

# MODEL STRUKTURY JADER ATOMŮ, KVARKY, NEUTRON, PROTON

Pavel Werner

[pwerner@volny.cz](mailto:pwerner@volny.cz)

<https://www.ringtheory.eu/>

## Obsah

Model struktury jader atomů, kvarky, neutron, proton .....	1
1. Úvod.....	1
2. Model struktury atomových jader podle RT .....	4
3. RT Model Kvarků .....	13
4. Model protonu a neutronu.....	15
5. Závěr .....	16
6. Literatura.....	16

## 1. Úvod

Krátce před rokem 1900, v době intenzivních diskusí vědců o samotné existenci atomů, JJ Thomson [1] a Ernest Rutherford [2] vyvolali revoluci experimenty, které potvrdily existenci a vlastnosti elektronů, protonů a jader.

V roce 1913 vytvořil dánský fyzik Niels Bohr model atomu [3], který je následníkem Rutherfordova modelu atomu a předchůdcem kvantověmechanického modelu atomu. Hlavním přínosem Bohrova modelu je, že popisuje stabilní atom a že v případě atomu vodíku vysvětluje jeho spektrální čáry za předpokladu kvantování momentu hybnosti. Tento model byl založen na záporně nabitým bodovém elektronu, který obíhá po určité kruhové dráze kolem kladně nabitého jádra.

Proton objevil Ernest Rutherford teprve v roce 1918. Tehdy prokázal, že alfa částice, kterými bombardoval atomy plynného dusíku odmrští objekt, jenž má vlastnosti jádra atomu vodíku. O dva roky později, v roce 1920, tato vodíková jádra pojmenoval protony, což v překladu znamená první.

Nedostatky modelů atomů, které v té době vznikaly, se podařilo uspokojivě vyřešit až po roce 1932, kdy James Chadwick objevil neutron [4].

Avšak i po této době zůstává jádro atomů pouze jakýmsi nositelem hmotnosti a kladného náboje bez dalšího vlivu na strukturu elektronového obalu atomů.

V roce 1915 navrhl Alfred Lauck Parson model elektronu ve tvaru toroidního prstenu [5] jako vylepšení oproti Bohrovu modelu. Tento model původně známý jako Parsonův magneton nebo magnetický elektron, je fyzickým modelem subatomových částic. Je také znám jako plazmoidní kruh,

vírový kruh nebo kruh helikonu. Tento fyzický model považoval elektrony a protony za elementární částice.

Podstatou tohoto modelu bylo, že namísto jediného obíhajícího náboje byl toroidní prsten koncipován jako soubor nekonečných nábojových prvků, které obíhaly nebo cirkulovaly po společné spojitě cestě nebo „smyčce“. Obecně by tato cesta náboje mohla nabývat jakéhokoli tvaru, ale směřovala ke kruhovému tvaru kvůli vnitřním odpudivým elektromagnetickým silám. V této konfiguraci cirkulovaly nábojové prvky, ale prsten jako celek nevyzařoval kvůli změnám v elektrických nebo magnetických polích, protože zůstal nehybný. Prsten vytvořil celkové magnetické pole („spin“) díky proudu pohyblivých nábojových prvků. Tyto prvky cirkulují po okruhu, při rychlosti světla  $c$ , ale na frekvenci  $\nu = c/2\pi R$ , která závisí nepřímo na poloměru prstence  $R$ . Inerciální energie prstenu se zvýšila, když byla stlačena, jako pružina, a byla také nepřímo úměrná jeho poloměru, a proto úměrná jeho frekvenci  $\nu$ . Teorie prohlašovala, že konstanta proporcionality byla Planckova konstanta  $h$ , konzervovaná úhlová hybnost prstence.

Podle modelu lze na elektrony nebo protony pohlížet jako na svazky „vláken“ nebo „plazmoidů“ s celkovým nábojem  $\pm e$ . Elektrostatická odpudivá síla mezi nábojovými prvky stejného znaménka byla dána podle Coulombova zákona, magnetická přitažlivá síla mezi paralelními proudy vláken svazku byla podle Ampérova zákona. Tato vlákna se otáčela po povrchu prstence jako šroubovice. Dokončení obvodu vyžadovalo, aby se každé spirálovité plazmoidní vlákno otočilo kolem prstence o celé číslo. Tento požadavek byl považován za „kvantové“ hodnoty momentu hybnosti a záření. Chiralita požadovala, aby byl počet vláken lichý, pravděpodobně tři, jako provaz. Předpokládalo se, že helicity směru stočení odlišuje elektron od protonu.

Toroidální nebo "helicon" model nevyžadoval pro částici konstantní poloměr nebo setrvačnou energii. Obecně se jeho tvar, velikost a pohyb upravoval podle vnějších elektromagnetických polí v jeho prostředí. Tyto úpravy nebo reakce na vnější změny pole vytvářely emise nebo absorpce záření částice. Model poté tvrdil, že vysvětluje, jak se částice spojují dohromady za vzniku atomů.

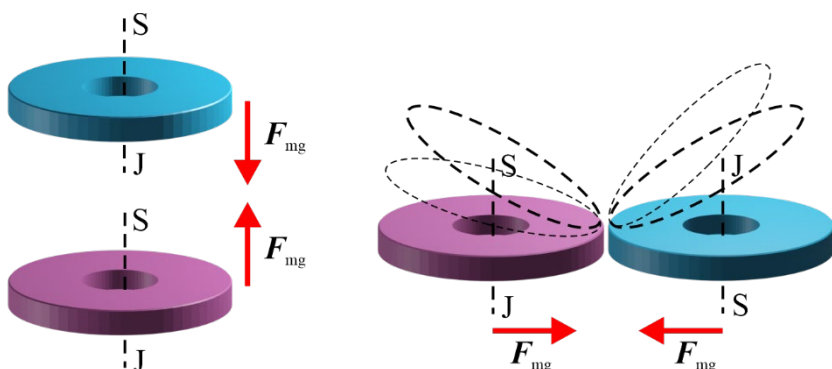
Parsonovým modelem byl inspirován Gilbert N. Lewis při vývoji jeho teorie chemické vazby [6]. Potom David L. Webster napsal tři dokumenty spojující Parsonův magneton s Page oscilátorem [7] a vysvětlující hmotnost [8] a alfa rozptyl [9] z hlediska magnetonu. V roce 1917 Lars O. Grondahl potvrdil model svými experimenty na volných elektronech v železných vodičích. [10] Parsonova teorie dále přitahovala pozornost Arthura Comptona, který napsal řadu článků o vlastnostech elektronů [11-15] a H. Stanley Allen se ve svých člancích zasazoval o „elektronový elektron“. [16-18].

Nejdůležitějším aspektem Parsonova magnetonu s největším experimentálním významem (aspekt zkoumaný Grondahlem a Websterem) byla existence elektronového magnetického dipólového momentu, který je skutečně prokázán.

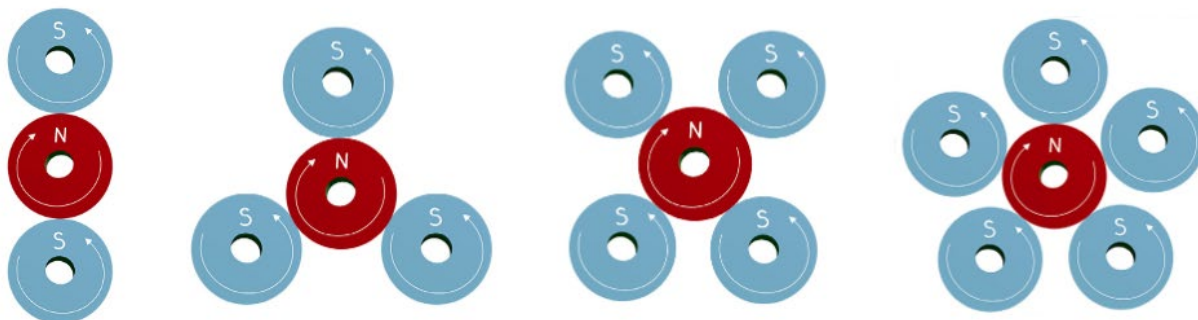
V roce 1982 představil na výstavě Asociace vědecko-technologických center (ASTC) Kenneth Snelson [19] svou vizualizaci elektronové struktury atomu. Součástí této prezentace byla i ukázka struktur vytvářených pomocí prstencových permanentních magnetů.

Prstencový magnet má magnetické pole podobné jako kruhová proudová smyčka s jedním elektronem. Dva prstencové magnety se svými magnetickými poli přitahují a spojují svými okraji, pokud jsou jejich magnetické momenty antiparalelní (J-S póly jsou obrácené opačnými směry). Kolem bodu dotyku je možné tyto prstencové magnety překlápat až o  $180^\circ$ , kdy jsou magnetické momenty paralelní, obr. 1.

Lze provádět jednoduché experimenty s kruhovými permanentními magnety k simulaci proudové smyčky. Dva, tři, čtyři nebo pět se váží na centrální, pokud jsou póly J-S opačné, obr. 2. Tyto konfigurace jsou základem pro sady kulových magnetů.

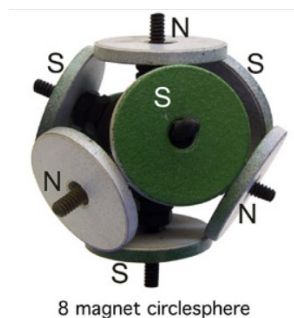


**Obr. 1.** Interakce dvou prstencových magnetů s paralelním a antiparalelním magnetickým momentem [19].

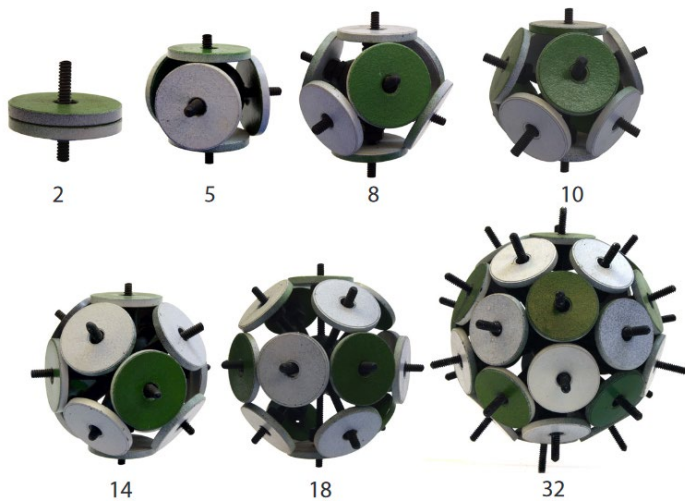


**Obr. 2.** Vazba kruhových permanentních magnetů na centrální magnet a antiparalelními póly J-S [19].

Snelson objevil unikátní sadu sedmi symetrických uspořádání, která umožňují identické magnety ve tvaru disku, které se spojují na koulích. Ty zahrnují 2, 5, 8, 10, 14, 18 nebo 32 magnety. Na těchto strukturách vysvětloval Snelson strukturu elektronového obalu atomu, obr. 3-4 [19].



**Obr. 3.** Spojení osmi prstencových magnetů na kouli [19].



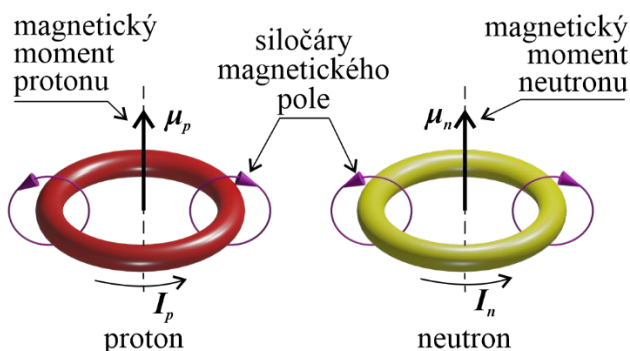
**Obr. 4.** Sférické objekty tvořené prstencovými magnety [19]

Aplikaci těchto struktur na model protonu a neutronu a model struktur jader atomů popsal v roce 2010 Pavel Ošmera [20].

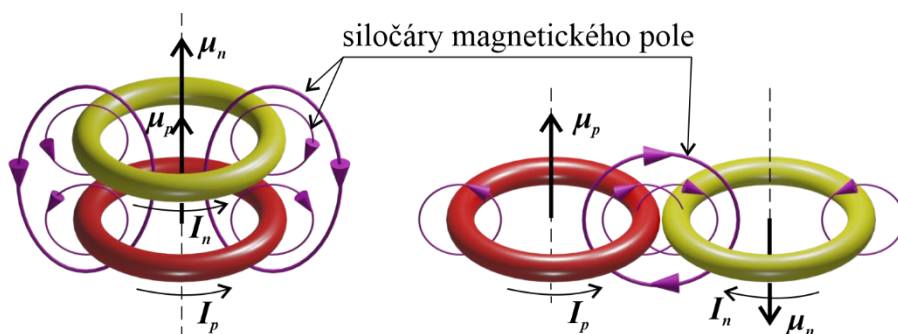
## 2. Model struktury atomových jader podle RT

Můžeme vyslovit předpoklad a na jeho základě pak hypotézu, že vlastnosti atomů v modelu a uspořádání elektronů v elektronovém obalu modelu jsou velkou měrou určovány strukturou jejich jader. Standardní, doposud používaný pravděpodobnostní model, nám neumožňuje deterministicky popsat a určit explicitně strukturu jader jednotlivých prvků. Tento nedostatek řeší navržený model struktury RT, která umožňuje vytvořit modelovou strukturu jader atomů prvků a tím i umožňuje určit přesnější prostorovou polohu vazebních prvků-elektronů na jednotlivých energetických úrovních.

Vzhledem k tomu, že byl prokázán u protonů i neutronů magnetický moment [21], můžeme předpokládat, že rotující nebo kmitající kvarky přenášejí své elektrické náboje po obvodu prstence a tím vytvářejí elektrický proud podobně jako elektrony u proudové smyčky, obr. 5. Pokud je u protonu i neutronu směr proudu souhlasný a vektor magnetického momentu paralelní, pak můžeme tyto struktury spojovat na společné ose díky jejich společným magnetickým polím. Pokud je u protonu a neutronu směr proudu opačný a vektor magnetického momentu antiparalelní, pak díky jejich magnetickým polím můžeme tyto prstence spojovat na jejich obvodu podobně, jako proudové smyčky nebo prstencové magnety, obr. 6.



**Obr. 5.** Magnetický moment protonu a neutronu.



**Obr. 6.** Interakce magnetických polí protonu a neutronu.

Model atomového jádra podle navrženého modelu, podle RT, lze sestavit z prstencových protonů a neutronů pomocí následujících pravidel:

1. Maximálně dva protony s paralelním magnetickým momentem mohou být spojeny na společné ose.
2. Proton a neutron s paralelním magnetickým momentem mohou být spojeny na společné ose.
3. Dva protony s různou osou mohou být spojeny přes neutron.
4. Mezi dva paralelní protony je možné vložit jeden nebo dva neutrony.

Ukazuje se, že je možné kombinací těchto čtyř základních pravidel vytvořit vysoce variabilní až libovolnou strukturu jader jednotlivých atomů známých z periodické soustavy prvků. Pomocí strukturálních transformací lze vysvětlit celou řadu jevů, a to pomocí obrazových znázornění a představ i bez složité matematiky s použitím pravděpodobnostního počtu a dalších nástrojů.

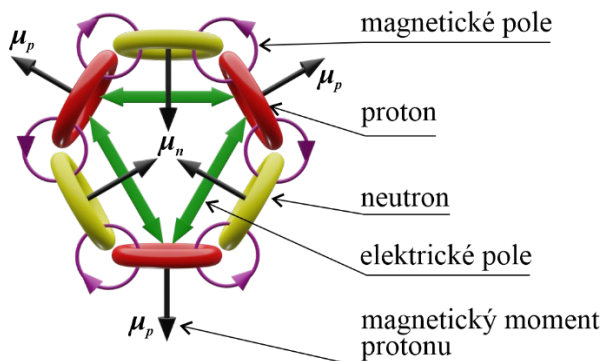


**Obr. 7.** Základní stavební prvky modelů jader prvků

V navrženém modelu atomového jádra, podle RT, nejsou nukleony uspořádány do slupek jako je tomu u elektronů, ale tvoří „globule“ o maximálním počtu 10 nukleonů, obr. 7. Je to maximální počet, který jsou v modelu schopny jaderné síly krátkého dosahu udržet v rovnovážném stavu. Každý nukleon může interagovat bezprostředně pouze s určitým omezeným počtem sousedních nukleonů. Jaderné síly v modelu vykazují stav nasycení, a proto váží jen určité malé množství sousedních nukleonů. Navíc je v modelu jader jaderná vazební síla závislá na úhlu mezi rovinou prstenců obou částic. Interakce mezi dvěma nukleony s paralelními magnetickými momenty (dvojice proton-proton a proton-neutron) se poněkud liší od interakce nukleonů s antiparalelními magnetickými momenty (proton-neutron).

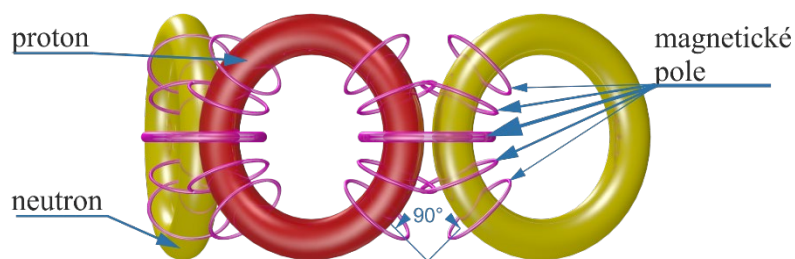
Globule jsou postupně obsazovány sousedními dvojicemi proton-neutron v počtu 2, 3, 4, a 5 párů. Tyto globule se spojují přes protonové můstky (proton-proton) do složitějších celků. Pomocí těchto globulí můžeme sestavit vzestupnou strukturu modelů jader jednotlivých prvků periodické tabulky prvků (podle počtu protonů a neutronů).

Tvar těchto globulí je vytvářen jednak odpudivými elektrickými silami kladně nabitých protonů a magnetickými přitažlivými silami magnetického pole protonů a sousedních magnetických polí neutronů, např. v obr. 8. Neutrony v modelu podle RT mají vůči protonu opačný magnetický moment, a tudíž v místě dotyku shodný směr magnetického pole, a proto se vzájemně přitahují a udržují globule v rovnovážném stavu, obr. 8.



**Obr. 8.** Schéma rozložení siločar a elektrických odpudivých sil a přitažlivých magnetických sil v jaderné globuli podle RT

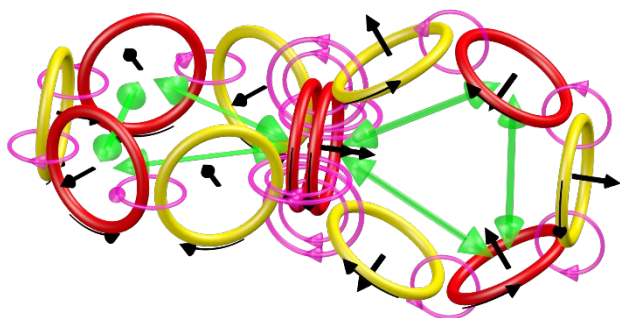
Prstencové protony a neutrony jsou navzájem vázány magnetickým polem, které je vytvářeno rotací příslušných elektrických nábojů  $q_k$  kvarků uvnitř jejich prstenců. Protože proton a neutron mají v globuli vůči sobě opačně orientované magnetické momenty, jejich magnetická pole se v místě přiblížení superponují a ve svém výsledku navzájem přitahují. Vzhledem ke zvolené koncepci modelu RT, prstencové struktury globulí, však tato pole na sebe působí jen ve čtvrtině svého obvodu. Při sevření rovin prstenců pod úhlem  $120^\circ$  v místě dotyku jsou obě magnetická pole na sebe kolmá, po dosažení  $45^\circ$  jejich silové účinky silně klesají, a to až k nule, obr. 9, a proto říkáme, že jaderné síly jsou krátkého dosahu.



**Obr. 9.** Schématické zobrazení magnetického pole mezi protonem a neutronem modelu podle RT

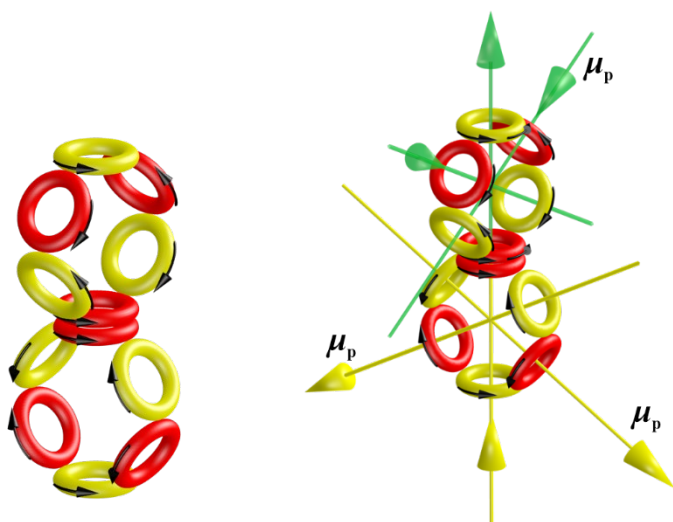
V tomto místě RT a model koresponduje s dosud prováděnými experimenty [23], a proto se můžeme domnívat, že neexistuje zvláštní „silná jaderná síla“, ale pouze silná standardní magnetická síla ve struktuře prstenců protonu a neutronu.

Globule se mohou vázat navzájem magnetickou vazbou pomocí modelu „protonových můstků“, obr. 10.



**Obr. 10.** Schéma koncepce vazby-spojení globulí přes "protonový můstek"

Nukleony v atomovém jádře sestaveného podle modelu RT mají svůj magnetický moment způsobený pohybem nábojů na postupné vlně kmitajících kvarků a gluonů po obvodu svého toroidu. Rotace těchto nábojů jsou pomocí složek elektrického a magnetického pole vázané na sousední nukleony a tvoří tak deterministicky a explicitně definované vazby. Jsou v každém časovém okamžiku popsitelné, tak jako známý systém z automobilu - „převodovka“. V modelu jádra nám pak magnetické momenty protilehlých nukleonů ukazují, jestli tok energie vazebných protonů – toroidů směřuje do globule nebo směřuje z globule ven, obr. 11. Tím je také v modelu dáno, jaký magnetický moment musí mít modelovaný elektron, který se ke dvojici proton – neutron váže. Musí být vždy antiparalelní [22].



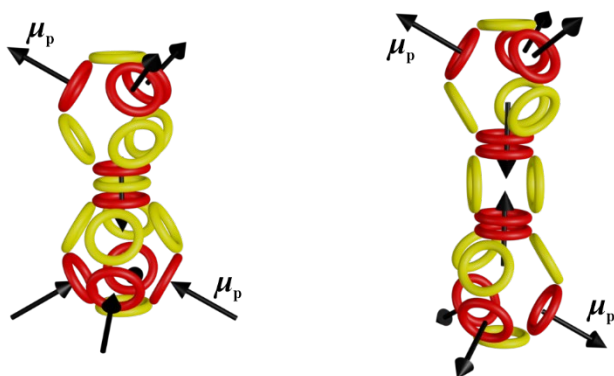
**Obr. 11.** Rotace elektrických nábojů nukleonů a vektory magnetických momentů u jádra atomu uhlíku.

U periodické tabulky prvků si můžeme povšimnout, že se vzrůstajícím atomovým číslem se u stabilních prvků zvyšuje v jádře počet neutronů vůči počtu protonů. Tyto neutrony „navíc“ mění strukturu a vlastnosti jádra. Mají funkci jednak stabilizační proti zvyšující se odpudivé elektrostatičké síle kladných protonů, ale mohou změnit i charakter magnetického momentu celé připojené globule a tím ovlivnit možnosti vazby mezi stejnými atomy.

Například jádro atomu fluoru má devět protonů ale deset neutronů. Tento neutron umístěný podle modelu RT mezi globulemi zvyšuje pevnost vazby mezi silně kladně nabitými globulemi, aniž by měnil orientaci vektorů magnetických momentů jaderných nukleonů. Atom fluoru F s taktó

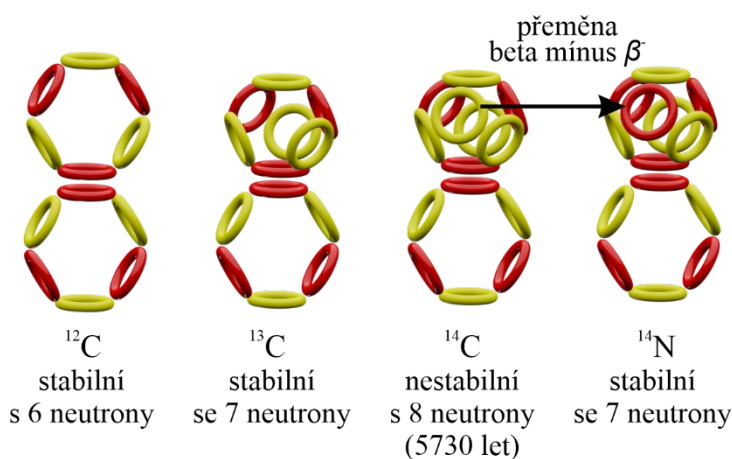
modelovaným jádrem může vytvářet dvouatomové molekuly  $F_2$  díky opačně orientovaným vektorům magnetických momentů jednotlivých globulí, obr. 12.

Jádro atomu neonu Ne má deset protonů i neutronů, ale ve své struktuře modelu jádra má obě globule odděleny částicí alfa (jádro atomu helia), která spojuje dvě globule se stejně orientovanými magnetickými momenty protonů (obr. 12), které neumožňují vznik dvouatomových molekul neonu podobně jako atomy helia, argonu, kryptonu a xenonu, ale přitom umožňují vazbu na jiné prvky.



**Obr. 12.** Model jader fluoru a neonu podle RT,

U modelů izotopů jednotlivých prvků periodické soustavy prvků také stoupá počet neutronů v jádře a tyto mohou být umístěny mezi dva protony, nebo tvoří povrch (skin) protonů nejvzdálenějších globulí. Důsledkem takového uspořádání v modelu podle RT je, že se zvýší odpuzivá magnetická síla vůči elektronům v modelu a geometrické rozměry izotopu mají větší poloměr než model téhož prvku v základním stavu, obr. 13.



**Obr. 13.** Jádra izotopů uhlíku

Modely jader poskládané z globulí mohou nabývat nejen tvaru sféry, ale i zploštělého elipsoidu (uhlík), protáhlého elipsoidu (mnoho dalších jader) nebo i složitější tvary. Geometrické modely některých jader atomů prvků periodické soustavy mohou existovat ve více tvarových modifikacích (alotropické struktury).

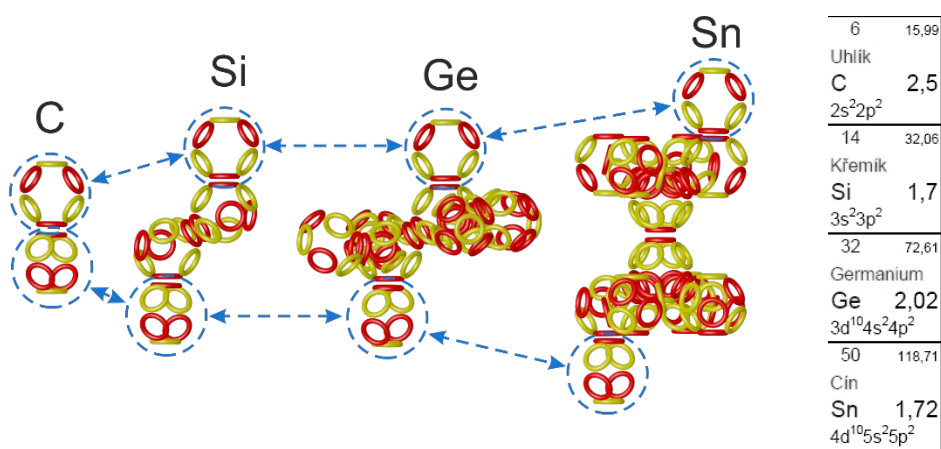
Sousední globule v modelu podle RT se svými magnetickými poli ovlivňují navzájem podle modelovaných počtů vlastních nuklidů a jejich vzájemného postavení, což se projevuje deformací tvaru jednotlivých globulí směrem k protonové vazbě uprostřed. Důsledkem těchto deformací

v modelu lze objasnit známé úhly vazeb u prvků uhlíku, dusíku a kyslíku [22]. Deformace mají vliv na uspořádání molekul a tvary krystalových mřížek modelovaných struktur prvků periodické soustavy.

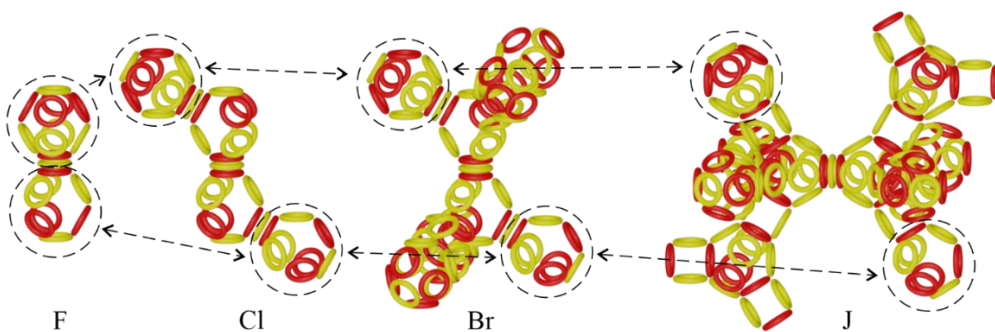
Globule sestavené podle modelu s maximálním obsazením nukleonů (pět párů proton-neutron) představuje mimořádně stabilní část jádra, analogicky jako atom s úplně zaplněnými elektronovými hladinami.

Zvláště stabilní jsou pak jádra, jejichž počet protonů a neutronů je dán řadou čísel 2, 8, 20, 28, 50, 82 a 126. U struktury těchto jader realizovaných pomocí RT vidíme, že mají symetrické uspořádání a globule zaplněné maximálním počtem nukleonů.

Modelované prvky s podobnou vnější strukturou jader mají i podobné vlastnosti, obr. 14, 15.

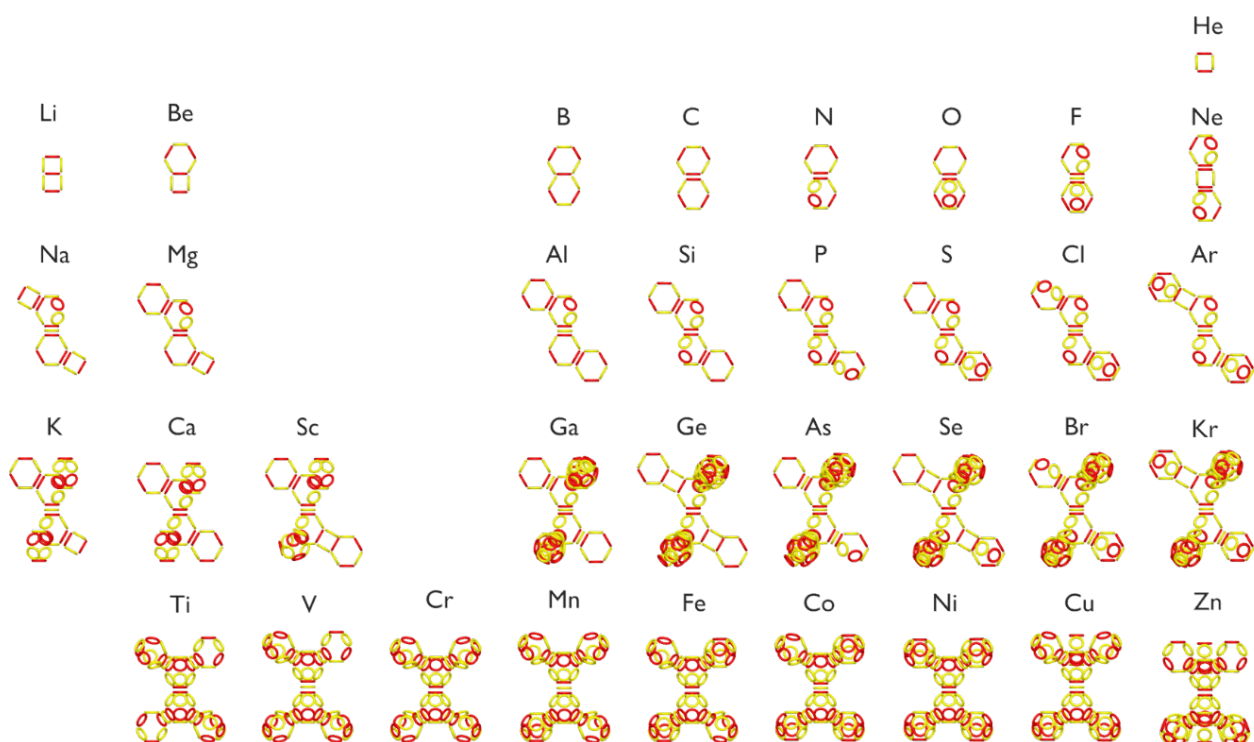


**Obr. 14.** Podobná struktura modelů jader atomů C, Si, Ge a Sn



**Obr. 15.** Opakující se struktura modelů jader atomů F, Cl, Br a J.

Na obr. 16 je znázorněná struktura modelů jader atomů He – Kr podle RT včetně zvýšeného počtu neutronů.



**Obr. 16.** Navržená struktura modelů jader atomů He – Kr podle RT.

V následující tabulce Tab. 1 jsou uvedeny globule v jádře atomů podle počtu protonů v jednotlivých globulích odpovídající struktuře podle vyobrazení jader prvků na obr. 16.

Li	Be			B	C	N	O	F	Ne
1	2			2	3	3	3	4	4
2	2			3	3	4	5	5	2
									4
Na	Mg			Al	Si	P	S	Cl	Ar
2	3			3	3	3	3	4	5
4	4			4	4	4	4	4	4
3	3			3	4	4	4	4	4
2	2			3	3	4	5	5	5
K	Ca	Sc		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
3 0 3	3 0 3	3 0 3		3 3 4	3 3 5	3 4 5	3 4 5	4 4 5	4 5 5
4	4	4		4	4	4	4	4	4
4	4	4		4	4	4	4	4	4
3 0 2	3 0 3	3 0 4		3 5 5	3 5 5	3 5 5	4 5 5	4 5 5	4 5 5

	<b>Ti</b>	<b>V</b>	<b>Cr</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>	<b>Co</b>	<b>Ni</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
	3 0 4	3 0 4	4 0 4	4 0 4	4 0 5	4 0 5	5 0 5	4 0 4	3 3 3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	3 0 4	4 0 4	4 0 4	4 0 5	4 0 5	5 0 5	5 0 5	3 5 5	3 5 5
<b>Rb</b>	<b>Sr</b>	<b>Y</b>		<b>In</b>	<b>Sn</b>	<b>Sb</b>	<b>Te</b>	<b>I</b>	<b>Xe</b>
3334	3335	3335		3	3	3	3	3	3
5	5	5		3335	3345	3355	3455	3555	4555
5	5	5		5	5	5	5	5	5
3335	3335	3345		5	5	5	5	5	5
				4555	4555	4555	4555	4555	4555
				3	3	3	3	3	3
	<b>Zr</b>	<b>Nb</b>	<b>Mo</b>	<b>Tc</b>	<b>Ru</b>	<b>Rh</b>	<b>Pd</b>	<b>Ag</b>	<b>Cd</b>
	3345	3345	3355	3355	3355	3455	4455	4555	4555
	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	3345	3445	3445	3455	4455	4455	4455	4455	4555

**Tab. 1.** Struktura globulí atomových jader modelu podle RT. Čísla v tabulce informují o počtu protonů v dané globuli.

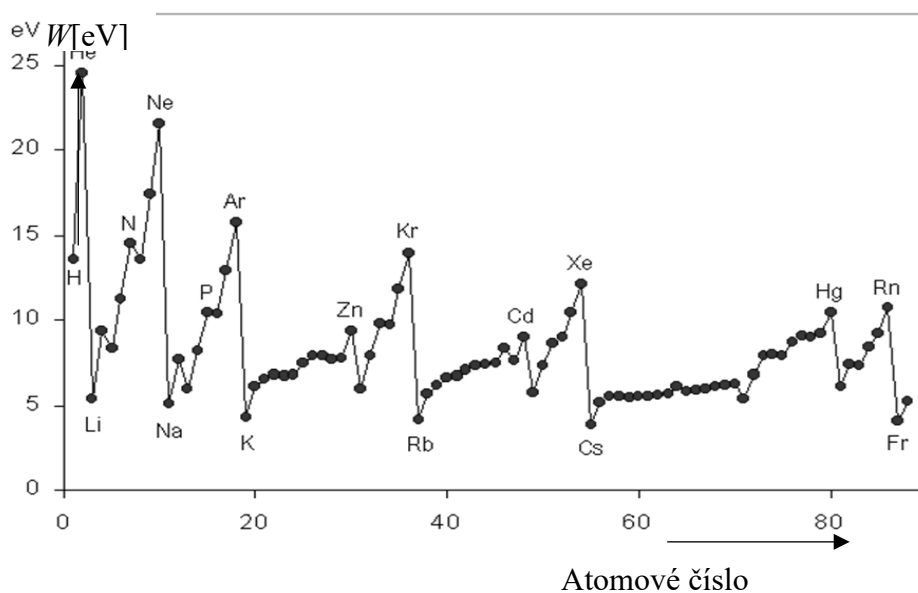
Počty neutronů se u atomů vždy neshodují s počty protonů. V následující tabulce Tab. 2 je vyznačen nárůst počtu neutronů v jádře u stabilních atomů prvků. Tyto neutrony „navíc“ zesilují vazbu mezi globulemi, ale také dokáží obrátit magnetický moment sousedních globulí, což je potřebné pro interakci s vázanými elektrony, obr. 12.

	<b>Li</b>	<b>Be</b>			<b>B</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>F</b>	<b>Ne</b>
p/n	3/4	4/5			5/6	6/6	7/7	8/8	9/10	10/10
+n	+1	+1			+1	+0	+0	+0	+1	+0
	<b>Na</b>	<b>Mg</b>			<b>Al</b>	<b>Si</b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>Cl</b>	<b>Ar</b>
p/n	11/12	12/12			13/14	14/14	15/16	16/16	17/18	18/22
+n	+1	+0			+1	+0	+1	+0	+1	+4

	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Sc</b>		<b>Ga</b>	<b>Ge</b>	<b>As</b>	<b>Se</b>	<b>Br</b>	<b>Kr</b>
p/n	19/20	20/20	21/24		31/38	32/42	33/42	34/46	35/46	36/48
+n	<b>+1</b>	<b>+0</b>	<b>+3</b>		<b>+7</b>	<b>+10</b>	<b>+9</b>	<b>+12</b>	<b>+11</b>	<b>+12</b>
		<b>Ti</b>	<b>V</b>	<b>Cr</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>	<b>Co</b>	<b>Ni</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
p/n		22/26	23/28	24/28	25/30	26/30	27/32	28/32	29/34	30/34
+n		<b>+4</b>	<b>+5</b>	<b>+4</b>	<b>+5</b>	<b>+4</b>	<b>+5</b>	<b>+4</b>	<b>+5</b>	<b>+4</b>
	<b>Rb</b>	<b>Sr</b>	<b>Y</b>		<b>In</b>	<b>Sn</b>	<b>Sb</b>	<b>Te</b>	<b>I</b>	<b>Xe</b>
p/n	37/48	38/50	39/50		49/66	50/68	51/70	52/76	53/74	54/78
+n	<b>+11</b>	<b>+12</b>	<b>+11</b>		<b>+17</b>	<b>+18</b>	<b>+19</b>	<b>+24</b>	<b>+21</b>	<b>+24</b>
		<b>Zr</b>	<b>Nb</b>	<b>Mo</b>	<b>Tc</b>	<b>Ru</b>	<b>Rh</b>	<b>Pd</b>	<b>Ag</b>	<b>Cd</b>
p/n		40/50	41/52	42/56	43/55	44/58	45/58	46/60	47/62	48/64
+n		<b>+10</b>	<b>+11</b>	<b>+14</b>	<b>+12</b>	<b>+14</b>	<b>+13</b>	<b>+14</b>	<b>+15</b>	<b>+16</b>

**Tab. 2.** Počet protonů a neutronů v jádrech stabilních prvků p/n a zvýrazněný počet přidanych neutronů.

Modelovaná struktura atomového jádra, pomocí 3, 4 a 5 protonových globulí, má vliv na modelem analyzovanou ionizační energii takto sestavených atomů. Každá výraznější změna struktury jádra se projeví změnou energie na ionizační křivce atomů, obr. 17.



**Obr. 17.** Ionizační energie  $W$  pro modelované atomy

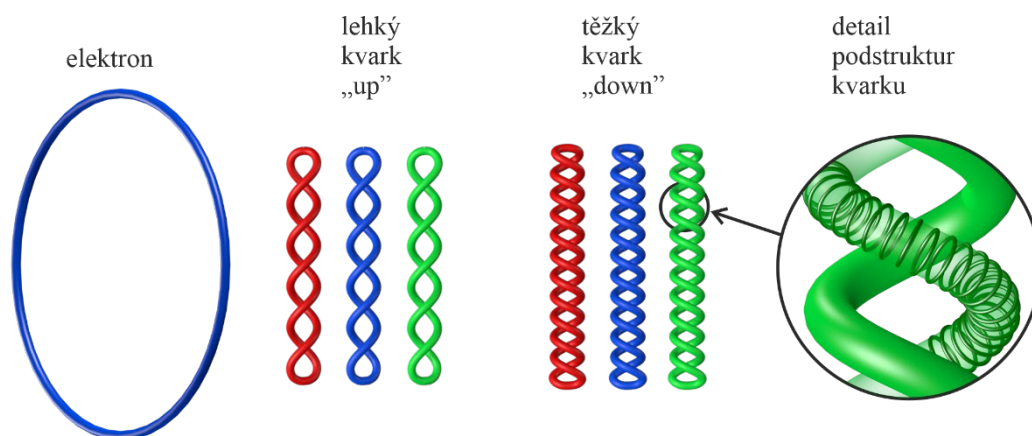
### 3. RT Model Kvarků

Modelované kvarky podle RT mají stejný základ podstruktur, jako je používán pro modely elektronů a pozitronů, a proto můžeme uvažovat, že jsou snadno strukturálně modifikovatelné, obr. 18. Podle této teorie je elektron a pozitron považován za základní elementární částice struktury hmoty.

Pro konzistenci RT a navržené prstencové struktury budeme uvažovat, že kvark je topologickou transformací elektronu, která je způsobena interakcí složkou vnějšího silného magnetického pole. Takto postavené předpoklady můžeme vázat k experimentům prováděných v magnetické laboratoři Massachusettského institutu techniky (MIT Boston, USA), kde experimentátoři H. L. Stormer a D. C. Tsui zkoumali Hallův jev. Při měření závislosti podélného odporu a Hallova odporu zjistili, že existují kvazi-částice se zlomkovým elektrickým nábojem  $1/3 q_e$ . Za objev nové formy kvantové kapaliny s excitacemi o zlomkovém náboji získali v roce 1998 R. B. Laughing, H. L. Stormer a D. C. Tsui Nobelovu cenu. [27] [28] Působením velmi silných magnetických polí by indukci v prstencové podstruktuře elektronu mohlo dojít ke zkrutu siločar magnetického pole (jako například je známé u plazmy v tokamaku) a tím i ke změně konfigurace vazeb původního prstence do struktury šroubovice (obr. 18), která by v tomto tvaru setrvala v dynamické rovnováze pomocí efektu tzv. antineutrína. Protože rychlost šíření změn (šíření EMG vlny / kmitání) je nepřímo úměrná hustotě energie v dané oblasti, to znamená, že čím jsou elektrodynamické vazby vzájemných prstenců ve struktuře hustší, tím pomaleji se strukturou šíří změny vazeb, pro periodický stav známé jako vibrace. To by mohlo vysvětlit vznik elektrického náboje o velikosti jedné třetiny elektronvoltu a dát tak vzniku z makro pohledu zápornému kvarku. Podobným strukturálním tvarováním maxima a minima vazebních sil do struktury prstence pozitronu opačným směrem vznikne tzv. kladný kvark.

Antineutrína jsou pravotočivá, neutrína jsou levotočivá strukturální uspořádání z čehož můžeme vyvodit i předpoklad, že kvarky nesoucí záporný náboj mají strukturu stočenou pravotočivě a kvarky s kladným nábojem mají strukturu levotočivou, což odpovídá základnímu rozdílu ve struktuře mezi elektronem a pozitronem [22]. Hustota tvarované struktury by mohla být přímo úměrná hmotnosti struktury  $m_s$ . Čím je závit hustší, tím je kvark (částice) těžší. Hmotnost kvarku dělíme na konstituentní (klidová) a proudovou (dynamická).

Tvarované uvažované modely elektronů a pozitronů do podoby kvarků již spolu neinteragují a mohou se spolu vázat do vyšší struktury protonu a neutronu.



**Obr. 18.** Strukturální podobnost modelu elektronů a modelu kvarků.

I když model struktury kvarků odvozujeme od modelu struktury elektronu a pozitronu, bude jejich struktura mnohem složitější. Svědčí o tom množství vlastností nazývaných „vůně“, které u kvarků pozorujeme. Každá ze šesti tzv. „vůní“ kvarků, označovaných symboly u (z anglického up), d (down), s (strange), c (charm), t (top), b (bottom), existuje ve třech různých stavech, nazývaných „barvy“ [24].

Z kvarků první generace jsou složeny částice nazývané hadrony, mezi něž patří protony a neutrony. Trojice kvarků vázaná přes gluony leží vždy v rovině, a proto i proton a neutron můžeme považovat za rovinný útvar. Trojice kvarků a gluonů tak mohou vytvářet toroidální prstenec.

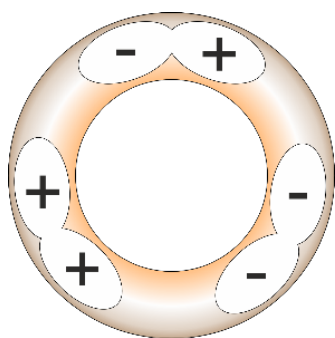
Na modelu termojaderné fúze ve Slunci a jiných hvězdách vidíme, že při slučování jader vodíku dochází k vytvoření deuteronu a zároveň k uvolnění pozitronu a neutrina. V další fázi termojaderné fúze při vytváření jader helia dochází k absorpci elektronů při tvorbě neutronů v částici alfa.

Lze tedy přijmout hypotézu, že na tvorbě modelu lehkého kvarku „up“ s kladným nábojem se podílejí struktury a substruktury modelovaných kladně nabitých pozitronů. Vzhledem k předpokladu vírových EMG polí kolem podstruktur, dochází na jejich dlouhém obvodu prstence ke změně geometrie-zkrutu celého tvaru této části struktury do uzavřené šroubovice, která je držena ve stočené struktuře silou neutrin. Stejně tak můžeme předpokládat, že na tvorbě modelu těžkého kvarku „down“ se záporným nábojem se podílejí struktury a substruktury modelovaných záporně nabitých elektronů.

Vzhledem k téměř dvojnásobné hmotnosti těžkého kvarku „down“ než kvarku „up“ můžeme vyslovit předpoklad, že je vytvořen ze dvou lehčích částí, které jsou k sobě vázány elektromagnetickými silami. Strukturální uspořádání těchto částí, obr. 19, však vytváří relativně slabou vazbu, která může být uvolněna poměrně malou silou, kterou nazýváme slabá jaderná síla.

Vyšší experimentálně získané hodnoty hmotnosti  $m_k$  kvarků oproti hmotnostem pozitronu a elektronu lze přičíst na vrub struktuře šroubovice. Kvarky typu „up“ mají menší hmotnost  $m_{k,up}$ , a proto jejich struktura v modelu – šroubovice je stočena pod menším úhlem a to  $60^\circ$ . Hmotnější kvarky typu „down“ jsou modelovány zkruty pod úhlem  $30^\circ$ , ale v opačném směru vzhledem k modelu kvarku typu „up“. Takto volené hodnoty úhlů v modelu objektu mají vliv na interakci elektrických polí protichůdných závitů a tím i na výslednou velikost elektrického náboje  $q_k$  modelovaného kvarku.

Pokud bychom uvažovali, že celý kvark je tvořen dvojicí základních kvarků (obr. 19), pak by tyto základní kvarky nemusely mít částečný náboj, ale každý by měl náboj velikosti jednoho elektronvoltage. Po rozpadu struktury složeného kvarku „+“ se uvolní elektron a elektronové antineutrino a zůstane kladná část ze složeného kvarku – vznikne proton. Pak u neutronu by byl výsledný náboj neutrální a u protonu by byl kladný o velikosti jednoho elektronvoltage. Antihmota a hmota jsou v modelované RT vyvážené, a proto můžeme vyslovit tezi, že antihmota se z našeho vesmíru neztratila, ale je „uvězněna“ ve struktuře kladně nabitých kvarků.



**Obr. 19.** Model složení dvojic kladných pozitronových a záporných elektronových kvarků v modelu neutronu, rozložení „výsledného“ elektrického náboje na úrovni struktury a časového intervalu pozorování modelu.

Struktury podle RT jako je elektron a proton tvoří atom vodíku (je to jiná forma neutronu). Ze dvou neutronů vzniknou dva protony a dva elektrony, přidáním dvou neutronů = helium. (dva atomy vodíku + dva neutrony = helium)

Při slučení dvou protonů se jeden z nich přemění na neutron za vzniku deuteria, neutrina, pozitronu a energie v podobě gama záření.

#### 4. Model protonu a neutronu

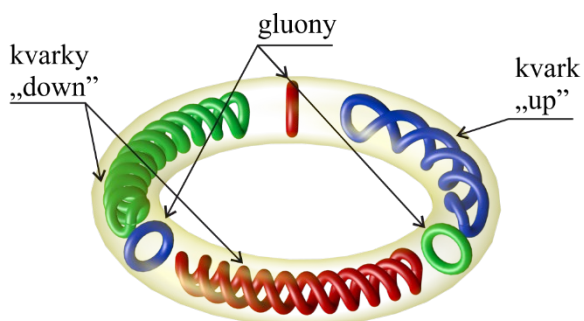
Ve fyzice je **proton** subatomární částice s kladným elementárním elektrickým nábojem tj.  $1,602 \times 10^{-19}$  C a klidovou hmotností  $938 \text{ MeV}/c^2$  ( $1,67 \times 10^{-27}$  kg, odpovídající přibližně hmotnosti 1836 elektronů). V dosud nejpresnějším měření z r. 2017 byla zjištěna relativní atomová hmotnost protonu  $1,007\,276\,466\,583(15)(29)$ , kde první závorka udává statistickou a druhá systematickou chybu určení posledních dvou platných číslic [25]. Poloměr protonu je 0,84 femtometru [29].

Proton objevil v roce 1918 **Ernest Rutherford**. Tehdy prokázal, že alfa částice, kterými bombardoval atomy plynného dusíku odmrští objekt, jenž má vlastnosti jádra atomu vodíku. O dva roky později, v roce 1920, tato vodíková jádra pojmenoval protony, což v překladu znamená první.

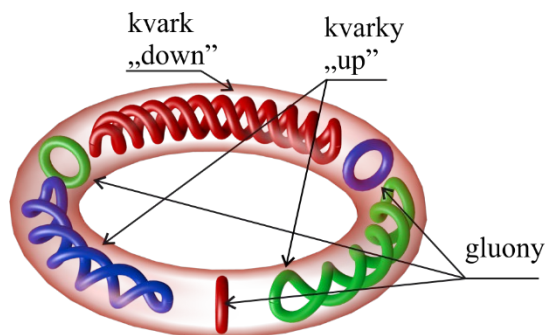
Nedostatky předchozích modelů atomů se podařilo uspokojivě vyřešit až poté, co byl uskutečněn objev nové částice – **objev neutronu** (1932).

Za tento objev a popis dostal v roce 1935 James Chadwick Nobelovu cenu za fyziku. Ve své nobelovské přednášce Chadwick zmiňuje možné vysvětlení beta  $\pm$  rozpadu, tj. rozpad neutronu na proton, elektron a elektronové neutrino, resp. rozpad protonu na neutron, pozitron a elektronové antineutrino [4].

Výsledný elektrický náboj kvarků  $q_k(t)$  je možné modelovat jako časově proměnný – rotující a vytvářející prstencovou strukturu protonu a neutronu. Modelované gluony nejen váží modely kvarků mezi sebou vzájemně, ale také modelují přenos energie tak, aby byla v celém modelovaném protonu nebo neutronu v rovnovážném stavu. Vlastnosti kvarků a gluonů charakterizované barvou, dále zvané „barvy“ (červená, zelená, modrá) musí v modelu v každém okamžiku dávat v kompozici neutrální bílou barvu, obr. 20, 21.

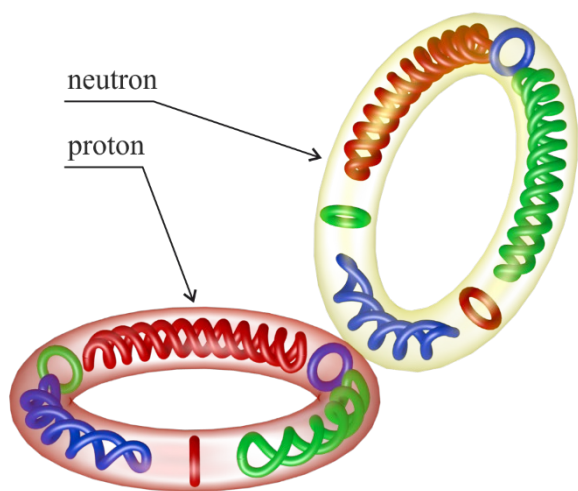


**Obr. 20.** Model kvarků „udd“ vázané uvnitř neutronu silou gluonů, uložení kvarků v prstencovém prostoru neutronu.



**Obr. 21.** Model kvarků „uud“ uzavřené v protonu držené silou gluonů.

Silné jaderné síly obecně zprostředkovávají vazbu nejen mezi kvarky uvnitř modelů protonu a neutronu, ale jejich působení se projevuje v předloženém modelu jednak mezi protony a neutrony s paralelním spinem na společné ose, ale i mezi protony a neutrony s antiparalelními spiny na osách nakloněných o  $60^\circ$ , obr. 22. Takto spojené modely protonů a neutronů vytvářejí prostorové globule a tvoří základ struktury jader jednotlivých prvků, obr. 7.



**Obr. 22.** Vazba mezi protonem a neutronem

## 5. Závěr

I když za posledních 100 let vzniklo nespočet modelů atomových jader (jen v díle N.D. Cooka z roku 2010 bylo ukázáno 37 modelů jader [26]), přesto bych rád přidal další model atomových jader založený na toroidní struktuře protonů a neutronů a jejich vzájemné vazby silami magnetického pole. Pomocí těchto struktur je možné sestavit jádra všech prvků, vysvětlit důležitost struktury jádra pro tvorbu a funkci elektronového obalu a ukázat nezbytnost neutronů ve výstavbě jaderné struktury. Tento model je zcela konzistentní s celou Prstencovou teorií (RT).

## 6. Literatura

- [1] JJ Thomson , " Cathode Rays ", *Philosophical Magazine* , S5, V44, str. 293 (1897).
- [2] Ernest Rutherford , „ Uranské záření a elektrické vedení archivované 2007-09-08 na Wayback Machine “, *Filozofický časopis* , S5, V47, str. 109–163 (leden 1899).
- [3] N. Bohr, *Philosophical Magazine* **26** (1913) 1, 476, 857.
- [4] CHADWICK, James. *Nobel lecture notes* [online]. Amsterdam: Elsevier Publishing Company, 12.12.1935, rev. 1965 [cit. 2017-10-29].
- [5] Alfred L. Parson , "A Magneton Theory The Structure of Atom", *Smithsonian Miscellaneous Collection*, Pub 2371, 80pp (Nov 1915) {Reprinted Pub 2419, V65, N11 (1916)}.
- [6] Gilbert N. Lewis , " Atom a molekula archivovaná 2007-09-18 na Wayback Machine ", *Journal of American Chemical Society* , V38, str. 762–786 (1916).

- [7] David L. Webster , „Poznámky k teorii stránky o tepelném záření“, *Fyzický přehled* , S2, V8, N1, s. 66–69 (červenec 1916).
- [8] David L. Webster , „Teorie elektromagnetické hmoty Parsonova magnetonu a dalších nesférických systémů“, *Fyzický přehled* , S2, V9, N6, s. 484–499 (červen 1917).
- [9] David L. Webster , „Rozptyl paprsků alfa jako důkaz hypotézy Parsona Magnetrona“, *Fyzický přehled* , S2 (únor 1918).
- [10] Lars O. Grondahl , „Sborník americké fyzické společnosti: experimentální důkazy pro Parsona Magnetona“, *fyzický přehled* , S2, V10, N5, s. 586–588 (listopad 1917).
- [11] Arthur H. Compton , "Velikost a tvar adresy elektron - americká fyzikální společnost (prosinec 1917)", *Journal of Washington Academy of Sciences* , s. 330 (leden 1918).
- [12] Arthur H. Compton , „Velikost a tvar elektronu: I. Rozptyl vysokofrekvenčního záření“, *fyzický přehled* , S2, V14, N1, s. 20–43 (červenec 1919).
- [13] Arthur H. Compton , „Velikost a tvar elektronu: II. Absorpce vysokofrekvenčního záření“, *Fyzický přehled* , S2, V14, N3, str. 247–259 (září 1919).
- [14] Arthur H. Compton , "Možná magnetická polarita volných elektronů", *Filozofický časopis* , S6, V41 (únor 1921).
- [15] Arthur H. Compton , "The Magnetic Electron", *Journal of Franklin Institute* , V192, N2, str. 145–155 (srpen 1921)
- [16] H. Stanley Allen , „Případ pro prstenový elektron“, *sborník z Fyzické společnosti v Londýně* , V31, N1, s. 49–68 (prosinec 1918).
- [17] H. Stanley Allen , "Optical Rotation, Optical Isomerism a Ring Electron", *Philosophical Magazine* , S6, V40, N6, p. 426 (1920).
- [18] H. Stanley Allen , "Úhlová hybnost a některé související vlastnosti prstencového elektronu", *filozofický časopis* , S6, V41, N6, s. 4. 113 (1921).
- [19] Kenneth Snelson, K. 1984, Portrait of atom, Association of Science-Technology Centers, Final Report 1/24/84, <http://kennethsnelson.net/PortraitOfAnAtom.pdf>
- [20] Osmera P.: Vortex-ring-fractal Structure of Atoms, journal IAENG, Engineering Letters, Volume 18 Issue 2, 2010, 107-118,
- [21] NIST Computational Chemistry Comparison and Benchmark Database, NIST Standard Reference Database Number 101, Release 21, August 2020, Editor: Russell D. Johnson III, <http://cccbdb.nist.gov/>
- [22] Werner, P. (2017), *Základy modelování prstencové struktury elementárních částic*. VUT ISBN 978-80-214-5620-4. <https://www.ringtheory.eu>
- [23] [https://en.wikipedia.org/wiki/Toroidal\\_ring\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Toroidal_ring_model)
- [24] J. Chýla: Od barevných kvarků ke kvantové chromodynamice a Nobelově ceně za fyziky v roce 2004 Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 50 (2005), 2
- [25] HEIßE, Fabian; KÖHLER-LANGES, Florian; RAU, Sascha; HOU, Jamin; JUNCK, Sven; KRACKE, Anke; MOOSER, Andreas, QUINT, Wolfgang; ULMER, Stefan; WERTH, Günter; BLAUM, Klaus; STURM, Sven. *High-precision measurement of the proton's atomic mass* [online]. 2017-06-21. S. 5.

[26] N.D. Cook (2010). Models of the Atomic Nucleus (2nd ed.)

[27] Williamson, J.G. & van der Mark, M.B. (1997): *Is the electron a photon with toroidal topology?*, Annales de la Fondation Louis de Broglie, volume 22, no.2, 133 (1997).

[28] Greene, B. (2001), *Elegantní vesmír. Superstruny, skryté rozměry a hledání finální teorie*, Mladá fronta, Praha 2001, ISBN 80-204-0882-7

[29] <https://phys.org/news/2022-02-protons-smaller-previously-believed.html> - Protons are likely smaller than previously believed