з англійським хіміком Вільямом Рамзаєм, відкрив, що еманация радію містить гелій – передбачувану альфа-частинку.

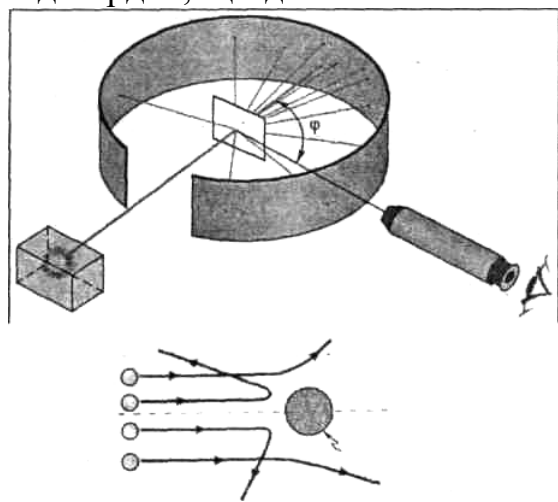
У 1907 р. Резерфорд, прагнучи перебувати ближче до центра наукових досліджень, обійняв пост професора фізики в Манчестерському університеті (Англія). За допомогою Ханса Гейгера, що згодом прославився як винахідник лічильника Гейгера, Резерфорд створив у Манчестері школу з вивчення радіоактивності.

У 1908 р. Резерфорду була присуджена Нобелівська премія з хімії «за проведені ним дослідження в галузі розпаду елементів у хімії радіоактивних речовин». У своїй вступній промові від імені Шведської королівської академії наук К. Б. Хассельберг указав на зв'язок між роботою, проведеною Резерфордом, і роботами Томсона, Анрі Беккереля, П'єра й Марії Кюрі. «Відкриття привели до приголомшливого висновку: хімічний елемент... здатний перетворюватися на інші елементи», – сказав Хассельберг.

У своїй Нобелівській лекції Резерфорд зазначив: «Є всі підстави вважати, що альфа-частинки, які так вільно викидаються з більшості радіоактивних речовин, ідентичні за масою та складом і повинні складатися з ядер атомів гелію. Ми, отже, не можемо не дійти висновку, що атоми основних радіоактивних елементів, таких як уран і торій, повинні складатися, принаймні частково, з атомів гелію».

Після одержання Нобелівської премії Резерфорд розпочав вивчення явища, що спостерігалось при бомбардуванні пластинки тонкої золотої фольги альфа-частинками, випромінюваними ураном. Виявилося, що, визначаючи кут відбиття альфа-частинок, можна вивчати структуру стійких елементів, з яких складається пластинка. Відповідно до прийнятого тоді уявлення, модель атома була подібна до пудингу з родзинками: позитивні й негативні заряди були рівномірно розподілені усередині атома й, отже, не могли значною мірою змінювати напрямок руху альфа-частинок.

Резерфорд, однак, помітив, що певні альфа-частинки відхилялися від очікуваного напрямку значно більше, ніж це допускалося теорією. Працюючи з Ернестом Марсденом, студентом Манчестерського університету, учений підтвердив, що досить велика кількість альфа-частинок відхиляється більше, ніж очікувалося, причому деякі на кут більший ніж 90° .



Розмірковуючи над цим явищем, Резерфорд у 1911р. запропонував нову модель атома. Відповідно до його теорії, що сьогодні стала загальноприйнятою, позитивно заряджені частинки зосереджені у важкому центрі атома, а негативно заряджені (електрони) перебувають на орбіті ядра, на досить великій відстані від нього. Ця модель, подібна до малюсінької моделі Сонячної системи, передбачає, що в об'ємі атома

переважає порожнеча.

Широке визнання теорій Резерфорда почалося з 1913 р., коли до роботи вченого в Манчестерському університеті долучився датський фізик Нільс Бор. Він показав, що в термінах пропонованої Резерфордом структури можуть бути пояснені загальновідомі фізичні властивості атома водню, а також атомів кількох більш важких елементів.

Коли почалася перша світова війна, Резерфорд був призначений членом Цивільного комітету керування винаходами і дослідженнями британського Адміралтійства й вивчав проблему визначення місцезнаходження підводних човнів за допомогою акустики. Після війни він повернувся в манчестерську лабораторію й у 1919 рі зробив ще одне фундаментальне відкриття.

Вивчаючи структуру атомів водню бомбардуючи їх швидкісними альфа-частинками, він помітив на своєму детекторі сигнал, який можна було пояснити як результат того, що ядро атома водню почало рухатися внаслідок зіткнення з альфа-частинкою.

Однак точно такий самий сигнал з'являвся й коли вчений замінив атоми водню атомами азоту. Резерфорд пояснив причину цього явища тим, що бомбардування викликає розпад стійкого атома. Тобто у процесі, аналогічному природній радіоактивності, альфа-частинка вибиває один протон (ядро атома водню) зі стійкого за нормальних умов ядра атома азоту й надає йому дивовижної швидкості. Ще одне свідчення на користь такого тлумачення явища було отримано в 1934 р., коли Фредерік Жоліо й Ірен Жоліо-Кюрі відкрили штучну радіоактивність.

У 1919 р. Резерфорд перейшов у Кембриджський університет, ставши спадкоємцем Томсона – професором експериментальної фізики й директором Кавендішської лабораторії, а в 1921 р. обійняв посаду професора природничих наук у Королівському інституті в Лондоні. В 1930 р.

Резерфорд був призначений головою урядової консультативної ради Керування наукових і промислових досліджень. Перебуваючи на вершині своєї кар'єри, учений залучав до роботи у своїй лабораторії в Кембриджі багато талановитих молодих фізиків: П. М. Бле-кетта, Джона Кокрофта, Джеймса Чедвіка й Ернеста Уолтона.

Незважаючи на те, що в самого Резерфорда залишалося через це менше часу на активну дослідницьку роботу, його глибока зацікавленість у проведених дослідженнях і чіткому керівництві допомагали підтримувати високий рівень робіт у його лабораторії. Учні й колеги згадували про вченого як про милу, добру людину. Поряд із властивим йому даром передбачення Резерфорд мав практичну жилку. Саме завдяки їй він був завжди точний у поясненні спостережуваних явищ, якими б незвичайними вони на перший погляд не здавалися.

Стурбований політикою, що проводиться нацистським урядом Адольфа Гітлера, Резерфорд у 1933 р. став президентом Академічної ради допомоги, створеної для надання допомоги біженцям з Німеччини.

У 1900 р., під час короткої поїздки до Нової Зеландії, Резерфорд одружився з Мері Ньютон, яка народила йому дочку. Майже до кінця життя він мав міцне здоров'я і помер у Кембриджі в 1937 р. після нетривалої хвороби. Резерфорд похований у Вестмінстерському абатстві неподалік від могил Ісаака Ньютона й Чарльза Дарвіна.

З-поміж отриманих Резерфордом нагород – медаль Румфорда (1904) і медаль Коплі (1922) Лондонської королівської спілки, а також британський орден «За заслуги» (1925). У 1931 р. ученому було присвоєно титул пера. Резерфорд був визнаний гідним почесних ступенів Новозеландського, Кембриджського, Вісконсінського, Пенсильванського й Макгілського університетів. Він був членом Новозеландського філософського інституту, Американської філософської спілки, Академії наук Сент-Луї, Лондонської королівської спілки й Британської асоціації сприяння розвитку науки.