

Noyau atomique

Les théories sur la structure de noyau atomique ont pu s'édifier sur des bases de la découverte de la radioactivité et des phénomènes de transmutation artificielle. L'étude de ces questions est du domaine de la physique et nous n'envisageons ici que les notions élémentaires permettant de comprendre le phénomène d'isotopie.

Les constituants du noyau atomique. Les phénomènes de transmutation des éléments qui provoquent une modification de la constitution de leur noyau atomique, permettent d'identifier 4 constituants élémentaires : le proton (H^+), particule matérielle portant une charge positive égale à la charge élémentaire de l'électron ; c'est le noyau de l'atome d'hydrogène ; le neutron (H_n), grain matériel ayant une masse voisine de celle du proton, mais sans charge électrique ; l'électron négatif ou négaton et l'électron positif ou positon.

Autres particules élémentaires. En plus des précédentes on trouve d'autres particules élémentaires dans les noyaux des atomes et dans les rayons cosmiques. Ce sont :

- l'hélium, constitué par le noyau de l'atome d'hélium (union de 2 protons et de 2 neutrons), sa masse relative est donc voisine de 4 et sa charge est $+2e$;
- le deutéron, noyau du deutérium (hydrogène lourd), résultant de l'union d'un proton et d'un neutron ;
- le triton, noyau du tritium (hydrogène très lourd), constitué par l'union d'un proton et de 2 neutrons ;
- le méson, particule négative qui existe dans les rayons cosmiques et les noyaux des atomes, on l'appelle également électron lourd ; il a la charge de l'électron ordinaire mais possède une masse environ 200 fois plus grande.

Isotopes. On appelle isotopes des éléments ayant le même numéro atomique, mais des masses atomiques différentes. Ils possèdent donc dans leur atome le même nombre d'électrons planétaires, figurent dans la même case du tableau périodique (d'où leur nom) et possèdent les mêmes propriétés chimiques.

Атомне ядро

Теорії про структуру атомного ядра побудовані на основі відкриття радіоактивності та явищ штучної трансмутації. Вивченням цих питань займається фізика, а ми розглянемо лише основні поняття для розуміння явища ізотопії.

Складові атомного ядра. Явища трансмутації елементів, які викликають модифікацію будови їх атомного ядра, дозволяють виявити 4 базові складові: протон (H^+) – матеріальна частинка з позитивним зарядом, рівним елементарному заряду електрона; (це ядро атома водню), нейтрон (H^0) – зернопобідний елемент, що має масу, близьку до маси протона, але без електричного заряду; негативний електрон або негатон і позитивний електрон або позитрон.

Інші елементарні частинки. Окрім попередніх, в ядрах атомів і космічних променях існують ще й інші елементарні частинки. Наприклад:

- гелій, що складається з ядра атома гелію (об'єднання 2 протонів і 2 нейтронів), його відносна маса близька до 4, а його заряд $+2e$;
- дейтрон, ядро дейтерію (важкий водень), що є об'єднанням протона і нейтрона;
- трион, ядро тритію (дуже важкий водень), що складається з протона і 2 нейтронів;
- мезон, негативна частка (важкий електрон), що існує в космічних променях і ядрах атомів; він відповідає за звичайний електрон, але має масу приблизно в 200 разів більшу.

Ізотопи. Ізотопи є елементами з однаковим атомним числом, але різними атомними масами. У атомі вони мають однакову кількість планетарних електронів, і з'являються в одній секції періодичної таблиці (звідси їх назва) і мають однакові хімічні властивості.

Ядерна реакція

Одним з основних засобів вивільнення ядерної енергії є реакція ділення важких ядер або ядерної реакції. Ядерна реакція відбувається лише в окремій кількості ядерного пального.

Найменшу кількість речовини, що розподіляється, в якій може відбуватися ланцюгова ядерна реакція, називають критичною кількістю речовини або критичною масою.

Другим засобом вивільнення ядерної енергії є реакція синтезу легких ядер (злука легких ядер у більш важкі).

На відміну від реакції ділення важких ядер, яка розпочинається у звичайних умовах та не вимагає підвищення температури чи тиску, реакція синтезу легких ядер може відбуватися лише при високій температурі, що вимірюється десятками мільйонів градусів. За такою температурою енергія (швидкість) ядер легких елементів настільки велика, що вони зближуються, у результаті чого утворюють ядро більш важкого елементу. Такі ядерні реакції мають назву термоядерних.

У ході термоядерної реакції вивільняється велика кількість енергії. Аби отримати енергію, яка виокремлюється при утворенні одного кілограму гелію та водню, необхідно спалити близько 15 тисяч тон бензину.

Réaction nucléaire

La réaction de division des noyaux lourds ou la réaction nucléaire est l'un des principaux moyens de libération de l'énergie nucléaire. La réaction nucléaire ne se produit que dans une certaine quantité de combustible nucléaire.

La plus petite quantité de matière distribuée, dont une réaction en chaîne peut se produire, est appelée une quantité critique de substance ou une masse critique.

Le deuxième moyen de libération de l'énergie nucléaire est une réaction de synthèse de noyaux légers (la combinaison de noyaux légers dans le plus lourd).

Contrairement à la réaction de fission des noyaux lourds, qui commence dans des conditions normales et ne nécessite pas de température ni de pression, la réaction de synthèse du noyau léger ne peut se produire qu'à des températures élevées, mesurées à plusieurs dizaines de millions de degrés. À une telle température, l'énergie (la vitesse) des noyaux d'éléments légers est si grande qu'ils convergent pour former un noyau d'élément plus lourd. Ces réactions nucléaires sont appelées thermonucléaires.

Au cours de la réaction thermonucléaire, une grande quantité d'énergie est libérée. Pour obtenir l'énergie isolée lorsqu'un kilogramme d'hélium et d'hydrogène est formé, il faut brûler environ 15 000 tonnes d'essence.