

Date 2020.09.14

திரசாயன தூக்கம்

கருத்தூக்கம்

1. அணுமண் கருவந்தி லொளிகல \Rightarrow அணுமண் கருவல் நடைபெறும் நடைபெறும்.
2. en உன் லொடர்புமல தூக்கம் $\Rightarrow p^n, n^n$ உன் லொடர்புமலதூ.
3. புதிய திரசாயன லொடல்கள் \Rightarrow புதிய கருக்கள் / புதிய (லொக்கூறிகள், லொர்மல்கள்) லொகலங்கள் லொலொகலம். லொறப்பலம்.
4. திரிய அளவிலான சக்தி லொலி \Rightarrow பாரிய அளவிலான சக்தி கலப்பலம் / லொலிசுப்பலம். லொலொகலக்கப்பலம்.
5. அலவப்ப ^{புறலவப்ப} கருத்தூக்கல்கள் \Rightarrow அலலவப்பக கருத் தூக்கல்கள் கலாணப்பலம். கலாணப்பலலதில்லை
6. தூக்கல்தின் ~~திரசாயன~~ லொகல கலிர்தலொலி \Rightarrow கலிர்த லொலி லொடலபெறும் நடைபெறும். - லொலி லொலொகலக்கப்பலலதில்லை
7. லொலப்பலலை அலகலம் லொண்ற \Rightarrow பாலிக்கப்பலதூ. லொலபந்தலல கலாண பாலிக்கப்பலம்.
8. இத் தூக்கல்கள் லொர்மலறகல்கலதூ \Rightarrow லொலலலலல கருத்தூக்கல்கள் லொர்மலற லொலலலலல.

துணிக்கைப் பெளதிகவியல்

அணு துணிக்கைகளின் கியல்புகளையும் அவற்றிற்கு கிடைப்பான கிடைத்தாக்கம் தொடர்பாகவும் ஆராயப்படும் கற்கை

ஆரம்பத்தில் துணிக்கை தொடர்பாக ரதசொர்டினால் அணு ஓர்நின் கடு கெர் பிண்கிணற்றுக்கை தொடர்புள்ளவை அறியப்பட்டது.

α கதிர்க்கால் மெல்லிய பிபாற்ககட்டிணை மொகடிக்கிம் α கதிர்க்கின் மிலகல்கள் ஆராயலட்டு பின்வரும்

அவதாணிப்புக்கள் பெறப்படும்.

1. α துணிக்கைகளின் பெரும்பகுதி மிலகல் ரக்யமிண்கி பிபாற்ககட்டை மூடுறுவ அப்பால் ரசன்றன்.
2. சில α துணிக்கைகள் சிறிய மிலகலுடன் ரசன்றது.
3. ஒரு சில α துணிக்கைகள் 180° மிலகலையத்து ரசன்ற பண்டயகலைய திரும்பி ரசன்றது.

இவ் அவதாணிப்புக்கள் ஓலம் அணுவொண்கின் பெரும் பகுதி வெற்றிடம்க உள்ளகைமவும் அணுவின் மையத்திலுள்ள கடுமல் கடுகெற்றம் ரசனிந்தகள்ளகெமவும் அறியப்பட்டது.

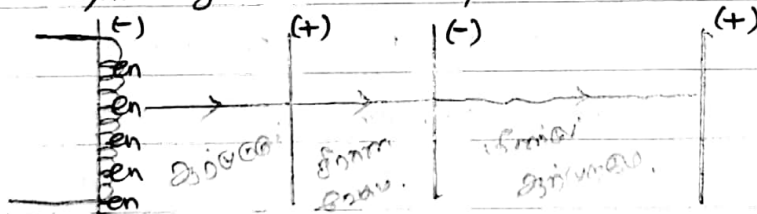
துணிக்ளைக ஆர்டுடுக்கி - Partical Accelerator.

உயர் உந்தமடைய துணிக்ளைககம் டுளவுகளை அடையுப்
புளது அவர்நிலுமிட உயர் - விபரிவடப்படும் கருகாரிண்
சுலம் சடத்திண் கியஸபுகம் ஆராயப்படும்.

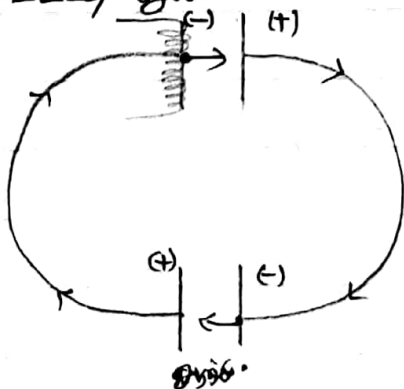
Pⁿ கம் Eⁿ கம் டுளண்ய டுறநத துணிக்ளைககளை. டிண் காந்தப்
புலங்களைப்பயன்படுக்கி ஆர்டுடுக்கவதன் சூலம் அவர்நிண்
உந்தக்கிளை அறிவதற்கு துணிக்ளைக ஆர்டுடுக்கிகம்
பயன்படுக்கிங்க.

இவை கடுவகைப்படும்.

1. டுறிய துணிக்ளைக ஆர்டுடுக்கி



2. வட்டத் துணிக்ளைக ஆர்டுடுக்கி.



உயர் உந்தத் துணிக்ளைககம் புளது டுளவு பறப்பக்கப்படும்
கருகாரிண் டுளவுகளை உருவாக்கு உணரிகம்
பயன்படும்.

அடிப்படைத் துகள்களின் பகுப்பாய்வு.

உயர்ந்த சக்தி கொண்ட கதிர்கள் மூலம் உயர்ந்த சக்தி கொண்ட துகள்கள் உருவாகின்றன. அவற்றுள் p^+ , n^0 , e^- போன்ற துகள்களின் உருவாக்கம் அறியப்படுகிறது.

19ம் நூற்றாண்டின் நடுப்பகுதியில் சில சமயம் துகள்களின் பகுப்பாய்வு உயர்ந்த சக்தி கொண்ட துகள்களின் மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

திருவள்ளூர் துகள்களின் அடிப்படைத் துகள்களின் / பெர்மியான்கள் (Fermion) என்னும்

அடிப்படைத் துகள்களின் பகுப்பாய்வு மூலம் உயர்ந்த சக்தி கொண்ட துகள்கள்.

I. குவாக்கள் - Quarks

II. லெப்டான்கள் - Leptons

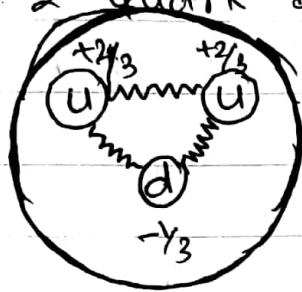
- Fermion -

Gene	Quarks	Charge	Gen	Leptons	Charge
1st	up (u)	$+2/3$	1st	electron (e)	-1
	down (d)	$-1/3$		electron neutrino (ν_e)	0
2nd	charm (c)	$+2/3$	2nd	muon (μ)	-1
	strange (s)	$-1/3$		muon neutrino (ν_μ)	0
3rd	top (t)	$+2/3$	3rd	tau (τ)	-1
	bottom (b)	$-1/3$		tau neutrino (ν_τ)	0

⇒ e^- சூண்டி lepton சூண்டிகளைக் கண்டிக்கும் ஊழியர்.

e^- சூண்டி

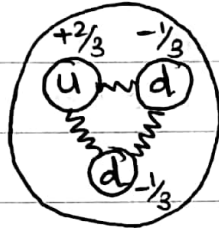
⇒ p^+ சூண்டி 2 Quark ~~சூண்டி~~ ஊழியர் 1 lepton கண்டியும் சூண்டி.



uud.

உணர்ச்சியின் சூண்டி = +1

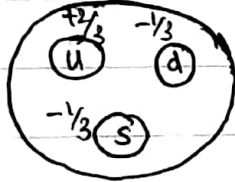
⇒ n^0 சூண்டி 1 u சூண்டிகளைக் கண்டியும் 2 d சூண்டிகளைக் கண்டியும் சூண்டி.



udd.

உணர்ச்சியின் சூண்டி = 0

⇒ A lambda particle.



உணர்ச்சியின் சூண்டி = 0

uds

* அடிப்படை சூண்டிகளைக் கண்டிக்கும் கிண்டிஸ் பண்டிக்கும் 4 உணர்ச்சியின் கிண்டிகளைக் கண்டிக்கும் சூண்டியும் சூண்டி.

1. உணர்ச்சியின் கிண்டிஸ் - Strong nuclear force சூண்டிகளைக் கண்டிக்கும் p^+ கிண்டி n^0 கிண்டி சூண்டியும் சூண்டி பண்டிக்கும் சூண்டிகளைக் கண்டிக்கும் உணர்ச்சியின் உணர்ச்சியும் சூண்டி.

அடிப்படை கிண்டிகளைக் கண்டிக்கும் மிக உணர்ச்சியின் உணர்ச்சியும் சூண்டி.

அலிஸையான அளவு 1fm (Fermi) சீர்தரில் மெட்ரிஸ்டுல்
 கட்டியது. $1\text{fm} = 10^{-15}\text{m}$

2. மின்காந்த அளவு. - EM force.

அணுகளும் சூலக்கருகளும் சேர்ந்த அணைக்கல்பட்டியு
 மின்காந்த அளவுயானவரும்.

மின்காந்த அளவுயான அணுகள் தனித்தனியான அளவு
 யான அளவுயான அணுகளும் 10^{-2} மட்டில் சிறியவரும்.
 கிவஅளவுயான அளவு சீர்தரில்.

3. அயலுய அளவு / பலந்த அளவு. - Weak nuclear force

அணுகள்களில் அயலுய அளவு காரணமாகவே
 கதிர் ஒளியுயுக்கு கிவ அளவுயானது.

அயலுய அளவுயான அணுகள் தனித்தனியான அளவுயான
 அளவுயான அணுகளும் 10^{-6} மட்டில் சிறியது.

4. ஈர்ப்பு அளவு - Gravitational force.

கருத்துணைக்கள்களிடையே கிவ ஈர்ப்பு அளவுயானது
 யுயக்கள்கள்க்கு கிவ அளவு கிவ.

அயலுய கிவக்கள்கள்களில் மிவயும் அணுகள்
 அளவு கிவயானது. கிவ அணுகள் தனித்தனியான அளவு
 அளவுயானது 10^{-43} மட்டில் சிறியது.

சிறப்புடைய திசைத்தாக்கங்களும் அவற்றின் கருகாரினை
உறுதித்தனிப்பையும்.

(அலகையான அளவைகள்
பல)

திசைத்தாக்கம்	கருகாரி	உறுதித்தனிப்பை
1. அலகையான அளவை	Gluons (g)	1
2. நவநித அளவை	W^+, W^-, Z^0	10^{-6}
3. நவநித அளவை	Graviton (G)	10^{-43}
4. மின்காந்த அளவை	photon (γ)	10^{-2}

Standard Model of FUNDAMENTAL PARTICLES AND INTERACTIONS

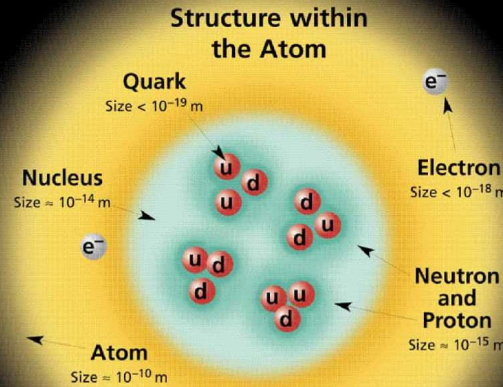
The Standard Model summarizes the current knowledge in Particle Physics. It is the quantum theory that includes the theory of strong interactions (quantum chromodynamics or QCD) and the unified theory of weak and electromagnetic interactions (electroweak). Gravity is included on this chart because it is one of the fundamental interactions even though not part of the "Standard Model."

FERMIONS

matter constituents
spin = 1/2, 3/2, 5/2, ...

Leptons spin = 1/2		
Flavor	Mass GeV/c ²	Electric charge
ν_e electron neutrino	$<1 \times 10^{-8}$	0
e electron	0.000511	-1
ν_μ muon neutrino	<0.0002	0
μ muon	0.106	-1
ν_τ tau neutrino	<0.02	0
τ tau	1.7771	-1

Quarks spin = 1/2		
Flavor	Approx. Mass GeV/c ²	Electric charge
u up	0.003	2/3
d down	0.006	-1/3
c charm	1.3	2/3
s strange	0.1	-1/3
t top	175	2/3
b bottom	4.3	-1/3



If the protons and neutrons in this picture were 10 cm across, then the quarks and electrons would be less than 0.1 mm in size and the entire atom would be about 10 km across.

BOSONS

force carriers
spin = 0, 1, 2, ...

Unified Electroweak spin = 1		
Name	Mass GeV/c ²	Electric charge
γ photon	0	0
W^-	80.4	-1
W^+	80.4	+1
Z^0	91.187	0

Strong (color) spin = 1		
Name	Mass GeV/c ²	Electric charge
g gluon	0	0

Color Charge

Each quark carries one of three types of "strong charge," also called "color charge." These charges have nothing to do with the colors of visible light. There are eight possible types of color charge for gluons. Just as electrically-charged particles interact by exchanging photons, in strong interactions color-charged particles interact by exchanging gluons. Leptons, photons, and W and Z bosons have no strong interactions and hence no color charge.

Quarks Confined in Mesons and Baryons

One cannot isolate quarks and gluons; they are confined in color-neutral particles called **hadrons**. This confinement (binding) results from multiple exchanges of gluons among the color-charged constituents. As color-charged particles (quarks and gluons) move apart, the energy in the color-force field between them increases. This energy eventually is converted into additional quark-antiquark pairs (see figure below). The quarks and antiquarks then combine into hadrons; these are the particles seen to emerge. Two types of hadrons have been observed in nature: **mesons** $q\bar{q}$ and **baryons** qqq .

Residual Strong Interaction

The strong binding of color-neutral protons and neutrons to form nuclei is due to residual strong interactions between their color-charged constituents. It is similar to the residual electrical interaction that binds electrically neutral atoms to form molecules. It can also be viewed as the exchange of mesons between the hadrons.

Spin is the intrinsic angular momentum of particles. Spin is given in units of \hbar , which is the quantum unit of angular momentum, where $\hbar = h/2\pi = 6.58 \times 10^{-25} \text{ GeV s} = 1.05 \times 10^{-34} \text{ J s}$.

Electric charges are given in units of the proton's charge. In SI units the electric charge of the proton is 1.60×10^{-19} coulombs.

The **energy** unit of particle physics is the electronvolt (eV), the energy gained by one electron in crossing a potential difference of one volt. **Masses** are given in GeV/c^2 (remember $E = mc^2$), where $1 \text{ GeV} = 10^9 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-10} \text{ joule}$. The mass of the proton is $0.938 \text{ GeV}/c^2 = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$.

PROPERTIES OF THE INTERACTIONS

Baryons qqq and Antibaryons $\bar{q}\bar{q}\bar{q}$					
Baryons are fermionic hadrons. There are about 120 types of baryons.					
Symbol	Name	Quark content	Electric charge	Mass GeV/c ²	Spin
p	proton	uud	1	0.938	1/2
\bar{p}	anti-proton	$\bar{u}\bar{u}\bar{d}$	-1	0.938	1/2
n	neutron	udd	0	0.940	1/2
Λ	lambda	uds	0	1.116	1/2
Ω^-	omega	sss	-1	1.672	3/2

Property \ Interaction	Gravitational	Weak	Electromagnetic	Strong	
		(Electroweak)		Fundamental	Residual
Acts on:	Mass - Energy	Flavor		Color Charge	See Residual Strong Interaction Note
Particles experiencing:	All	Quarks, Leptons	Electrically charged	Quarks, Gluons	Hadrons
Particles mediating:	Graviton (not yet observed)	W^+ W^- Z^0	γ	Gluons	Mesons
Strength relative to electromag for two u quarks at:	10^{-41}	0.8	1	25	Not applicable to quarks
for two u quarks at:	10^{-41}	10^{-4}	1	60	Not applicable to quarks
for two protons in nucleus	10^{-36}	10^{-7}	1	Not applicable to hadrons	20

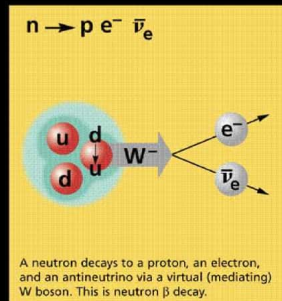
Mesons $q\bar{q}$					
Mesons are bosonic hadrons. There are about 140 types of mesons.					
Symbol	Name	Quark content	Electric charge	Mass GeV/c ²	Spin
π^+	pion	$u\bar{d}$	+1	0.140	0
K^-	kaon	$s\bar{u}$	-1	0.494	0
ρ^+	rho	$u\bar{d}$	+1	0.770	1
B^0	B-zero	$d\bar{b}$	0	5.279	0
η_c	eta-c	$c\bar{c}$	0	2.980	0

Matter and Antimatter

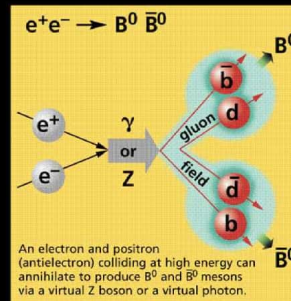
For every particle type there is a corresponding antiparticle type, denoted by a bar over the particle symbol (unless + or - charge is shown). Particle and antiparticle have identical mass and spin but opposite charges. Some electrically neutral bosons (e.g., Z^0 , γ , and $\eta_c = c\bar{c}$, but not $K^0 = d\bar{s}$) are their own antiparticles.

Figures

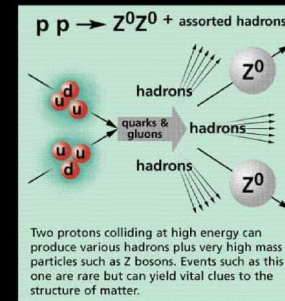
These diagrams are an artist's conception of physical processes. They are not exact and have no meaningful scale. Green shaded areas represent the cloud of gluons or the gluon field, and red lines the quark paths.



A neutron decays to a proton, an electron, and an antineutrino via a virtual (mediating) W^- boson. This is neutron β decay.



An electron and positron (antielectron) colliding at high energy can annihilate to produce B^0 and \bar{B}^0 mesons via a virtual Z boson or a virtual photon.



Two protons colliding at high energy can produce various hadrons plus very high mass particles such as Z bosons. Events such as this one are rare but can yield vital clues to the structure of matter.

The Particle Adventure

Visit the award-winning web feature *The Particle Adventure* at <http://ParticleAdventure.org>

This chart has been made possible by the generous support of:

U.S. Department of Energy
U.S. National Science Foundation
Lawrence Berkeley National Laboratory
Stanford Linear Accelerator Center
American Physical Society, Division of Particles and Fields
BURLE INDUSTRIES, INC.

©2000 Contemporary Physics Education Project. CPEP is a non-profit organization of teachers, physicists, and educators. Send mail to: CPEP, MS 50-308, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, 94720. For information on charts, text materials, hands-on classroom activities, and workshops, see:

<http://CPEPweb.org>