

Сингелі та дублік

(G.D)

Задача 1. Найдіть ядерну структуру ядра, якщо ядро складається з протонів і нейтронів (Гейзенберг, Уланенко)

Відомий протон - стабільна частина, маса $\sim 1.6736 \cdot 10^{-27}$ кг. Маса нейтронів на 0.1% (2.5%) більша. Відомий нейtron розкладається на протон, ел-н та електронне антикетріно: $p \rightarrow n + e + \bar{\nu}_e$. Середній час життя $n = \sim 15$ років.

Радіус заряду $R^+ = 1.6 \cdot 10^{-19}$ км, нейtron - електрично нейтральний. Сума $r_{in} = r_{el} + r_{neut}$, тому $\frac{1}{2}(r_{el} + r_{neut})$ (в одиных та), єдиний ферміон. Із ферміонів наявні звичайні виникнені в одиных енергії (Мев) $m_e = 0.511$ Мев, $m_p = 938,3$ Мев, $m_n = 938,6$ Мев

Атомна одиниця маси $= \frac{1}{12}$ маси нейтрального ^{12}C

$$1\text{ а.о.м.} = 931,5 \text{ Мев}$$

Ідея застосування чи тає мінімальний заряд ядра, чи чи відсутні r_{in} будь-яких сильних взаємодій \Rightarrow загальні вимірювання \Rightarrow символ ${}^A_Z X$ (${}^A_Z X$)

Число протонів у ядрі - З, зарядове число, число нейтронів - N
 $A = Z + N$ - масове число

атоми з однаковими Z - ізотоми

A - ізотопи

N - ізотони.

Ізомери - A, Z -однакові, різні період $T_{1/2}$

Доволівідомі цих ядер є наявність в них різної структури. Розглянуто відсутність, що певна ядерна структура є наявна стабільною ядром і різко відрізняється від іншої в області, де вона має менший радіус ядра, тому припустимо сферичною структурою, то можна ввести радіус ядра. Визначення $R = R_0 \sqrt[3]{A}$

$$R_0 = 1.3 \cdot 10^{-15} \text{ м} \text{ (для легких)} ; 1.2 \cdot 10^{-15} \text{ м} \text{ (для важких)}$$

Незалежність R_0 від A свідчить, що ядерна структура речовини практично збільшується зі зростанням A (одиниця A) навколо так званих критичних моделей ядер

Основні статичні характеристики ядер: Z , маса M , енергія зв'язку E_b , синт I , $\frac{1}{2} M \omega^2 I$, електричний квадрупольний момент \mathcal{Q} , радіус R , несперимітність S^2/R^2 , паритет χ , Q -з. P , ізотонічний спів T , синтір енергії збуджених станів

До речовини ядер: зв'язково зумовлені - присутні настільки структурні електрическі лінії. Із з. момента ядер: \vec{M}_z та \vec{L} ,

$$\vec{F} = \vec{I} + \vec{J}.$$

Доза

Енергія, яка можлива розривання на одиничну масу - це мінімальна доза.
Якщо вона виникла з за рахунок ел-в, створених Фотонами, то
одинична мінімальна доза Керма - єнергія ел-в, що виникла

$$\text{Ч СІ ГРН} \quad D_0 = \frac{1 \text{ Дж}}{\text{кг}} \quad ; \quad 1 \text{ дж} = 10^{-2} \text{ ГР} \quad \text{маси}$$

Енергетична доза - це діяльність виниклу Е-м. випромінювання на одиниці. Вона виникається за виникнення аударного заряду всіх іонів якого зникає (ΣQ_i). Ці виники виникли за рахунок ел-в і нейтронів, які створюють у одиничній обсязі при їх випромінюванні, що має само відповідну обсяз.

$$D_e = \frac{\Sigma Q_i}{\Delta m} ; \quad \text{я СІ} \quad \frac{\text{кулон}}{\text{кг}}.$$

$$\text{Високоскорінне рентген} = 2,58 \cdot 10^{-4} \frac{\text{кн}}{\text{кг}}$$

Усе випромінювання створює $2,08 \cdot 10^9$ іонів в 1 см^3 обсягу. На створення такої к-ти іонів потрібна енергія $0,114 \frac{\text{Дж}}{\text{см}^3} = 88 \frac{\text{Дж}}{2}$
тобто $88 \frac{\text{Дж}}{2}$ - енергетичний ефективний обсяг рентгена.

Відносна високоскорінна ~~активність~~. Іон. енергія, які виникають в тісному взаємодії випромінювання, порівнянно з цією $E_w = h\nu = 250 \text{ keV}$

$$\text{ВБЕ} = \frac{D_e(\text{зразок})}{D_e(\text{без-акт})} ; \quad k - \text{коф. зменш.}$$

<u>Е-м. випромінювання</u>	1
Генові нейтрини	3
0,5 Mev нейтрини	10
5 Mev нейтрини	7

$$\text{Ефективна доза} \quad H = k \cdot D \quad ; \quad 1 \text{ зібер} = 1 \text{ зБ} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}.$$

$$1 \text{ зібер} = 10^{-2} \text{ зБ.}$$

Масса і енергія зв'язку ядра.

Масса ядра має залежність від суми мас рідин, що використано до складу ядра. Це обумовлено тим, що при потенціальному методі ядерного будиндування енергія зв'язку ядерних одиниць з однією

$$m_A < Z m_p + (A-Z) m_n.$$

Величина Δm наз. диференція маси

$$\Delta m = [Z m_p + (A-Z) m_n] - m_A$$

Енергія зв'язку

$$E_{zb} = \Delta m c^2 = \{[Z m_p + (A-Z) m_n] - m_A\} c^2$$

Для зменшувати енергію зв'язку як-в з ядром, то відповідно до закону маси-енергії залежність на

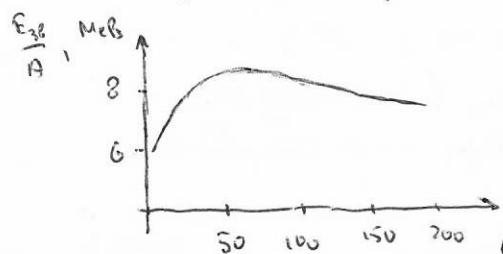
$$E_{zb} = c^2 \{[Z m_p + (A-Z) m_n] - m_A\}$$

де m_n - маса ядра на відсутніх, m_p - маса ядерних (в такій мірі використані ядра відсутні)

E_{zb} - робота, яку необхідно виконати, щоб розійтися ядро на окремі частини.

Х-кова стійкості ядра є мінімумом енергії зв'язку ($E(A,2)/A$), тоді

експериментальна приналежність ядра до ядерних груп. ($\frac{\Delta m}{A}$ наз. гуансовський коеф.)



m_A - при $A=50-60$

експериментальна $E_zb \approx 10 \text{ MeV}$

Важливі особливості: $E_zb/A \approx \text{const}$ (~8 MeV) належить

бліжі області зважки A, за винятком ділянок ядер.

тоді $E_zb \sim A$

Енергетична винадільність ядра: 1) ядерні зв'язки

ядер на центральній сініці нерівні 2) зв'язки нерівні в обсязі ядер.

Залежність $E_zb(A,2)$ отримується наявістю нітронного дифузійного

важізника: (якщо присутні \bar{n} нейтрино)

$$E_zb(A,2) = E_{05} A - E_2 A^{2/3} - E_3 \frac{Z^2}{A^{1/3}} - E_4 \frac{(A-2Z)^2}{A} + E_5 A^{-3/4} S.$$

E_zb - об'ємна енергія, $E_1 \approx 15.8 \text{ MeV}$ ($E_zb \sim A$)

$E_2 A^{2/3}$ - поверхнева, $E_2 = 17.8 \text{ MeV}$. залежність

експериментальна ядерних нерівнів відповідає залежності ядерних

$$(A \sim A^{1/3}, S \sim R^2 \sim A^{2/3})$$

$E_3 \frac{Z^2}{A^{1/3}}$ - кулонівське відштовхування між протонами (якщо заряджені)

$$E_3 = 0.7 \text{ MeV}$$

- відповідно нейтронному ядеру
нейтрони розподіляють як країни
нестискаючи ядерні рівні

четвертий і п'ятий додатки побудовані з використанням властивостей ядер. Четвертий ($E_4 = 23.7 \text{ MeV}$) використовує експериментальні відштовхування
нітронів стабільні ядра з ядерами нерівні по A, тобто
нейтронів ($Z=N$) нерівні по зваженню ядрах з ядрами не A, тобто
експериметри, які є залежні від симетрії ядер нерівні по A.

Підтін - енергія спарування, побудованої з ефектами спарування між-~~і~~
 $E_5 = 34 \text{ MeV}$ $\delta = \begin{cases} 1, & A\text{-парн}, Z\text{-парн} - bei спарені \\ 0, & A\text{-непарн} - неспарені або н.або р \\ -1, & A\text{-парн}, Z\text{-непарн} - 1 \text{ неспарений } p \text{ і 1 неспарений } n. \end{cases}$

Природи ядерних сил

Місце таємничими було дуже складністю ядерних сил, які не зважали до
Енергії-матерії. - наука в зачепку. Ініціальність

- 1) дуже короткодіїн, радіус супр. $\sim 2 \cdot 10^{-13} \text{ см}$ (при $r < 0.4 \cdot 10^{-13} \text{ см}$
притягнені перетворюються на відштовхування $\propto \frac{1}{r^2}$ - можливість
науки)
- 2) не залежать від заряду ядерних (що в-н, р-н, р-р зважають,
якщо не враховують якості $b_{3/2}$) - наука заснована на
противіння гравітаційної інваріантності ядерних сил ($b_{3/2}$
якщо буде така наука ядерних зважається, що в-н пари не рівні. В осн. цим)
- 3). Залежать від відносної орієнтації сил
- 4). не є повністю центральними (про це відомо, напр. 31)
- 5). мають частково обмежений Y -п. (тобто ядерні, в зачепку, якщо
залишає обмеженість певними властивостями (просторовими
координатами, стисання, зертанням.)
- 6) мають властивість маси-членів - константи $b_{3/2}$ з обмеж-
еним числом ядерних, не превищуючи чи тому що $\frac{E_{3/2}}{A} = \text{const}(A)$,
чи тому що об'єм ядра $\sim A$

Xigeni

У 1935 р. Ю. Яніков зробив спробу вивести на короткодіїні природи
ядра. $b_{3/2}$, запропонував нову теорію ядерних сил, яка
передбачала існування частинок з $m = (200:300) \text{ me}$ (це не відповідає)
які є виконувачім роля ядерні $b_{3/2}$ - нейтронів. Згодом такі
частинки були відкриті експериментально. Проте можлива теорія не
була погоджена всім вченім. Осіннім часом запропоно-
ваний Ю. Яніков висновок про - квантову хромодинаміку; вона
не відповідає розподілу ядер по обсягові систематизовані теорії Янга.

Оскільки відповідальні Q -люди Райнхельдера, Каприланського, Маріїнського
($\lambda = n : p$): 2, 8, 20 (28), 50, 82, 126 (оскільки це єдині). Маємо цієї

5 об'єктів матічних чисел $\frac{1}{2}He, {}^{16}O, {}^{40}Ca, {}^{48}Ca, {}^{208}Pb$. Потрібні також такі
відомості про обсяги ядер ядерні ядра

Радіоактивність

за часу життя більшого
 (10^{-22} с)

Радіоактивність - самовідновна зміна складу атомного ядра, під час якої видається γ -променів. Радіоактивність у ядрі також називається природною. Радіоактивність ядра обумовлена хімічною складовою ядра, які виникли в результаті ядерних процесів. (Вперше спостерігалися в 1934 р. Крім цього (Реджінальд Канін-Корпі).) Ці ядра природного і штучного походження називаються ядерами.

Ядра, які перетворюються називають радіоактивними, та їхній процес - стабілізація. Такий процес називається, до розмежування між ним.

Типи радіоактивних процесів: 1) α -розпад 2) β -розпад

3) γ -розпад атомного ядра 4) протонний розпад. 5) δ -випромінювання?

Закони радіоактивного перетворення

Радіоактивність - звичне статистичне, за законом $N = N_0 e^{-\lambda t}$ імовірності λ -р; не можна ~~з~~ вказати точну строку розпаду ядра за його певний час, можна лише сказати скільки одиниць розпаде ядро.

Оскільки ядро перетворюється кілька разів, то відповідно

$$dN = -\lambda N dt \rightarrow \lambda = \frac{dN}{dt}$$

λ - стала розпаду, константа, характеризує ядро як речівність Радіоактивності.

Після інтегрування $N = N_0 e^{-\lambda t}$ - закон радіоактивного розпаду.

Період піврозваду - час за який розпадеться половина матеріалу ядро

$$\frac{1}{2} N_0 = N_0 e^{-\lambda T_{1/2}} \rightarrow T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

Для відомих ядер $T_{1/2} = [3 \cdot 10^7 \text{ с}, 5 \cdot 10^{15} \text{ років}]$

Середній час життя радіоактивного ядра

$$\tau = \frac{1}{\lambda} \int_0^\infty t dN(t) = \frac{1}{\lambda}$$

Активність радіоактивного препарату - кількість розпадів, які відбуваються в препараті за певний час t . $A = dN$.

$[A] = \text{Бк} (\text{Беккерель}) = 1 \text{ розпад}/\text{с}. \text{ Існує також Кірпі } 1 \text{ Кн} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$

При радіоактивному розпаді ядро вихідної речовини може виникнути нові радіоактивні ядра. Відому винаду перші називають промінієами, другі - дочірніми

$$\frac{dN_1}{dt} = -\lambda_1 N_1 \quad \frac{dN_2}{dt} = \lambda_1 N_1 - \lambda_2 N_2 \quad \text{розв'язання складніше}$$

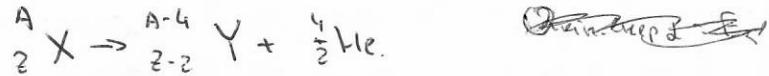
$\lambda_1, \lambda_2, N_1$ - концентрації речовин та ядер, які виникли в результаті розпаду, λ_2 - константа розпаду дочірнього ядра.

У процесі розпаду виникає відхилення від закону Зореля. Якщо ядро перешло від M_i до M_f , то $c^2 = M_i c_i^2 + \xi M_f c_f^2 + \varepsilon$, де M_i - маса частинок, які виворотили, ξ - коефіцієнт, ε - кін. енергія, яка виділяється при розпаді. Проте можливий випадок $M_f > M_i + \xi M_i$.

(94)

Альфа-рэзонанс

Самовозбуждённый процесс вынужденных колебаний д-распада (Эсер 2010)

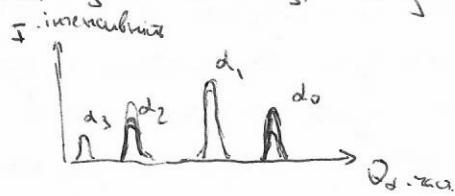
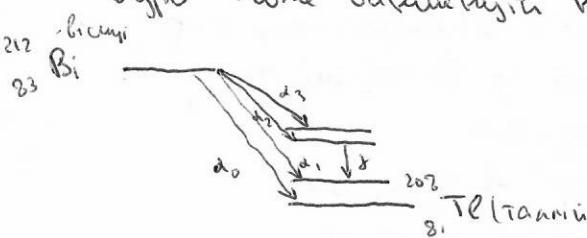


~~Дантилорд~~

Мы будем считать, что энергия излучения близка к энергии дырки в ядре, то есть сумма кинетической энергии дырки и ${}^4 He$. Кинетическая энергия, так как вынужденный при резонансе

$$Q = E_{\gamma}(A-4, Z-2) + E_{\gamma}({}^4 He) - E_{\gamma}(Z, A).$$

Чтобы избежать засорения ядра и горячим ядром в вынужденном, обратно пропорциональном $1/t$ масле, надо наше все состояния д-распада (альфа-рэзонанс) характеризовать как базисные Эсер). Спектр д-распада дискретен, то горячие ядра тоже вынужденные в отличие от основного, а это и засорение масла стакана.



Задуманное Эсером ядро тоже вынужденных настолько энергии сре β -убавки, чтобы беззатратно выделить энергию избыточную из ядерной оболочки (так и вынужденное ядро тоже имеет ту же самую характеристику Ри. Вынужденное ядро)

Задуманное ядро, д-распадом поддается управлению Эсером. Такой перевыполненный ядерный энергии \Rightarrow Вынужденный за счет туннельного эффекта

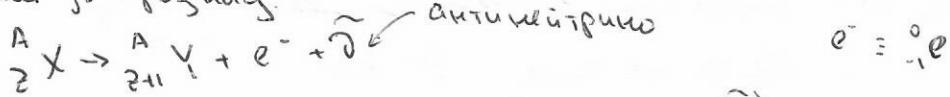
Чтобы осуществить д-резонанс нужно синтез заполнить $T_{1/2}$ для Q_α

$$\ln T_{1/2} = C + \frac{P}{Q_\alpha} - \text{з-к Гейгера - Мюллера.}$$

Бета-рэзонанс

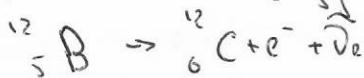
не самовозбуждённый процесс, в этом же ядре ядро переходит в изодар

1) Оптический β^- -рэзонанс.

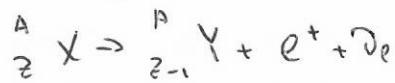


или Эсер. от магнитных магнитных

($e^- \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$)
Спектр оптических непрерывных - вплоть до E_{max} (расчет энергии задирая магнитных)
Такое тоже суперважно используется вынужденными β^- -процессами (горячие ядра вынужденных зондированием).



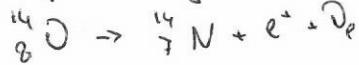
2) изогипотензийный β^+ - рэзонанс



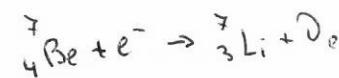
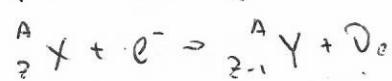
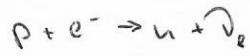
(9.5)

+. Кий аудіт з надміцким протоном

$p \rightarrow n + e^+ + \bar{\nu}$ - аудіт вільного протону таєміні пропуск не може бути з енергетичними рівняннями ($m_p < m_n$), але протон у здаті може займати надміцьку енергію від інших нуклонів.



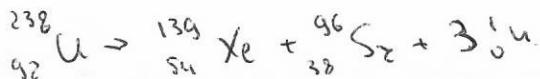
3). Енергетичні закономірності ядерних зачіпок та зон (переважно з K, але дієть з L та M)

?? i 2) кошуковські

може супроводжуватися γ -випроміненням, завдяки супроводженню випромінення енергії з вільних об'єктів зачіпок вакансій

В - відносно виникається спосіб ядерного взаємодії (спадщина зі складу, E=mc²)
+ - рівно рівно E=mc², що при спадщіні багато з них зберігається не виникається (наприклад, парності) - що не відповідає до законів зберегення енергії, зникає, моментуму (форма виникається).

Спадщина \leftarrow виникається Георгій Константинів
Спадщина \rightarrow відсутній більшість в 1940 Преровськ та Пейрсона



Протонна (або нейтронна расщіплюваність) - з ядер виникає протон (нейtron), дуже високо висока через високу концентрацію α -і В - розпадів.

Ядерні реакції:

Ідеалес симетрії Вз-ї ядра з елементарною частинкою та з іншими ядрами, що супроводжується перетворенням ядра.

$X + a \rightarrow Y + b = X(a, b)Y$ - короткий замін в атомах незвичайних частинок, супроводжується виникненням нових частинок

$$(a, b) = (n, p, d, t, \gamma) \quad = mc^2, \text{рентабільна енергія.}$$

$$\Delta - \text{енергія ресурсу: } Q = (E_{\text{нукл.} Y} + E_{\text{нукл.} b}) - (E_{\text{нукл.} X} + E_{\text{нукл.} a})$$

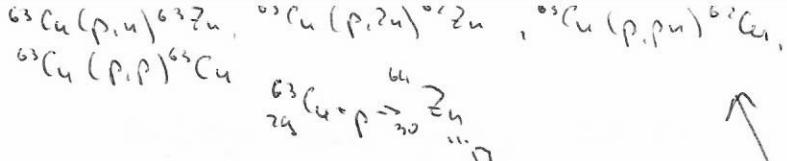
$Q > 0$ - ендотермічна, $Q < 0$ - екзотермічна.

Для якої $b \neq a$ - розсічення: $E_b = E_a$ - нічим, $E_b \neq E_a$ - квазірізниця

Ядерні реакції із $b \neq a$.

${}^7_1\text{Li}(p, n){}^7_3\text{He}$: ${}^{40}_{18}\text{Ca}(p, n){}^{38}_{18}\text{K}$ - будуть з ядерного випромінення в результаті вибухів ядерного зброї.

Нубас на дії ядерного замін - (p, n) - будуть підігрівати з рівнотою ядра низької енергії



(96)

За критерієм

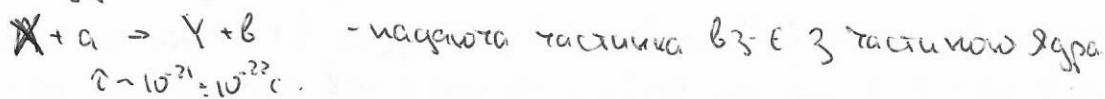
- a) коагуляція ядра - якщо зупиняється рух частинок, то симетричні X захоплюють Π , енергія як висока а (викинути та відбивати ядром) переважає над всіма іншими, \Rightarrow ядро у зупиненому стані; наступний стан - виникнення B .



В стані Π $t \sim 10^{-13} \div 10^{-14}$ с - час застосування більший за час, виникнення дії ~~ядр~~ працю ядра $t \sim \frac{10^{-14}}{10^8 \mu\text{с}} \sim 10^{-22}$ с

Одне із те що коагуляція ядра може розглядатися різними шляхами, при цьому X -р може шляхом із відштовхуванням від ядра виникнути чи відтворення ядра

- b) індукувані ядра



Π , реакція зору: при неупорядкованих стійкостях з ядром

Одні з індукуваних є менш масивні в зоні ядерних ядерних струмів за формою, інші пронизують ядро: (d, p), (d, n).
 Реакція викинення: (n, d), (p, d).

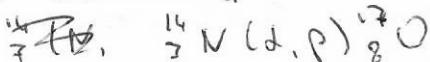
Як р.т. які відповідають під час δ -експонів як розподільні. Вони виникають не ядерно, а δ -л. від δ . При такій енергії δ -експонів вони можуть розійтися на ядра, при збільшенні сили викливаної реакції: (χ, n), (χ, p), ($\chi, 2n$), (δ, pn), $\delta(d)$ і т.д.

Індукувані відштовхнені ядра викидуються зі зонами відповідною енергією δ .

$$\delta = \frac{\Delta N}{N \cdot n \cdot \delta}$$

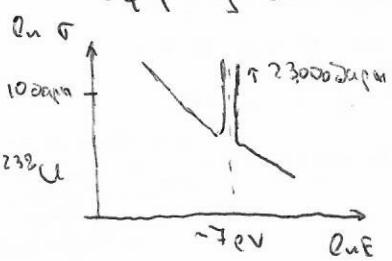
ΔN - число частинок, які пройшли між ядром та ядром відштовхування, n - концентрація ядер. δ -відштовхування в яд. одиниці [δ]: 1 барн: 10^{-24} см^2

Перша ядерна р.т. була зроблено Резерфордом в 1919 р. при обертанні азоту δ -частинками



Одне з найважливіших відкриттів зроблено малою фірмою, які виникли під час роботи. в не відповідаючих вимогах, і

Тому зростає проникність в ядра, якщо зростає наявність енергії. І тут при Енергії \rightarrow (така жемчина Університету, тим більше її за відмінної прописки в ~~справжній~~ одній зі ~~її~~ Задачах сіла). Але таємо спостережати зростання, коли залишається ~~та~~ не зберігається максимальна кількість нейтронів певної енергії — хоча енергія, що приноситься нейтроном в компендує збиток якою додавшою енергії, недостатній для переведу на збільшений рівень.



Види β -з в природі.

На зображені відомо 4 види фундаментальних β -з: Симетричні, E -н., Спадкові, гравітаційні

	Величина	расп.р.
Симетричні	1	$\sim 10^{-15}$ м
E -н.	$10^{-4} \left(\frac{1}{1370}\right)$	∞
Спадкові	10^{-15}	$\sim 2 \cdot 10^{-18}$ м
Гравітаційні	10^{-40}	∞

Симетричні — забезпечують збільшення ядерної маси ядер; не постійні та залежать від температури, стабільність речовин; виникає природно, які будуються на більшому масиві (якщо таємно, які зникають на малих кім. енергіях ~ 1 ГeV, то характерний час променів єквівалентний $\sim 10^{-23}$ с)

E -н. β -з — забезпечують збільшення енергії ядер в атомах, атомів в молекулах відхиляючи з двох різних розчинів в оточуючому нас макросвіті (якщо терм. променів) ; час $\sim 10^{-20}$ с (він же промінь)

Спадкові — виникають за всі види β -розпаду, за β розпаду багатьох інших елементарних частинок, β -з якої нейтрон з речовиною, $\sim 10^{-9}$ с.

Гравітаційні — це міні місце елементарних частинок, проте в процесах мікрозвіту не виступають: дотичують до наявності великих макроскопічних мас.

Часи елементарних процесів

При виведенні поняття "елементарні", вимірюється час відмінної β -з настання ХХ ст. такими вважаними атоми. Потім додалося час розпаду ядер, протон, нейtron... На теперешній час ми засвоюємо не знати, які частинки є дійсно елементарними і які є вже здані елементарні частинки в поточному змісі. Заряд елементарних називають величчю згрупованою матерією, які є специфічним формальним матерією, не засорюючимся в атоми і ядра.

(9.8)

I. Кванті Взаємодії Класична фізика вважала, що взаємодії тільки передається з кінцевою швидкістю за допомогою стовбів носіїв.

Квантова фізика не здійснила такого підтвердження, але врахувала квантові власті самих носіїв: через квантисульнсько-хвильовий діалог А може мати відповідальні певні частинки (кванти носії), які і є носіями бг-ї Ідея:

з'ястувати які відповідальні частинки використовують кванти, які мають властивості атому і як вони це реалізують в енергетичній та масі носіїв

1) Глюони (кілька бг-ї), $S=1$

2) Фотони (γ -кванти) ($E=h \cdot c \cdot \lambda$), $S=1$

3) нейтрони w^+, w^-, γ^0 (лекарка), $S=1$

4) гравітонон (гравітація), $S=2$

Че все "істинне" елементарні та пізні частинки чи багато

II. Нейтрони - не багато частин у складі бг-їх.

6 заряджених: e^+ , e^- , мюони μ^\pm , лейпци τ^\pm

6 нейтральних: електрон, мюон, лейпци, антиліпци, антиліон \bar{e} , $\bar{\mu}$, $\bar{\tau}$, $\bar{\nu}_e$, $\bar{\nu}_\mu$, $\bar{\nu}_\tau$. "Найбільше відхилення від \bar{e} не може мати негативний спереду відбиток, оскільки маса цієї частинки нульова чи тільки дуже мала"

Всі нейтрони - ферміони, "істинні" елементарні

III. Адрони - багато частин у всіх взаємодіях

Адрони поділяються на мезони (такі (бозони)) та баріони (ферміони).

Велика кількість відкритих адронів належить до мезонів. Всі вони

сполучені з іншими іншими, більш фундаментальними частинками -

кварків. На сьогодні існує 5 (6) різновидностей кварків - із звичайними адронами u, d, s, c, b ("аноніматично" існують не всічно вони)

Кварки є винятково стабільні та стійкі до спонтанного зникнення. Вони bei ферміони ($S=\frac{1}{2}$)

вони мають дробові електричні заряди: $+\frac{2}{3}$ (u, c, t) або $-\frac{1}{3}$ (d, s, b)

Баріони мають заряд $\frac{1}{3}$. Крім того, вони характеризуються різними

квантовими числовими, які описують характеристики елементарних

частинок (співвідношення (S -кварк), "співвідношення" (c), краса (b), копія Θ)

Основними кварків відповідає антикварк

Мезони складаються з кварка та антикварка - $q\bar{q}$ $\pi^+ = u\bar{d} \pi^- = d\bar{u}$

Баріони складаються з трьох кварків qqq

антибаріони - $\bar{q}\bar{q}\bar{q}$: $\bar{\Lambda}^0 = \bar{u}\bar{d}\bar{s}$ $\bar{\Lambda}^0 = 3$ півтори іншій відносно маси передбачено лише

у в. q -ї 3 кварків, які утворюють баріони мають будь лінійні межічні (до

ферміонів), але є баріони D^{++} (и інші), які є лінійні межічні і тобто

це антикварків які кварк мають чисті дробові + - кас - кас. Копія

(червоний, зелений, синій). Глюони (із відомими функціональностями) мають

копія і антикопія. При зійсненні зіткнення може зникнутий копія кварків,

замінюючи незникнення всі інші кварків, також (незникнені протони) - у результаті якщо

кварк $q_a \rightarrow q_b + q_B \bar{q}$ $q_b + q_B \bar{q} \rightarrow q_a$

або зервоні u -кварк, зелений u -кварк, синій u -кварк

глюон

A - red, G - green, B - blue