

ОТРИМАННЯ Й ВИКОРИСТАННЯ РАДІОАКТИВНИХ ІЗОТОПІВ

(Бінарний урок фізики в 9 класі)

Мета уроку:

- ❖ формування уявлень про ізотопи як різновиди атомів; уточнення й поглиблення знань про хімічні елементи та їхні відносні атомні маси;
- ❖ ознайомлення учнів з історією відкриття радіоактивних ізоотопів та сферами їхнього сучасного використання;
- ❖ дослідження ролі українських учених та наукових інституцій у царині використання ізоотопів;
- ❖ осмислення сучасних реалій та перспектив розвитку української медицини, біології, фармакології, сільського господарства у контексті проблеми застосування радіоактивності.

Засоби наочності: періодична система хімічних елементів; електронна презентація уроку, проектор.

Форми роботи: розповідь, бесіда, дискусія, тренувальні вправи, розв'язування задач, робота з періодичною системою.

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу.

Хід уроку

I. Організаційний момент

Учитель. Сьогоднішній наш урок незвичний, адже він поєднує споріднені природничі науки — фізику та хімію. На нас чекає напружена, цікава і, сподіваюся, результативна праця.

II. Завдання «Знайди слово»

Учитель. Визначте, до яких груп та підгруп періодичної системи хімічних елементів належать названі елементи.

Назва хімічного елемента	Групи						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Бром	у	ф	к	а	р	и	і
Рубідій	з	я	х	ш	с	ь	г
Селен	и	ж	ш	ц	б	о	с

Алюміній

ц д *т* к а р е

Фосфор

я е к в о д ж

Барій

ч *п* л м г ф с

Силіцій

н б ю *и* ч т д

Ключове слово виділено курсивом: *ізотопи*.

III. Повідомлення теми, мети й завдань уроку

Перегляд відео «Грабіжники поцупили у чоловіка ізотопу Купруму на 47 мільйонів доларів» з інформаційного каналу «НТН» // Режим доступу: <http://ntn.ua/ru/video/news/2012/04/11/6548>.

IV. Вивчення нового матеріалу

Учитель. Фізики першими звернули увагу на те, що атоми більшості хімічних елементів не однакові за масою, хоч заряд ядра в них той самий.

Учень. Стисле інформаційне повідомлення про Фредеріка Содді.

1911 – Фредерік Содді:

Існують ядра одного хімічного елемента з однаковою кількістю протонів, але різною кількістю нейтронів – ізотопи.



Ізотопи мають однакові хімічні властивості (зумовлені зарядом ядра), але різні фізичні властивості (зумовлені масою)

Ізотопи — це види атомів одного елемента з різною кількістю нейтронів.

Учитель. У найлегших елементів поведінка ізотопів у фізичних та хімічних процесах відрізняється. Що легше атомне ядро, то яскравіше проявляється різне число нейтронів на властивостях ізотопів.

Найлегшим елементом є Гідроген. Для нього відомі три ізотопи: *протій* ${}^1\text{H}$, що входить до складу звичайної води, *дейтерій* ${}^2\text{D}$ (молекули такої води

менш рухливі, важче випаровуються («важка вода») і тритій ^3T . Протій і Дейтерій є природними ізотопами Гідрогену. Атоми ізоотопів Гідрогену з двома і трьома нейтронами в ядрі фізикам вдалося добути в лабораторії.



Учитель. Зверніть увагу на відносну атомну масу Хлору, яка вказана в клітинці періодичної системи. Вона представлена дробовим числом. Це пов'язано з тим, що Хлор трапляється в природі у вигляді двох нуклідів: з масовим числом 35 а. о. м. (75 %) і 37 а. о. м. (25 %), а заряд ядра (протонне число) однаковий — (+17).

Обчислити відносну атомну масу елемента, який має ізотопи, можна за формулою:

$$A_r(\text{елемента}) = \chi_1 \cdot A_1 + \chi_2 \cdot A_2 + \chi_3 \cdot A_3 \dots + \dots \chi_n \cdot A_n,$$

де χ — частка ізотопа елемента,

A — масове число цього ізотопа.

Розв'язування задачі

Природний Хлор складається з ізоотопів ^{35}Cl і ^{37}Cl . Частка першого нукліда становить 75 %, а другого — 25 %. Визначте відносну атомну масу елемента.

$$A_r(\text{Cl}) = 0,75 \cdot 35 + 0,25 \cdot 37 = 35,45.$$

Це і є середня атомна маса Хлору.

Значення відносних атомних мас інших елементів, наведені у періодичній системі, також не є цілими числами, адже у них також існують ізотопи. Ізотопи поділяють на стабільні й нестабільні.

Ізотопи

Нестабільні

Більшість відомих ізотопів нестабільні щодо радіоактивного розпаду. Характеристиками нестабільних ізотопів є період піврозпаду та канал розпаду. Основними каналами розпаду є бета-радіоактивність та альфа-радіоактивність.

Стабільні

У навколишній природі зустрічаються в основному стабільні ізотопи хімічних елементів, оскільки нестабільні врешті-решт розпадаються. Однак вони також утворюються внаслідок ядерних реакцій.

Виникає запитання: чому ізотопи були відкриті й вивчені фізиками, а не хіміками? Справа в тому, що хімічні властивості ізотопів одного й того ж хімічного елемента надзвичайно подібні, незважаючи на різну масу їхніх атомів. Тільки з відкриттям ізотопів стало можливим пояснити, чому в періодичній системі в окремих випадках треба було відступити від принципу розміщення хімічних елементів за зростанням їхніх атомних мас.

Перший штучний радіоактивний ізотоп отримали у 1934 році Фредерік та Ірен Жоліо-Кюрі



Опромінюючи альфа-частинками шматок алюмінію, вони спостерігали випромінювання нейтронів, при цьому було отримано ізотоп фосфору

Пропоную скласти рівняння, про яке йдеться:

