



118	Og	Oganesson	294	116	Lv	Livermorium	293
117	Ts	Tennessine	294	115	Po	Polonium	209
116	Po	Polonium	209	114	Fl	Flerovium	289
115	Bi	Bismuth	208	113	Nh	Nihonium	286
114	Pb	Lead	208	112	Cn	Croconium	285
113	Bi	Bismuth	208	111	Rg	Rutherfordium	261
112	Cn	Croconium	285	110	Ds	Darmstadtium	271
111	Rg	Rutherfordium	261	108	Hg	Mercury	200
110	Ds	Darmstadtium	271	106	Sg	Seaborgium	266
109	Mt	Moscovium	288	105	Db	Dubnium	262
108	Hg	Mercury	200	103	Lr	Lutetium	175
107	Bh	Berkelium	247	102	Pf	Rutherfordium	261
106	Sg	Seaborgium	266	101	Er	Erbium	173
105	Db	Dubnium	262	100	Tm	Thulium	173
104	Rf	Rutherfordium	261	99	Yb	Ytterbium	173
103	Lr	Lutetium	175	98	Cf	Californium	251
102	Pf	Rutherfordium	261	97	Bk	Berkelium	247
101	Er	Erbium	173	96	Cm	Curium	247
100	Tm	Thulium	173	95	Bk	Berkelium	247
99	Yb	Ytterbium	173	94	Am	Americium	243
98	Cf	Californium	251	93	Pa	Protactinium	231
97	Bk	Berkelium	247	92	U	Uranium	238
96	Cm	Curium	247	91	Th	Thorium	232
95	Bk	Berkelium	247	90	Th	Thorium	232
94	Am	Americium	243	89	Ac	Actinium	227
93	Pa	Protactinium	231	88	Ra	Radium	226
92	U	Uranium	238	87	Fr	Francium	223
91	Th	Thorium	232	86	Rn	Radon	222
90	Th	Thorium	232	85	At	Astatine	210
89	Ac	Actinium	227	84	Se	Selenium	79
88	Ra	Radium	226	83	Bi	Bismuth	209
87	Fr	Francium	223	82	Pb	Lead	208
86	Rn	Radon	222	81	Tl	Thallium	205
85	At	Astatine	210	80	Hg	Mercury	200
84	Se	Selenium	79	79	Au	Gold	197
83	Bi	Bismuth	209	78	Pt	Platinum	195
82	Pb	Lead	208	77	Ir	Iridium	192
81	Tl	Thallium	205	76	Os	Osmium	192
80	Hg	Mercury	200	75	Re	Rhenium	187
79	Au	Gold	197	74	Mo	Molybdenum	98
78	Pt	Platinum	195	73	Tc	Technetium	98
77	Ir	Iridium	192	72	Hf	Hafnium	178
76	Os	Osmium	192	71	Ta	Tantalum	182
75	Re	Rhenium	187	70	Hf	Hafnium	178
74	Mo	Molybdenum	98	69	Tm	Thulium	173
73	Tc	Technetium	98	68	Zn	Zinc	65
72	Hf	Hafnium	178	67	Cd	Cadmium	112
71	Ta	Tantalum	182	66	In	Indium	115
70	Hf	Hafnium	178	65	Cd	Cadmium	112
69	Tm	Thulium	173	64	Ga	Gallium	70
68	Zn	Zinc	65	63	Cu	Copper	63
67	Cd	Cadmium	112	62	Ni	Nickel	59
66	In	Indium	115	61	Pd	Palladium	106
65	Cd	Cadmium	112	60	Ni	Nickel	59
64	Ga	Gallium	70	59	Cu	Copper	63
63	Cu	Copper	63	58	Zn	Zinc	65
62	Ni	Nickel	59	57	Co	Cobalt	59
61	Pd	Palladium	106	56	Fe	Iron	56
60	Ni	Nickel	59	55	Mn	Manganese	55
59	Cu	Copper	63	54	Cr	Chromium	52
58	Zn	Zinc	65	53	V	Vanadium	51
57	Co	Cobalt	59	52	Ti	Titanium	48
56	Fe	Iron	56	51	V	Vanadium	51
55	Mn	Manganese	55	50	Cr	Chromium	52
54	Cr	Chromium	52	49	Mn	Manganese	55
53	V	Vanadium	51	48	Fe	Iron	56
52	Ti	Titanium	48	47	Co	Cobalt	59
51	V	Vanadium	51	46	Ni	Nickel	59
50	Cr	Chromium	52	45	Cu	Copper	63
49	Mn	Manganese	55	44	Zn	Zinc	65
48	Fe	Iron	56	43	Ga	Gallium	70
47	Co	Cobalt	59	42	Ge	Germanium	73
46	Ni	Nickel	59	41	As	Arsenic	75
45	Cu	Copper	63	40	Se	Selenium	79
44	Zn	Zinc	65	39	Br	Bromine	80
43	Ga	Gallium	70	38	Kr	Krypton	84
42	Ge	Germanium	73	37	Rb	Rubidium	85
41	As	Arsenic	75	36	Kr	Krypton	84
40	Se	Selenium	79	35	Br	Bromine	80
39	Br	Bromine	80	34	Se	Selenium	79
38	Kr	Krypton	84	33	As	Arsenic	75
37	Rb	Rubidium	85	32	Ge	Germanium	73
36	Kr	Krypton	84	31	As	Arsenic	75
35	Br	Bromine	80	30	Sn	Tin	119
34	Se	Selenium	79	29	Cu	Copper	63
33	As	Arsenic	75	28	Ni	Nickel	59
32	Ge	Germanium	73	27	Co	Cobalt	59
31	As	Arsenic	75	26	Fe	Iron	56
30	Sn	Tin	119	25	Mn	Manganese	55
29	Cu	Copper	63	24	Cr	Chromium	52
28	Ni	Nickel	59	23	V	Vanadium	51
27	Co	Cobalt	59	22	Ti	Titanium	48
26	Fe	Iron	56	21	Sc	Scandium	45
25	Mn	Manganese	55	20	Ca	Calcium	40
24	Cr	Chromium	52	19	K	Potassium	39
23	V	Vanadium	51	18	Ar	Argon	36
22	Ti	Titanium	48	17	Cl	Chlorine	35
21	Sc	Scandium	45	16	S	Sulfur	32
20	Ca	Calcium	40	15	P	Phosphorus	31
19	K	Potassium	39	14	Si	Silicon	28
18	Ar	Argon	36	13	Al	Aluminum	27
17	Cl	Chlorine	35	12	Mg	Magnesium	24
16	S	Sulfur	32	11	Na	Sodium	23
15	P	Phosphorus	31	10	Ne	Neon	20
14	Si	Silicon	28	9	F	Fluorine	19
13	Al	Aluminum	27	8	O	Oxygen	16
12	Mg	Magnesium	24	7	N	Nitrogen	14
11	Na	Sodium	23	6	C	Carbon	12
10	Ne	Neon	20	5	B	Boron	11
9	F	Fluorine	19	4	Be	Beryllium	9
8	O	Oxygen	16	3	Li	Lithium	7
7	N	Nitrogen	14	2	He	Helium	4
6	C	Carbon	12	1	H	Hydrogen	1
5	B	Boron	11	0			

பருப்பொருள்



www.kooracademy.com

பருப்பொருள்



www.kooracademy.com

வ.எண்	பொருளடக்கம்	ப.எண்
1	பருப்பொருள்	2
	பருப்பொருள்களின் வகைப்பாடு	5
	பருப்பொருள்கள் அல்லாதவை	8
2	பருப்பொருள்களின் நிலைகள்	9
	திண்மங்கள்	10
	திரவங்கள்	12
	வாயுக்கள்	14
	அயனிமம்	16
	செயல்பாடு	18
3	பருப்பொருட்களின் துகள்கள்	22
	அணுவின் அமைப்பு	23
	மூலக்கூறுகள்	28
4	பொருள்	30
5	தனிமங்கள்	32
	தனிமவரிசை அட்டவணை	38
6	சேர்மங்கள்	46
	பாறைகள்	48
	கனிமங்கள்	52
7	கலவைகள்	54
	ஒரு படித்தானக் கலவை	56
	பல படித்தானக் கலவை	57
8	குவார்க்குகள் மற்றும் மென்மிகள்	58

பருப்பொருள்

பருப்பொருள்(Matter) என்றால் என்ன?

- பருப்பொருட்கள் என்பவை நிறை, கொள்ளளவு மற்றும் இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதாகும்.
- நம்மைச் சுற்றி உள்ள அனைத்து இடங்களிலும் பருப்பொருட்கள் நிறைந்துள்ளன.



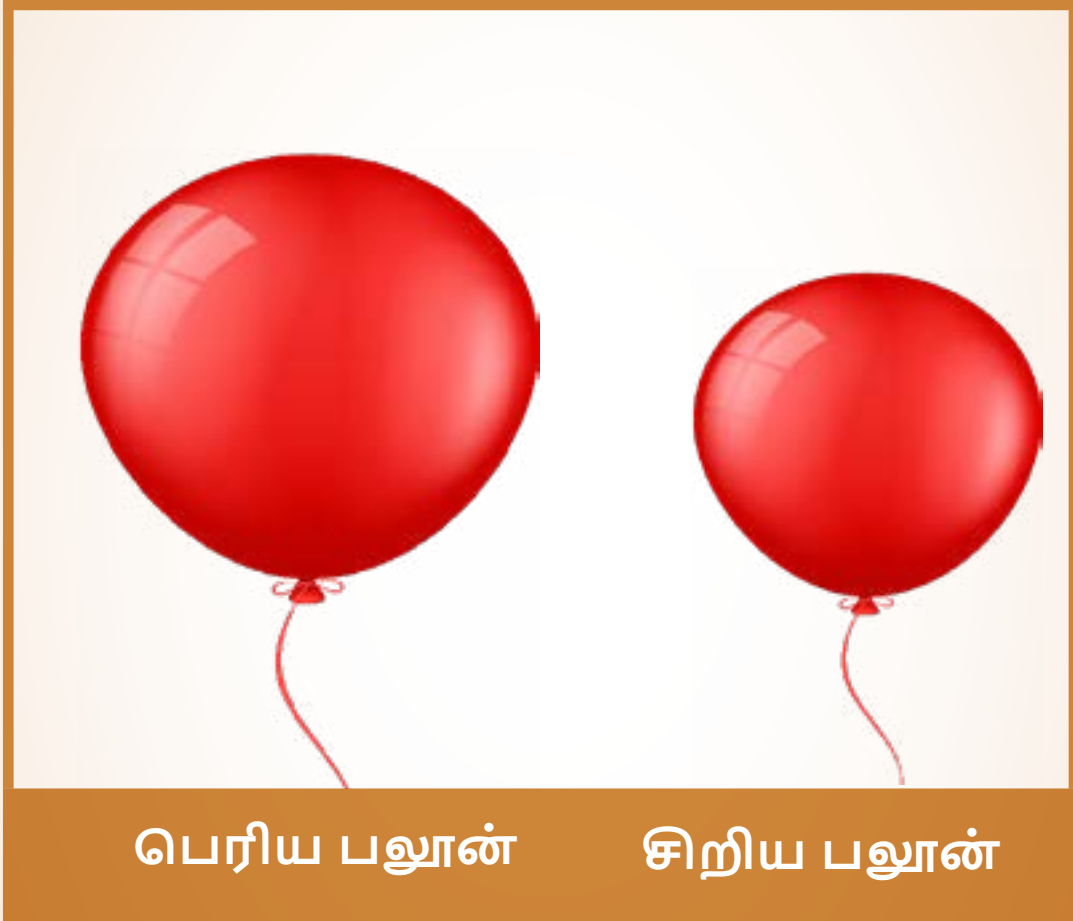
சான்று: முடி, சூரியன், மரம், பாறை, ஏன்? நாம் கூட பருப்பொருட்களால் ஆனவர்கள் தான்.

- நம்மால் பார்க்கவும், தொடவும் இயலாத அளவுகளிலும் பருப்பொருட்கள் உள்ளன. அவை நோய்க்கிருமிகள், நுண்ணுயிரிகள், மற்றும் தூசிகள் ஆகும்.



எடுத்துக்காட்டு 1:

- இரண்டு பலான்களை எடுத்துக்கொள்ளவும், ஒன்றில் குறைந்த அளவு காற்றையும் மற்றொரு பலானில் அதிக அளவு காற்றையும் அடைக்க வேண்டும்.



- இப்போது இரண்டு பலான்களின் உருவத்தையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்து, எந்த பலானில் காற்று அதிகமாக உள்ளதோ அது அதிகளவு பருப்பொருட்களையும், காற்று குறைவாக உள்ள பலான் குறைந்த அளவு பருப்பொருட்களையும் கொண்டதாகக் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றது.

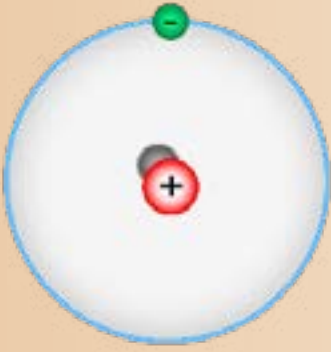
எடுத்துக்காட்டு 2:



- இயற்கையாகவே பருப்பொருட்களின் அளவை சிறிய கல் மற்றும் பெரிய பாறை ஆகியவற்றை ஒப்பிட்டுப் பார்த்து அறிந்து கொள்ளலாம்.
- அவ்வாறு ஒப்பிடும் போது சிறிய கல்லானது குறைந்த அளவு பருப்பொருட்களையும், பெரிய பாறையானது அதிக அளவு பருப்பொருட்களையும் கொண்டதாகக் கருதப்படுகின்றது,

பருப்பொருளின் வகைப்பாடு

- அனைத்துப் பருப்பொருட்களும் அணுக்கள் (Atoms) என்கின்ற சிறிய துகள்களால் (Particles) ஆனவை ஆகும்.
- அணுக்கள் (Atom) எவ்வாறு ஒழுங்கமைக்கப்படுகின்றன என்பதைப் பொருத்து பொருட்கள் வெவ்வேறு வடிவங்களைப் பெறுகின்றன.



நீரியம்
(ஹைட்ரஜன்)

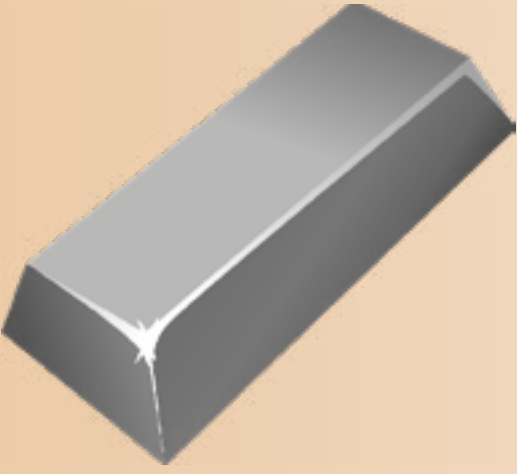
- பலவிதமான அணுக்கள் உள்ளன, எனவே நமக்கு பல வகையான பருப்பொருட்கள் கிடைக்கின்றன.

அனைத்துப் பருப்பொருட்களையும் கீழே உள்ள மூன்று குழுக்களில் ஏதேனும் ஒன்றில் வகைப்படுத்தலாம் அவை:

1. தனிமங்கள் (Elements)
2. சேர்மங்கள் (Compounds)
3. கலவைகள் (Mixtures)

பருப்பொருட்களின் இயற்பியல் நிலைகள் மூன்று ஆகும்.
அவை

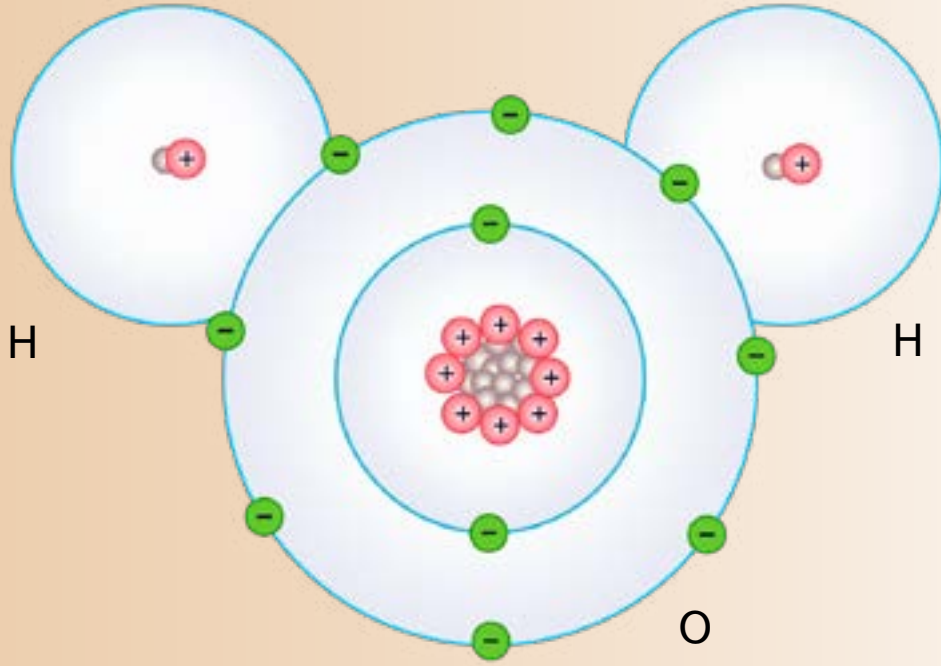
1. திண்மம்(Solid)
2. திரவம்(Liquid)
3. வாயு(Gas)



அலுமினியத்தடி

- **தனிமம்** ஒரு தூய்மையான பொருள். ஒரு தனிமமானது ஒரே ஒரு வகையான அணுவால் கட்டமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- உதாரணமாக தாமிர உருளையானது தாமிர அணுவால் மட்டுமே ஆனது.

- **சேர்மம்** என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களை வேதியியல் ரீதியாக ஒரு நிலையான விகிதத்தில் இணைக்கும்போது உருவாகும் ஒரு பொருள் ஆகும்.
- இவற்றை வேதிவினையின் மூலம் மட்டுமே பிரிக்க முடியும்.



நீர் மூலக்கூறுகள்(H₂O)

- நீர் என்பது இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் மற்றும் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவின் கலவையாகும்
- இத்தகைய கலவையின் செயல்முறை ஒரு வேதிவினை என்று அழைக்கப்படுகின்றது.



சர்க்கரை நீரானது
சர்க்கரை மற்றும்
நீரின் கலவையாகும்

- ஒரு **கலவை** என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருட்கள் கலந்த ஒரு பொருளாகும். இவை வேதியியல் ரீதியாக ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டிருக்காது.
- எடுத்துக்காட்டுகள்: வண்ண மிட்டாய்கள், பொம்மைகளின் பெட்டி, மணல், ஒரு கூடை காய்கறிகள் மற்றும் பல.

எவை பருப்பொருட்கள் அல்ல?

1. எவற்றின் எடையை அல்லது கனஅளவை அளக்க இயலாதோ அவை பருப்பொருட்கள் அல்ல.
2. எனவே இவை பருப்பொருட்களுக்கு எதிர்மறையானவை ஆகும்.
3. நேரம், இயக்கம் மற்றும் எண்ணம் ஆகியவை பருப்பொருட்கள் அல்ல என கருதப்படுகின்றன.
4. மின்சாரம், ரேடியோ அலைகள் ஆகியவையும் பருப்பொருட்கள் அல்லாதவை ஆகும்.





ரேடியோ
அலைகள்



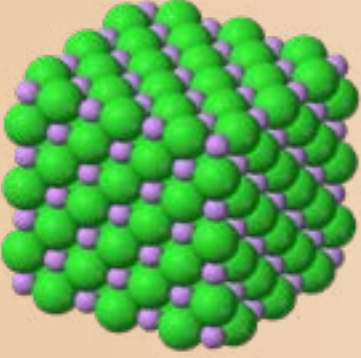
அருகலை



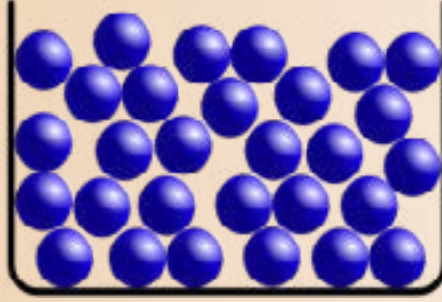
இசை அலைகள்

- கதைகள் பருப்பொருட்கள் அற்றவையாகும். ஆனால் கதையை எழுதப் பயன்படும் மை மற்றும் காகிதம் ஆகியவை பருப்பொருட்களில் அடங்கும்.
- அதே போல் கணினிக் கோப்புகள்(Digital files) பருப்பொருள் அற்றதாகும். ஆனால் அவற்றை பதிவு செய்து வைக்கப்பயன்படும் தட்டு நிலை நினைவகம் (Hard disk) பருப்பொருள் ஆகும்.

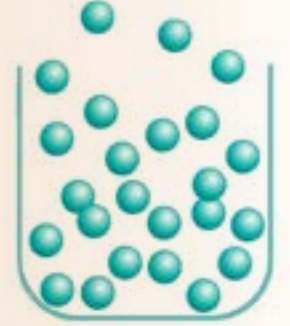
பருப்பொருட்களின் நிலைகள்



திண்மம்



திரவம்



வாயு

- திண்மப்பொருட்களில்(Solids) அதன் துகள்கள்(Particles) மிகவும் நெருக்கமாக நிரம்பி இருக்கும். அதனால் அவைகளின் இயக்கம் என்பது மிகவும் குறைவாக காணப்படும்.
- திண்மப்பொருட்கள் போன்று இல்லாமல் திரவப்பொருட்களின் துகள்களுக்கிடையே சிறிது இடைவெளி காணப்படுகிறது. இதன் காரணமாகத் திரவத்தின் துகள்கள் சற்று சுலபமாக நகர்கின்றன. அதனால் திரவத்தின் வடிவமானது நிலையானதாக இல்லாமல் அது நிரப்பப்படும் பாத்திரத்தின் வடிவத்தையே ஒத்திருக்கும்.
- வாயுப்பொருட்கள் மிகவும் தளர்வானத் துகள்களை பெற்றிருக்கும். அதனால் இதற்கு ஒரு திட்டவட்டமான வடிவமோ, அளவோ கிடையாது. வாயுப்பொருட்களை சுருக்கவும் இயலும்.

திண்மங்கள்(Solids)

- திண்மம் என்பது நிலையான வடிவத்தைப் பெற்றிருக்கும்.
- திண்மத்தை எளிதாக அழுத்தவோ அல்லது சுருக்கவோ முடியாது.
- திண்மங்களின் துகள்கள் மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்திருக்கும். திண்மங்களை, திடப்பொருட்கள் எனவும் கூறுவர்.
- இந்த துகள்களுக்கிடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசையானது அதிகமாக இருக்கும். இது தான் திண்மங்களின் துகள்கள் நகராமல் இருப்பதற்கும் அவை அதிர்வதற்குமான காரணம் ஆகும்.



- இதன் விளைவாகத் திண்மங்கள் குறிப்பிட்ட வடிவத்தையும், நிறையையும் பெறுகின்றன.

- திடப்பொருள்களின் வடிவமானது அதன் மீது ஒரு குறிப்பிட்ட விசை செயல்படுவதாலோ அல்லது அதை உடைப்பதால் மட்டுமே மாறுபடுகின்றன.

சான்றுகள்:

1. திடப்பொருட்கள் இரும்புத்துண்டு போல கடினமாகவோ அல்லது போர்வையைப் போல மென்மையாகவோ காணப்படுகின்றது.
2. இவை கல்லைப்போல கனமாகவோ அல்லது இறகு போல இலகுவாகவோ காணப்படலாம்.
3. இவை சூடான பாத்திரம் போல சூடாகவும் அல்லது பனிக்கூழைப்போல குளிராகவும் இருக்கலாம்.

கீழ்க்கண்டவற்றுள் எவை திடப்பொருட்கள் என கண்டறிந்து அவை ஏன் திடப்பொருட்களாகக் கூறப்படுகின்றன என்று சொல்லுங்கள்?



திரவப்பொருட்கள் (Liquids)

- திரவத்தில், துகள்கள்(Particles) தளர்வாக பிணைக்கப்படிருப்பதால் அவை சுலபமாக நகர்கின்றன.
- திரவத்தின் கன அளவானது அதன் அழுத்தத்தைப் பொருத்து மாறாமல் நிலையாய் இருக்கும்.
- திடப்பொருட்களை போன்று இல்லாமல் இவை குறிப்பிட்ட வடிவத்தைப் பெற்றிருப்பதில்லை பதிலாக இவை கோப்பைகள், ஜாடிகள், கிண்ணங்கள் அல்லது அவை ஊற்றி வைக்கப்படும் பிற கொள்கலன்களின் வடிவத்தை ஏற்றுக்கொள்கின்றன.



- ஒரு திடப்பொருளானது அதன் உருகும் வெப்ப நிலைக்கு மேல் சூடாக்கும் போது அந்த திடப்பொருள் திரவமாக மாறுகின்றது.

- திரவங்கள் திடப்பொருள்களைப் போல் கடினமானவை கிடையாது.
- திரவத்தை சூடாக்கும் போது வெப்பத்தையும், குளிர்விக்கும் போது குளிர்ச்சியையும் அடைகிறது.
- திரவங்கள் சூடான தேநீர் ஊற்றப்பட்ட குவளை போன்று சூடாகவும் அல்லது குளிர்மானம் ஊற்றப்பட்ட குவளை போன்று குளிர்ச்சியாகவும் இருக்கலாம்.

சான்றுகள்:

நீர், பாதரசம், தாவர எண்ணெய், பால், இயந்திர எண்ணெய், தேன், இரத்தம் மற்றும் பல.

கீழ்க்கண்டவற்றுள் திரவப்பொருட்களைக் கண்டறிந்து அவை ஏன் திரவப்பொருட்களாகக் கருதப்படுகின்றன என விளக்கவும்.



வாயுக்கள்(Gas)

- வாயுக்களில் உள்ள துகள்கள் அதிக இடைவெளியுடன் எளிதில் நகரக்கூடிய வகையில் அமைந்திருக்கும்.
- எனவே வாயுக்களை எளிதில் அழுத்தலாம்.
- வாயுவிற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட பருமனோ, வடிவமோ கிடையாது.



- வாயுவின் அணுக்கள் நீண்ட தூரத்திற்குப் பரவுகிறது. அதனால் வாயுவை நம்மால் தொட இயலாது. நாம் எவ்விதத் தடையுமின்றி அதனுள் செல்லலாம். வாயுக்கள் புவிஈர்ப்பு விசையால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

- வாயுக்கள் சூடாகவோ அல்லது குளிராகவோ இருக்கலாம்.
- அதாவது குளிர் காலங்களில் நாம் வெளிப்புறத்தில் இருக்கும் போது குளிர்ந்த காற்றையும், அதுவே வீட்டினுள் நுழையும் போது வெப்பக் காற்றையும் உணர்கிறோம்.

சான்றுகள்:

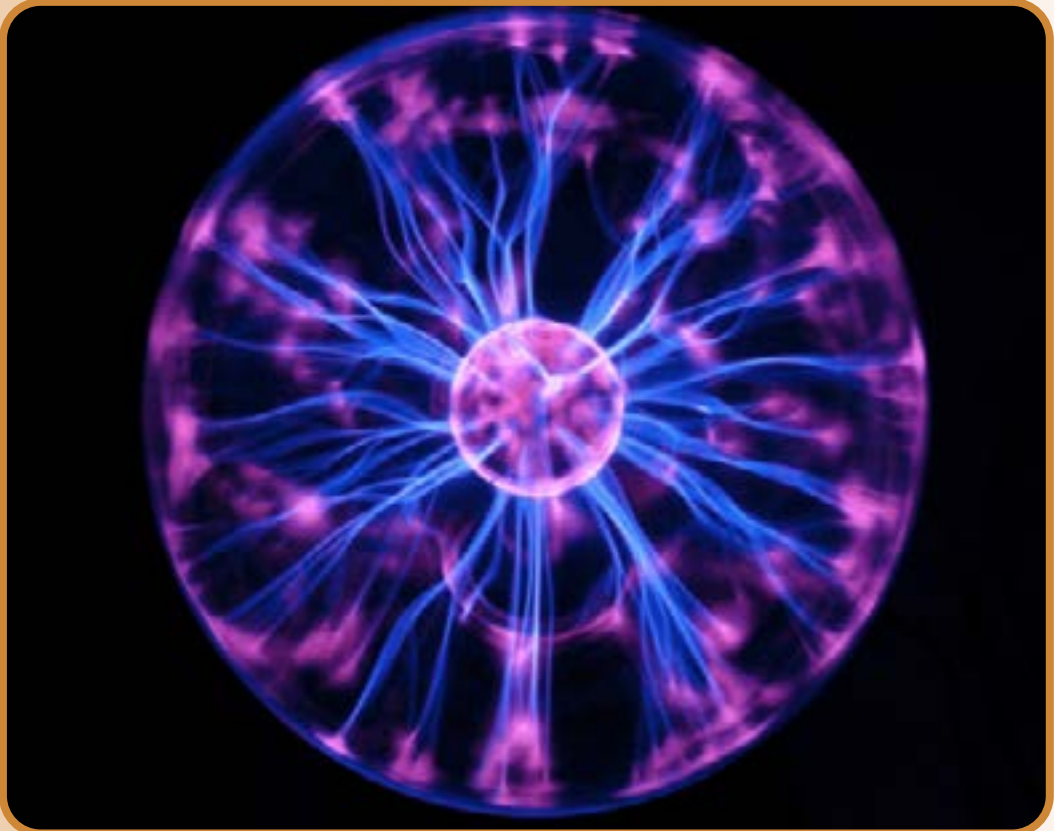
வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் நீர்ம பெட்ரோலிய வாயு (LPG), மருத்துவமனையில் பயன்படுத்தப்படும் உயிர்வளி(oxygen), தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் புகை, பனிப்புக்கை மற்றும் பல.

கீழ்க்கண்டவற்றுள் எவை வாயுப்பொருட்கள் என கண்டறிந்து அவை ஏன் வாயுப்பொருட்களாகக் கருதப்படுகின்றன என்று விளக்கவும்?



அயனிமம் (Plasma)

- அயனிமம் என்பது பருப்பொருட்களில் ஒன்றாகும். எனினும் இவை திண்மம், திரவம், வாயு ஆகியவற்றைப்போல நம்வாழ்வில் எல்லாநாட்களிலும் இடம் பெறாது.
- அயனிமம்(Plasma) என்பது ஒரு அயனியாக்கம் செய்யப்பட்ட வாயு (Ionized Gas) ஆகும். அதாவது ஒரு பொருள் அதிக வெப்பநிலையினை அடைகின்ற போது சில எதிர்மின்னிகள், அணுக்கள்(Atom) அல்லது மூலக்கூறுகளிலிருந்து(Molecules) பிரிந்து பிற கருக்களில்(Nucleus) சேரும்.



- இது அணு அல்லது மூலக்கூறு உருவாகும் முறையை மாற்றுகின்றது. மேலும் அவை கணிக்கமுடியாத மற்றும் வேறுபட்ட வகையில் நடந்துகொள்கின்றன.
- **சான்றுகள்:** மின்னல், துருவ ஒளி, சூரியன் உள்ளிட்ட நட்சத்திரங்கள் போன்றவை.



செயல்பாடு

தேவையான பொருள்கள்:

1. கோலிக்குண்டு
2. கண்ணாடிக்குடுவைகள்
3. ஒரு கூஜா தண்ணீர்
4. கற்பூர மாத்திரைகள்
5. மற்றுமொரு அளவில் கூஜா

செய்முறை :

- முதலில் ஒரு கண்ணாடிக்குடுவையில் கோலிக்குண்டுகளைப் போடும் போது அவற்றின் உருவம் மற்றும் அளவில் எந்தவித மாற்றமும் நிகழாததைக் காணலாம்.
- பின் மற்றொரு கண்ணாடிக் குடுவையில், பாதியளவு நீரை நிரப்பவும், இப்பொழுது நீரானது ஒரு குறிப்பிட்ட கன அளவைப் பெற்றிருக்கும். பின் அந்த நீரை மற்றொரு குடுவையில் ஊற்றும் போது நீர் அதே கன அளவைப் பெற்றிருக்கும்.
- அதன் பிறகு கற்பூரமாத்திரைகளை எரிக்கும் போது எழும்பும் புகையை வேறொரு கண்ணாடிக்குடுவையில் பிடித்து வைக்கவேண்டும்.

- இப்போதுக் கண்ணாடிக்குடுவையில் உள்ள வாயுவானது விரிவடைந்து, தன்னுடைய வடிவத்தை தக்க வைத்துக் கொள்ளாமல் கண்ணாடிக்குடுவையை ஆக்கிரமிக்க மேலே நகரும். அதனால் குடுவையின் மீது மூடியை வைத்து மூட வேண்டும்.
- அதன் பின் கோலிக்குண்டுகளை மற்றொரு குடுவையில் போட்டு அதன் வடிவத்தையும், நிறையையும் ஆராயும் போது அவற்றில் எந்த ஒரு மாற்றமும் காணப்படுவதில்லை. இதிலிருந்து திடப்பொருட்களுக்கு நிலையான வடிவமும், நிறையும் உள்ளன என்பதை அறிகின்றோம்.
- பின் கண்ணாடிக்குடுவையில் உள்ள நீரை மற்றொரு கூஜாவில் ஊற்ற வேண்டும். இந்த செய்கையின் மூலம் நீரானது குடுவையின் வடிவத்திற்குப் பதிலாக கூஜாவின் வடிவத்தைப் பெறுகிறது.
- இதனால் திரவம் தன்னுடைய வடிவத்தைத் தக்க வைத்துக்கொள்வதில்லை என்பதை அறிகின்றோம்.

- இப்பொழுது குடுவையில் அடைத்துவைத்துள்ள புகையை மற்றொரு கூலாவில் அடைக்க முயற்சிக்கவும். ஆனால் புகை அடைக்கப்பட்டுள்ள குடுவையின் மூடியை திறக்கும் போதே அது விரிவடைந்து காற்றுடன் கலந்துவிடுகின்றது.
- இதிலிருந்து வாயுவிற்கு ஒரு நிலையான வடிவம் கிடையாது என்பதை அறிகின்றோம்.

இந்த செயல்முறையை செய்வதன் மூலம் நாம் அறிந்துகொள்வது:

- திடப்பொருட்களுக்கு உறுதியான வடிவம் மற்றும் கன அளவு உள்ளது.
- திரவங்களுக்கு வடிவம் இல்லை, ஆனால் உறுதியான கன அளவு உள்ளது
- வாயுக்களுக்கு வடிவமும் இல்லை, உறுதியான கன அளவும் இல்லை.



கேள்விகள்

1. பருப்பொருட்களின் மூன்று வகைகளைக் கூறுக.?
2. திண்மம் பற்றி கூறுக.?
3. வாயுவிற்கு சான்று தருக.?
4. அயனிமம் என்றால் என்ன? சான்று தருக.

பருப்பொருளின் ஒவ்வொரு நிலைக்கான
எடுத்துக்காட்டுகளைப் படம் வரைந்து காட்டுக:

1. திண்மம்
2. திரவம்
3. வாயு

பருப்பொருட்களின் துகள்கள்

பருப்பொருட்கள் எவற்றால் ஆனவை ?

- டெமோகிரிடஸ் என்ற கிரேக்க சிந்தனையாளர், பருப்பொருட்கள் சிறு சிறு துகள்கள் அல்லது துண்டுகளால் ஆனவை என்று கூறுகிறார்.
- துகள்களின் வெவ்வேறு விதமான அமைப்பினால் பருப்பொருட்கள் பலவிதமான உருவங்களைப் பெறுகின்றன.
- பருப்பொருட்களை எதுவரை சிறு சிறு பகுதிகளாக உடைக்க முடியுமோ அதுவரை உடைக்கும் போது நாம் இறுதியில் அணுவே ஆகும்.

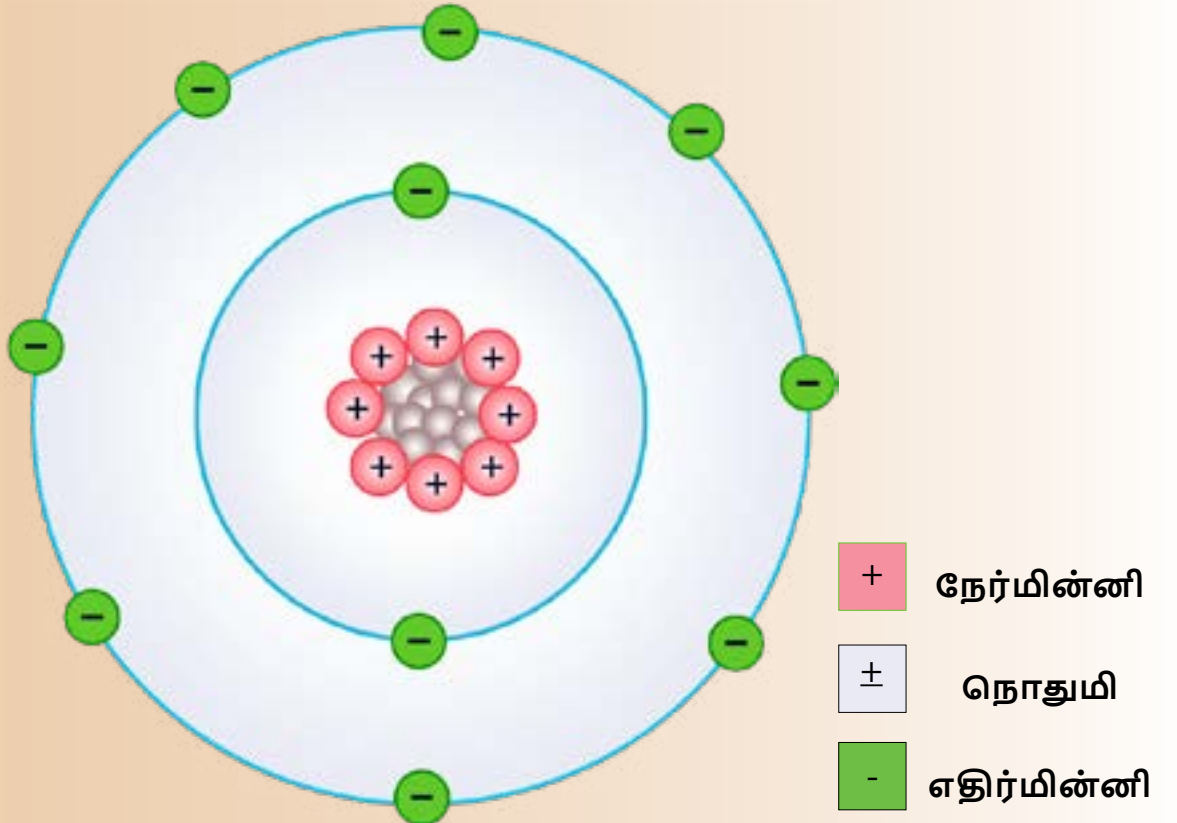
1. ஓர்அணுவே ஒரு பருப்பொருளின் மிகச்சிறிய பகுதி ஆகும்.

2. மூலக்கூறுகள் அணுக்களால் பிணைக்கப்பட்டவை ஆகும்.

- மூலக்கூறுகள் மற்றும் அணுக்கள் ஆகிய இரண்டுமே அளவுகளில் மிகவும் சிறியவை ஆகும். எனவே, நாம் அவற்றைச் சிறப்பு நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தியே காண இயலும்.

அணுவின் அமைப்பு

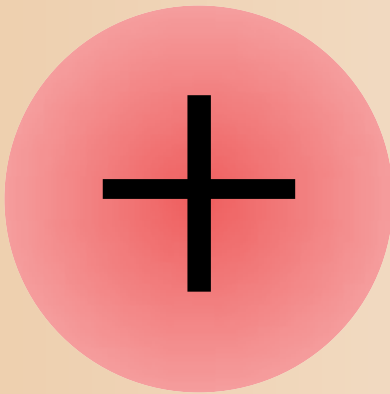
- ஒரு அணுவானது ஓர் உட்கருவையும் மற்றும் அதனைச் சுற்றி சூரியக்குடும்பத்தில் காணப்படுவதைப் போல சுற்றுவட்டப் பாதைகளையும் கொண்டுள்ளது.
- நேர்மின்னி மற்றும் நொதுமி ஆகியவை உட்கருவில் அமைந்துள்ளன. ஆனால், எதிர்மின்னியானது அதன் சுற்றுவட்டப்பாதையில் அமைந்துள்ளன.
- ஓர் அணுவின் உட்கருவில் உள்ள நேர்மின்னிகளின் எண்ணிக்கையே அதன் அணுஎண்ணை தீர்மானிக்கிறது.



அணுவின் அமைப்பு

நேர்மின்னி(Protons):

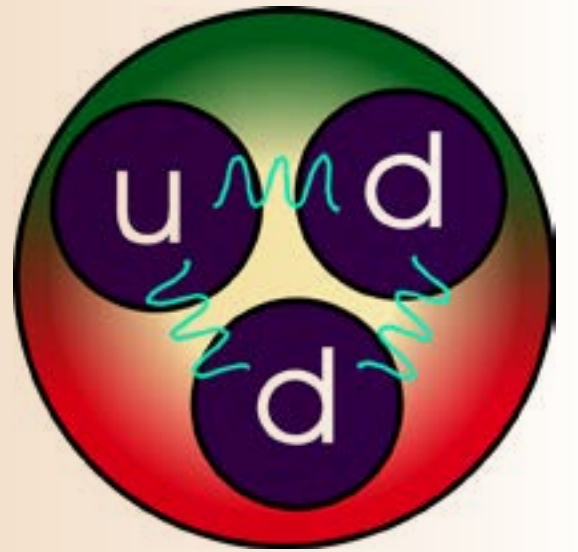
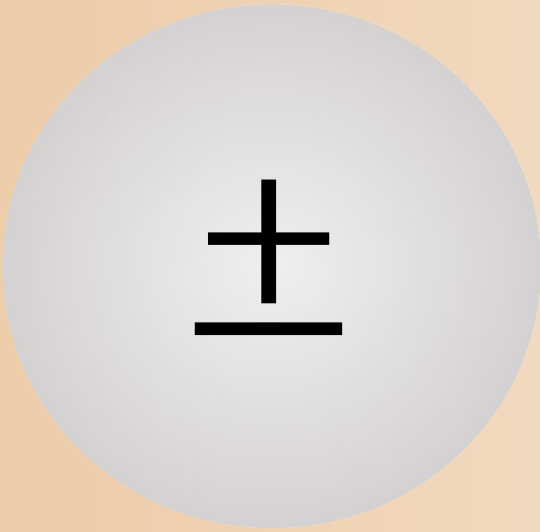
- இவை அணுவின் உட்கருமையத்தில் உள்ளன. நேர்மின்னியின் நிறை கிலோகிராம் அளவில் குறிக்கப்படுகின்றது .
- ஒன்று அல்லது அதற்கு அதிகமான நேர்மின்னிகள் அணுக்கருவில் அமைந்துள்ளன.
- இவை எதிர்மின்னியைப்(Electron) போல் 1837 மடங்கு எடையைப் பெற்றிருக்கின்றன. நேர்மின்னிகள் நேர்மின் சுமையினையுடைய துகள்களை பெற்றுள்ளன. எனவே, இவை P+ என்று குறிக்கப்படுகின்றன.



நேர்மின்னி

நொதுமி(Neutrons):

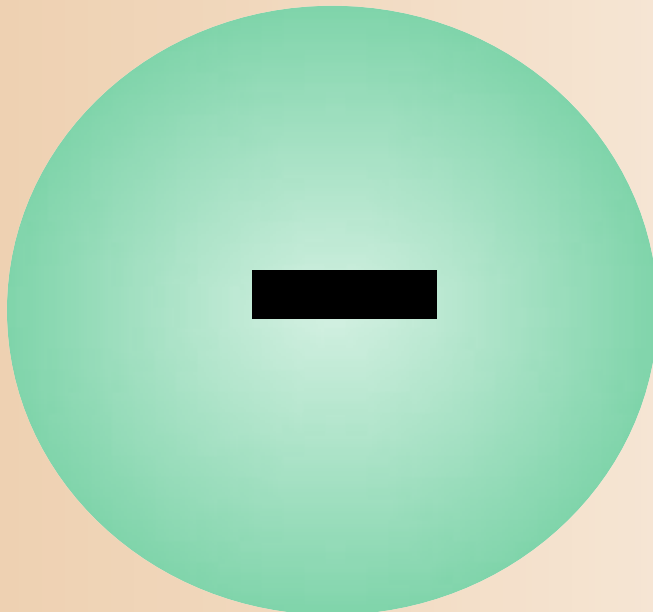
- இவை நடுநிலையான மாசுதன்மையற்ற துகள்களால் ஆனவையாகும்.
- நொதுமியின் எடையானது நேர்மின்னியின் எடையை விடச் சிறிது அதிகமாவே இருக்கும்.
- இதற்கு எந்தவித மின்சுமையும் கிடையாது. நொதுமியின் எண்ணிக்கையானது அணுவின் நிறை மற்றும் கதிர் இயக்கத்தன்மையைப்(ElectrostaticForce) பாதிக்கிறது.



நொதுமி

எதிர்மின்னி (Electron):

- எதிர்மின்னிகள், எதிர்மின் சுமையுடையத் துகள்களை கொண்டுள்ளன. எனவே இவை N- என்று குறிக்கப்படுகின்றன.
- எதிர்மின்னிகள் (Electrons) அணுவின் உட்கருவை (Nucleus) அதன் சுற்றுவட்டப் பாதையில் (Orbit) சுற்றி வருகின்றன.
- எதிர்மின்னிகளுக்கும், நேர்மின்னிகளுக்கும் இடையே உள்ள மின்காந்த விசையின் விளைவாக எதிர்மின்னிகள் சுற்றுவட்டப் பாதையில் அமைந்துள்ளன.



எதிர்மின்னி

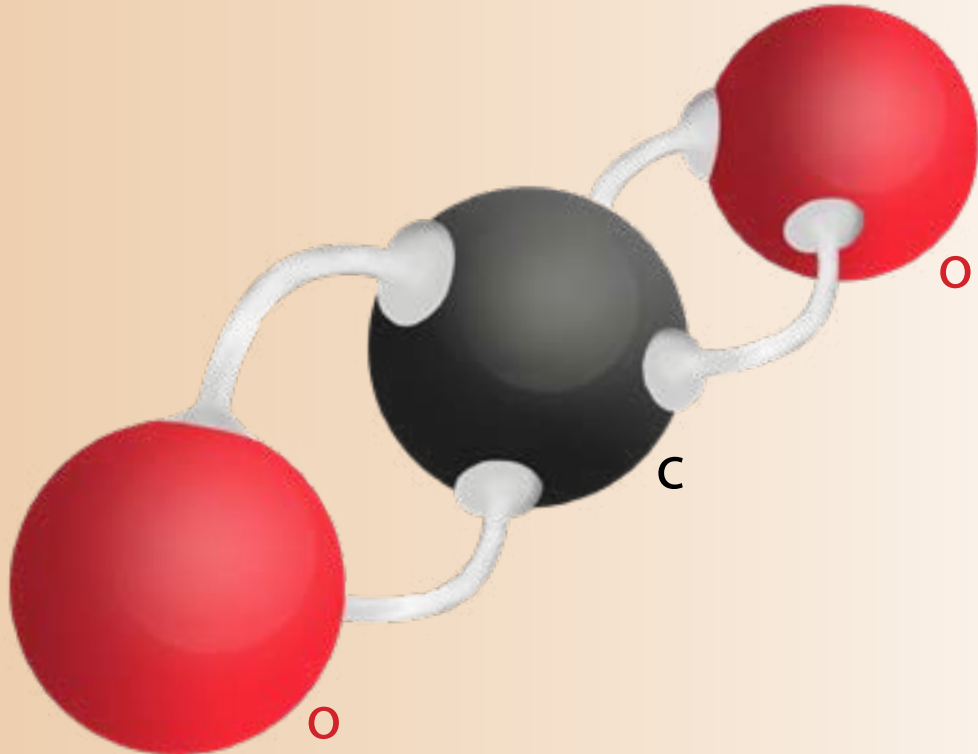
கேள்விகள்

1. இந்த உலகத்தில் உள்ள அனைத்து பொருட்களும் எந்த அடிப்படைத் துகள்களால் ஆனவை?
2. ஒரு அணுவின் வெவ்வேறு பகுதிகள் யாவை?
3. ஒரு அணுவின் கருவிலுள்ள பாகங்கள் யாவை?
4. ஒரு அணுவின் எதிர்மின்னியானது எவ்வாறு அமைந்திருக்கும்?
5. ஒரு அணுவில் எந்த பகுதி நொதுமி என்று அழைக்கப்படுகின்றது?
6. அணுக்கள் எவ்வளவு காலம் நீடிக்கும்?
7. ஒரு அணுவில் எந்தத் துகள் அணுவின் நிறையைத் தீர்மானிக்க உதவுகிறது?

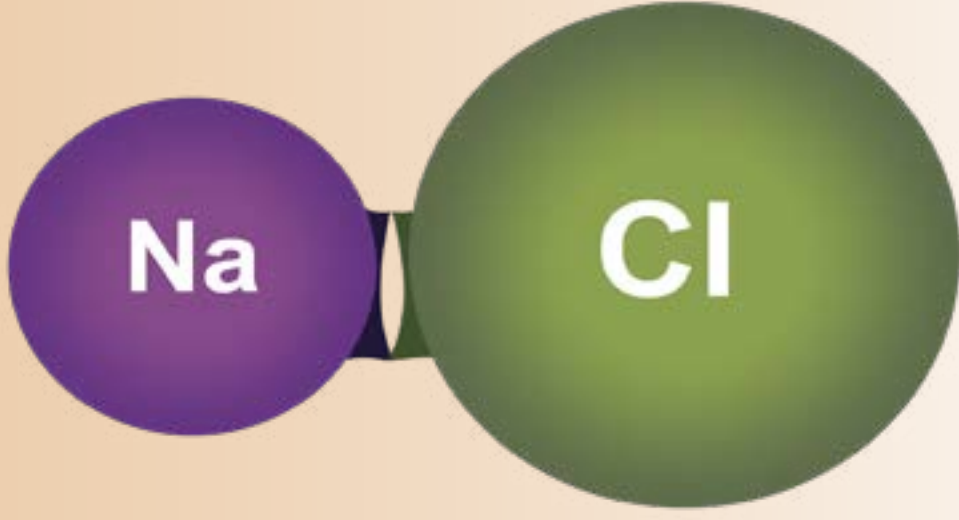


மூலக்கூறுகள் (Molecules)

- மூலக்கூறு என்பது ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தில் உள்ள மிகச்சிறிய துகள் ஆகும். ஆகவே இத்துகள்கள் தனிமம் மற்றும் சேர்மங்களின் வேதியியல் பண்புகளைப் பெற்றிருக்கின்றன.
- வேதியியல் பிணைப்புகளால் ஒன்றிணைக்கப்பட்ட அணுக்களால் மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன.
- இந்தப் பிணைப்புகள் அணுக்களுக்கிடையே எதிர்மின்னிகளைப் பகிர்வது அல்லது பரிமாறிக்கொள்வதன் மூலம் உருவாகின்றன.



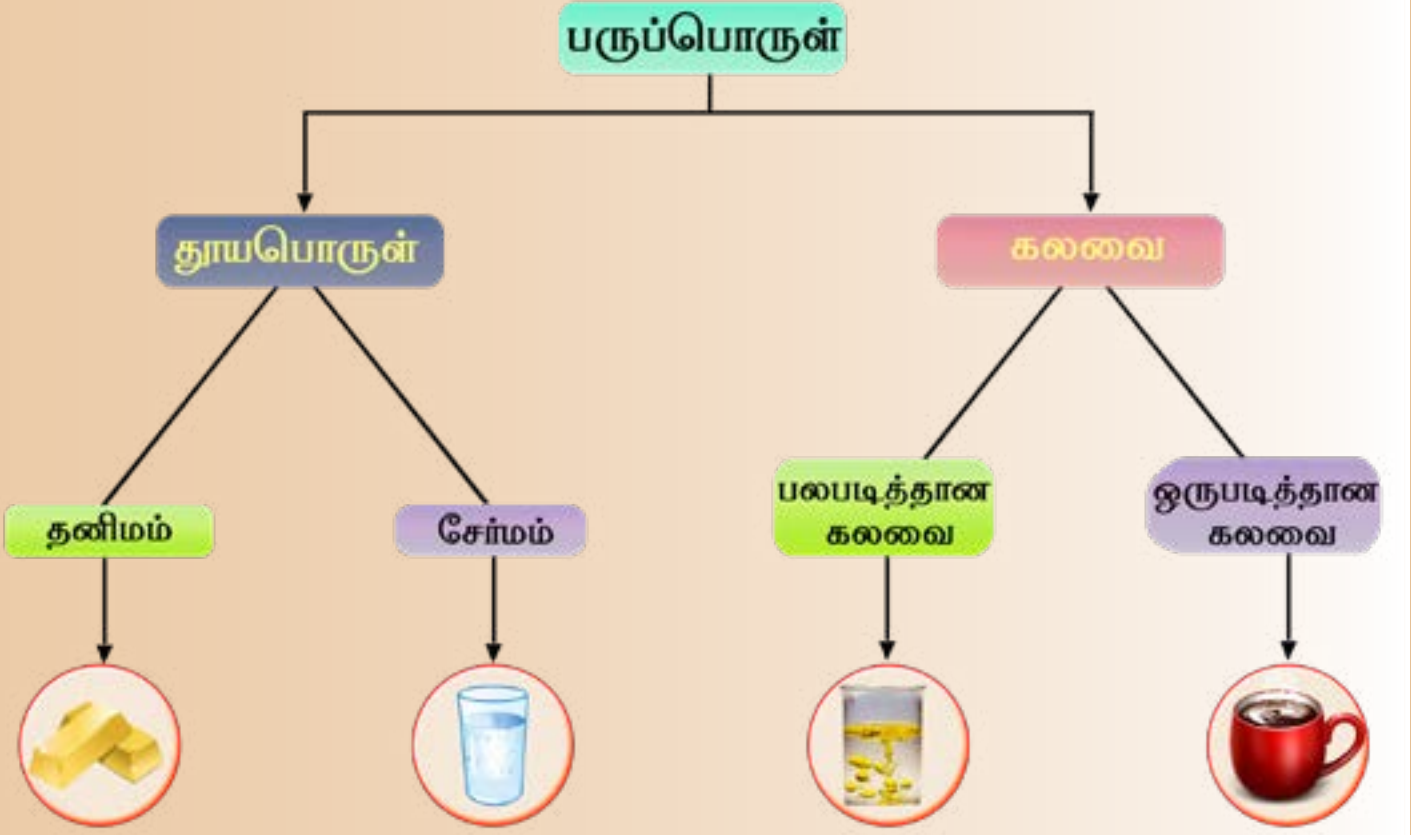
கார்பன்-டை-ஆக்சைடு



சோடியம் குளோரைடு

- சில தனிமங்களின் அணுக்கள் மூலக்கூறுகளை உருவாக்குவதற்கு மற்ற அணுக்களுடன் உடனடியாக பிணைக்கப்படுகின்றன. அத்தகைய தனிமங்களின் எடுத்துக்காட்டுகள் ஆக்ஸிஜன் மற்றும் குளோரின் ஆகும்.
- சில தனிமங்களின் அணுக்கள் மற்ற அணுக்களுடன் எளிதில் பிணைக்காது. எடுத்துக்காட்டுகள் நியான் மற்றும் ஆர்கான்.
- சில மூலக்கூறுகள் ஒரே தனிமத்தின் இரண்டு அணுக்களைக் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, O_2 என்பது பூமியின் வளிமண்டலத்தில் பொதுவாகக் காணப்படும் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு ஆகும். இது ஆக்ஸிஜனின் இரண்டு அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது.

பொருள்



பொருட்கள் (Substances):

1. ஒரு பொருள் என்பது குறிப்பிட்ட பண்பையும் மற்றும் கூட்டமைவையும் கொண்டது.
2. ஒவ்வொரு தூய தனிமம் மற்றும் தூய சேர்மம் ஆகிய இரண்டுமே பொருட்கள் என்றே கருதப்படுகின்றன.

பொருட்களின்

சான்றுகள் (Examples of substances) :

1. இரும்பு ஒரு தூய தனிமம் ஆகும். ஆகவே அது பொருள் ஆகும்.
2. அதேபோல் மீத்தேன் ஒரு தூய சேர்மம் ஆகும். எனவே, அதுவும் ஒரு பொருள் எனப்படுகிறது.



கலவைகளின்

சான்றுகள்

(Examples of Mixtures):

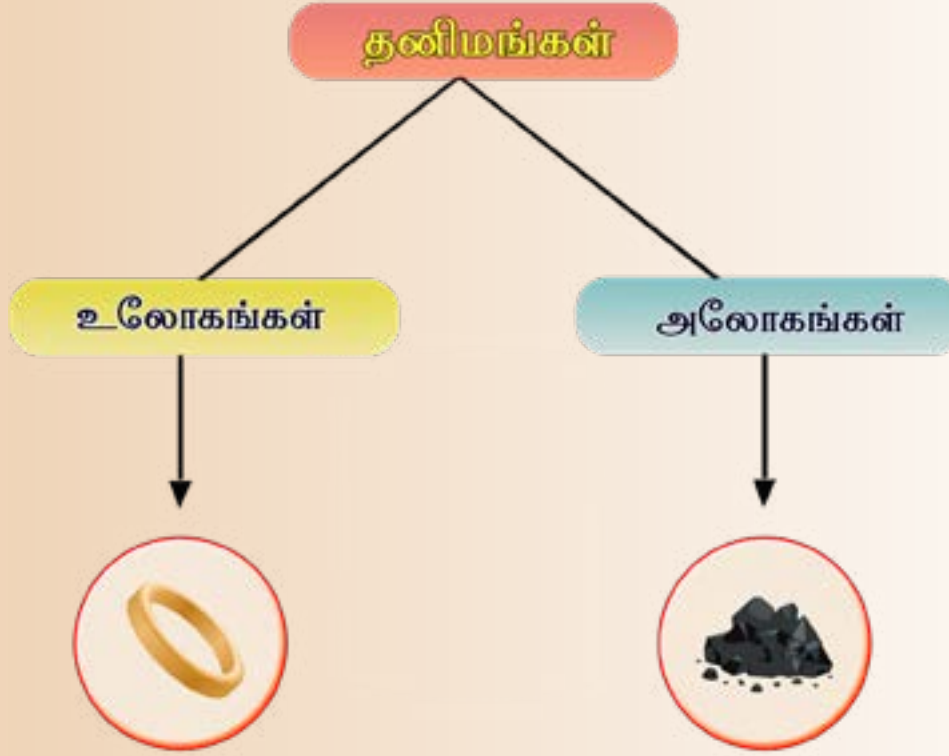


1. உப்பு நீரானது பொருள் அற்றது என கருதப்படுகிறது. ஏனென்றால், இது சோடியம் குளோரைடும் மற்றும் நீரும் சேர்ந்த ஒரு கூட்டுப்பொருள் ஆகும்.



2. உப்பு நீரில், உப்பு மற்றும் நீரின் கலவையானது எப்பொழுதும் சீரான அளவில் காணப்படுவதில்லை. அதனால் அவற்றின் பண்புகளும் ஒரே மாதிரி இருப்பதில்லை.

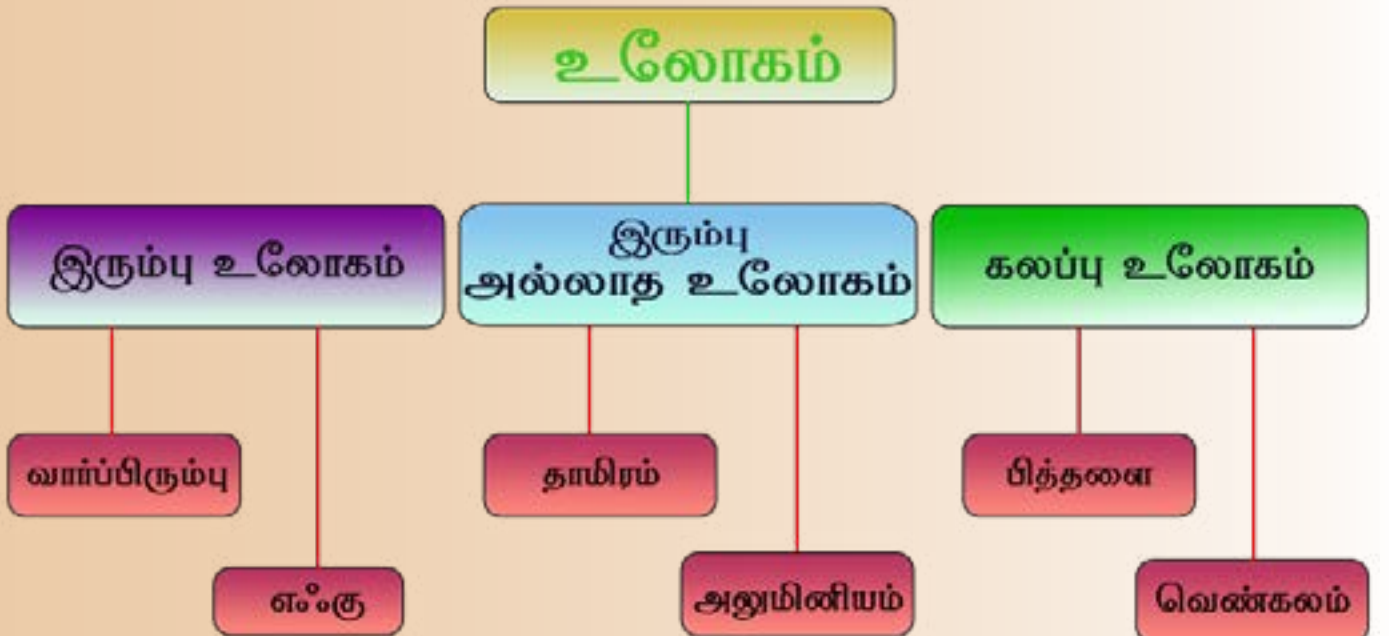
தனிமங்கள்



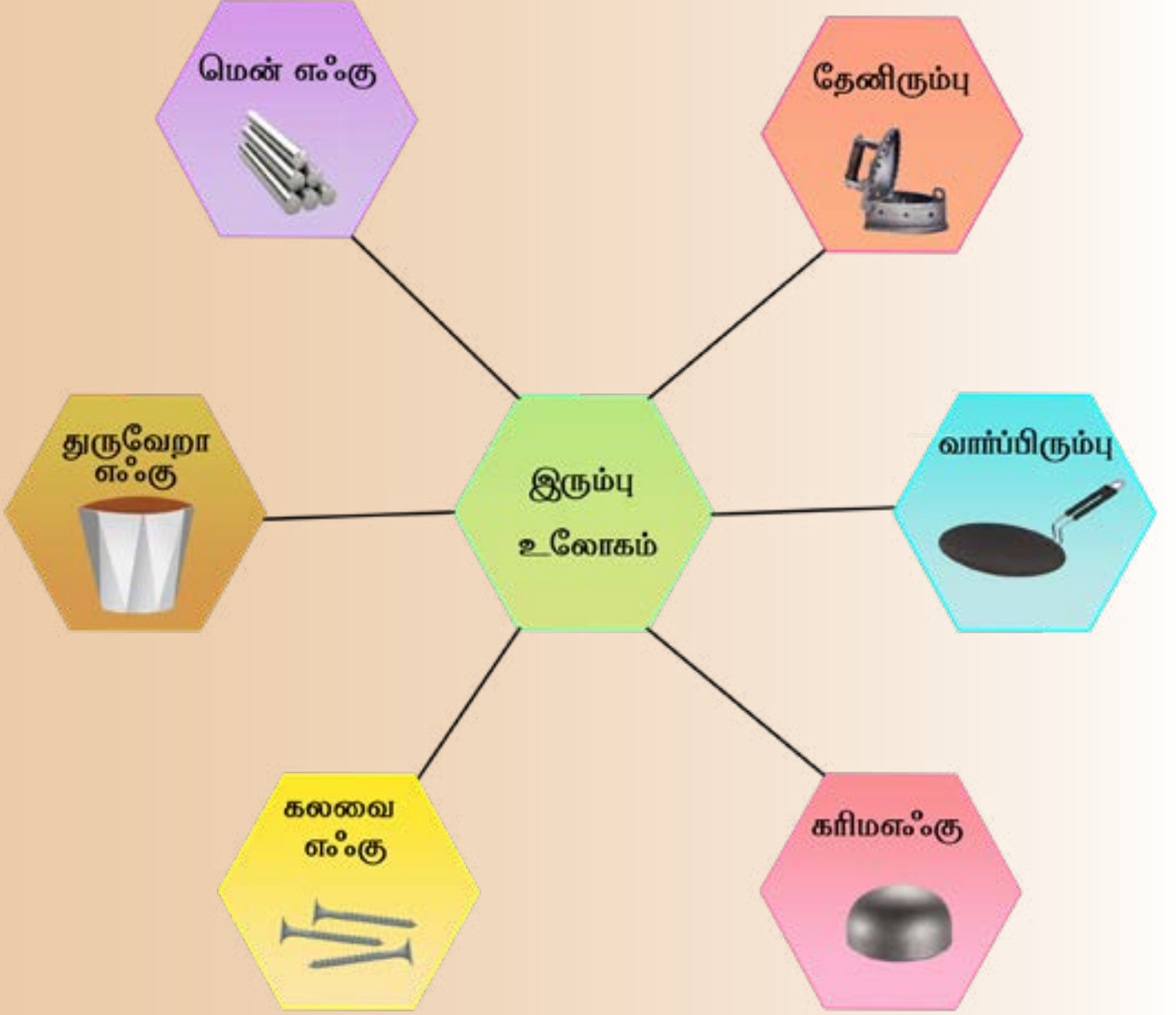
- தனிமங்கள் என்பவை தூய பொருட்கள்(Pure Substances) ஆகும். ஏனென்றால், இவை ஒரே வகையான அணுக்களால் ஆனவை.
- தனிமவரிசை அட்டவணையில் (Periodic Table) தனிமங்கள் அவற்றின் நேர்மின்னிகளின் (Protons) எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன .
- தனிமங்கள் உலோகம் (Metal) மற்றும் அலோகம்(Non Metal) என இரு வகையில் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- இவ்வுலகில் இதுவரை 118 தனிமங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் 92 தனிமங்கள் இயற்கையாகவே உள்ளவை. மற்றவை மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட தனிமங்கள் ஆகும்.

உலோகங்கள் (Metals):

- ஏறக்குறைய அனைத்து தனிமங்களும் உலோகங்கள் என்றே கருதப்படுகின்றன.
- பளபளப்பான தன்மை(Shiny), அதிக அடர்த்தி மற்றும் அதிக உருகுநிலை(Melting point) போன்ற பண்புகளை அதிகப்படியான உலோகங்கள் ஏற்றுள்ளன.
- உலோகங்கள் சிறந்த வெப்பக்கடத்தி மற்றும் மின்கடத்தியாக உள்ளன.
- உலோகங்களை நீட்டவோ(Ductile Property) அல்லது உடைக்கவோ(Brittle Property) இயலும்.
- பாதரசத்தைத்(Mercury) தவிர அனைத்து உலோகங்களும் அறைவெப்பநிலையில் திடநிலையிலேயே காணப்படும்.
- உலோகங்கள் மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.
அவை: **இரும்பு உலோகம், இரும்பு அல்லாத உலோகம் மற்றும் கலப்பு உலோகம்.**



இரும்பு உலோகம்(Ferrous Metal):



- இரும்பு உலோகங்கள் பெரும்பாலும் இரும்பை(iron) அதிக அளவிலும் மற்றும் இதர தனிமங்களை குறைந்த அளவிலும் கொண்டுள்ளன.
- இரும்பு உலோகங்களைக் காற்று உள்ள இடத்தில் வைக்கும் போது அதில் உள்ள ஈரப்பதத்தின்(Moisture Content) காரணமாக இவை துருப்பிடிக்கின்றன(Rusting).
- இவை காந்தத்தால் கவரப்படுகின்றன.

இரும்பு அல்லாத உலோகம் (Non Ferrous Metal)



- ஒரு உலோகமானது இரும்புப்பொருட்கள் அல்லது அதன் துகள்களால் அமையப்பெறவில்லை எனில் அவ்வுலோகமானது இரும்பு அல்லாத உலோகம் எனப்படும்.
- இதன் பொருள், இரும்பு அல்லாத உலோகமானது காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படுவதில்லை என்பதே ஆகும் .
- மேலும் இவற்றை ஈரப்பதம் உள்ள இடத்தில் வைக்கும் போது இவை துருப்பிடிப்பதில்லை.

அலோகம்(Non Metal):

- வேதியலின்படி உலோகப் பண்புகளைப் பெற்றிருக்காத உலோகம் அலோகம் எனப்படும்.
- இவை மின்சாரம் மற்றும் வெப்பத்தைக் குறைந்த அளவே கடத்துகின்றன.
- இரும்பு அல்லாத உலோகமானது தன் அறை வெப்பநிலையில் திண்மமாகவோ, திரவமாகவோ அல்லது வாயுவாகவோ காணப்படலாம். திரவ நிலையில் உள்ள ஒரே ஒரு அலோகம் ப்ரோமைன் ஆகும்.
- இவை குறைந்த அடர்த்தியையும் மற்றும் எளிதில் உடையக்கூடியதாகவும் இருக்கின்றன.

சான்றுகள்: கிராபைட்டு(Graphite), ஈலியம்(Helium), கந்தகம்(Sulphur), நீரியம்(Hydrogen) மற்றும் நிலக்கரி.



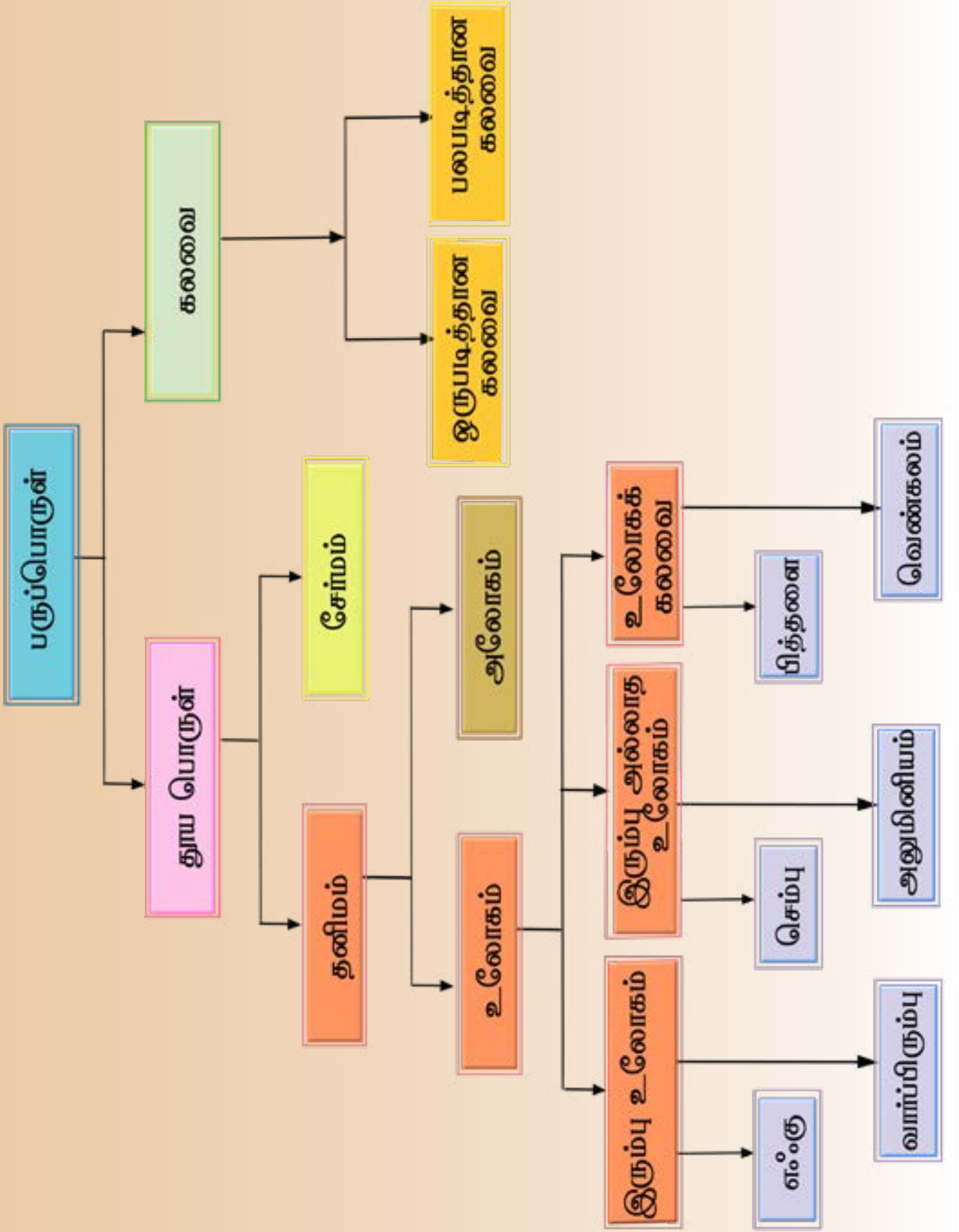
நிலக்கரி



ப்ரோமின்



வைரம்



தனிம வரிசை அட்டவணை

Periodic Table of Elements

Atomic Number		Symbol		Name		Atomic Mass, u	
1	H	Hydrogen	1.008	1	H	Hydrogen	1.008
2	He	Helium	4.003	2	He	Helium	4.003
3	Li	Lithium	7	3	Li	Lithium	7
4	Be	Beryllium	9.012	4	Be	Beryllium	9.012
5	B	Boron	10.81	5	B	Boron	10.81
6	C	Carbon	12.011	6	C	Carbon	12.011
7	N	Nitrogen	14.007	7	N	Nitrogen	14.007
8	O	Oxygen	15.999	8	O	Oxygen	15.999
9	F	Fluorine	18.998	9	F	Fluorine	18.998
10	Ne	Neon	20.18	10	Ne	Neon	20.18
11	Na	Sodium	22.99	11	Na	Sodium	22.99
12	Mg	Magnesium	24.305	12	Mg	Magnesium	24.305
13	Al	Aluminum	26.982	13	Al	Aluminum	26.982
14	Si	Silicon	28.085	14	Si	Silicon	28.085
15	P	Phosphorus	30.974	15	P	Phosphorus	30.974
16	S	Sulfur	32.07	16	S	Sulfur	32.07
17	Cl	Chlorine	35.45	17	Cl	Chlorine	35.45
18	Ar	Argon	39.9	18	Ar	Argon	39.9
19	K	Potassium	39.098	19	K	Potassium	39.098
20	Ca	Calcium	40.08	20	Ca	Calcium	40.08
21	Sc	Scandium	44.956	21	Sc	Scandium	44.956
22	Ti	Titanium	47.87	22	Ti	Titanium	47.87
23	V	Vanadium	50.941	23	V	Vanadium	50.941
24	Cr	Chromium	51.996	24	Cr	Chromium	51.996
25	Mn	Manganese	54.938	25	Mn	Manganese	54.938
26	Fe	Iron	55.84	26	Fe	Iron	55.84
27	Co	Cobalt	58.933	27	Co	Cobalt	58.933
28	Ni	Nickel	58.693	28	Ni	Nickel	58.693
29	Cu	Copper	63.55	29	Cu	Copper	63.55
30	Zn	Zinc	65.4	30	Zn	Zinc	65.4
31	Ga	Gallium	69.72	31	Ga	Gallium	69.72
32	Ge	Germanium	72.63	32	Ge	Germanium	72.63
33	As	Arsenic	74.922	33	As	Arsenic	74.922
34	Se	Selenium	78.97	34	Se	Selenium	78.97
35	Br	Bromine	79.9	35	Br	Bromine	79.9
36	Kr	Krypton	83.8	36	Kr	Krypton	83.8
37	Rb	Rubidium	85.468	37	Rb	Rubidium	85.468
38	Sr	Strontium	87.6	38	Sr	Strontium	87.6
39	Y	Yttrium	88.906	39	Y	Yttrium	88.906
40	Zr	Zirconium	91.22	40	Zr	Zirconium	91.22
41	Nb	Niobium	92.906	41	Nb	Niobium	92.906
42	Mo	Molybdenum	96	42	Mo	Molybdenum	96
43	Tc	Technetium	97.907	43	Tc	Technetium	97.907
44	Ru	Ruthenium	101.1	44	Ru	Ruthenium	101.1
45	Rh	Rhodium	102.906	45	Rh	Rhodium	102.906
46	Pd	Palladium	106.4	46	Pd	Palladium	106.4
47	Ag	Silver	107.868	47	Ag	Silver	107.868
48	Cd	Cadmium	112.41	48	Cd	Cadmium	112.41
49	In	Indium	114.82	49	In	Indium	114.82
50	Sn	Tin	118.71	50	Sn	Tin	118.71
51	Sb	Antimony	121.76	51	Sb	Antimony	121.76
52	Te	Tellurium	127.6	52	Te	Tellurium	127.6
53	I	Iodine	126.905	53	I	Iodine	126.905
54	Xe	Xenon	131.29	54	Xe	Xenon	131.29
55	Cs	Cesium	132.905	55	Cs	Cesium	132.905
56	Ba	Barium	137.33	56	Ba	Barium	137.33
57	La	Lanthanum	138.905	57	La	Lanthanum	138.905
58	Ra	Radium	226.075	58	Ra	Radium	226.075
59	Pr	Praseodymium	140.908	59	Pr	Praseodymium	140.908
60	Nd	Neodymium	144.24	60	Nd	Neodymium	144.24
61	Pm	Promethium	144.913	61	Pm	Promethium	144.913
62	Sm	Samarium	150.4	62	Sm	Samarium	150.4
63	Eu	Europium	151.96	63	Eu	Europium	151.96
64	Gd	Gadolinium	157.2	64	Gd	Gadolinium	157.2
65	Tb	Terbium	158.925	65	Tb	Terbium	158.925
66	Dy	Dysprosium	162.5	66	Dy	Dysprosium	162.5
67	Ho	Holmium	164.93	67	Ho	Holmium	164.93
68	Er	Erbium	167.26	68	Er	Erbium	167.26
69	Tm	Thulium	168.934	69	Tm	Thulium	168.934
70	Yb	Ytterbium	173.04	70	Yb	Ytterbium	173.04
71	Lu	Lutetium	174.967	71	Lu	Lutetium	174.967
72	Hf	Hafnium	178.5	72	Hf	Hafnium	178.5
73	Ta	Tantalum	180.948	73	Ta	Tantalum	180.948
74	W	Tungsten	183.8	74	W	Tungsten	183.8
75	Re	Rhenium	186.21	75	Re	Rhenium	186.21
76	Os	Osmium	190.2	76	Os	Osmium	190.2
77	Ir	Iridium	192.22	77	Ir	Iridium	192.22
78	Pt	Platinum	195.08	78	Pt	Platinum	195.08
79	Au	Gold	196.967	79	Au	Gold	196.967
80	Hg	Mercury	200.59	80	Hg	Mercury	200.59
81	Tl	Thallium	204.383	81	Tl	Thallium	204.383
82	Pb	Lead	207	82	Pb	Lead	207
83	Bi	Bismuth	208.98	83	Bi	Bismuth	208.98
84	Po	Polonium	209	84	Po	Polonium	209
85	At	Astatine	209	85	At	Astatine	209
86	Rn	Radon	222	86	Rn	Radon	222
87	Fr	Francium	223	87	Fr	Francium	223
88	Ra	Radium	226	88	Ra	Radium	226
89	Ac	Actinium	227	89	Ac	Actinium	227
90	Th	Thorium	232	90	Th	Thorium	232
91	Pa	Protactinium	231	91	Pa	Protactinium	231
92	U	Uranium	238	92	U	Uranium	238
93	Np	Neptunium	237	93	Np	Neptunium	237
94	Pu	Plutonium	244	94	Pu	Plutonium	244
95	Am	Americium	243	95	Am	Americium	243
96	Cm	Curium	247	96	Cm	Curium	247
97	Bk	Berkelium	247	97	Bk	Berkelium	247
98	Cf	Californium	251	98	Cf	Californium	251
99	Es	Einsteinium	252	99	Es	Einsteinium	252
100	Fm	Fermium	257	100	Fm	Fermium	257
101	Md	Mendelevium	258	101	Md	Mendelevium	258
102	No	Nobelium	259	102	No	Nobelium	259
103	Lr	Lawrencium	260	103	Lr	Lawrencium	260

- தனிமங்கள், அவற்றின் அணு எண்களின்(Atomic Number) படி ஏறுவரிசையில் அமைந்திருக்கின்றன.
- ஒரு தனிமத்தின் அணு எண், குறிப்பிட்ட அணுவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்தது.



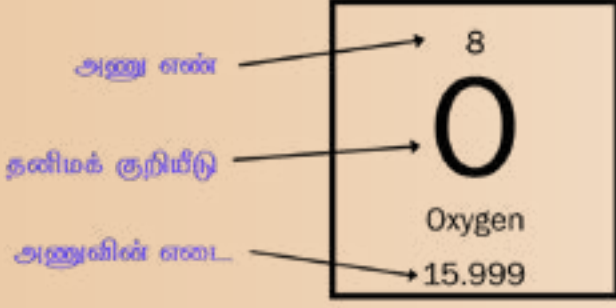
	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
Row 1	H 1.01							He 4.0026
Row 2	Li 6.94	Be 9.01	B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 18.99	Ne 20.18
Row 3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.06	Cl 35.45	Ar 39.95
Row 4	K 39.10	Ca 40.08	Ga 69.72	Ge 72.64	As 74.92	Se 78.96	Br 79.90	Kr 83.80
Row 5	Rb 85.47	Sr 87.62	In 114.82	Sn 118.71	Sb 121.76	Te 127.60	I 126.90	Xe 131.30
Row 6	Cs 132.91	Ba 137.34	Tl 204.38	Pb 207.2	Bi 208.98	Po 209	At 210	Rn 222
Row 7	Fr 223	Ra 226						

- தொடர் (period) என்பது தனிம வரிசை அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும் கிடைமட்ட வரிசையாகும்.
- தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஏழு தொடர்கள் உள்ளன.

- தொகுதி(Group) என்பது தனிம அட்டவணையில் மேலிருந்து கீழாக அடுக்கப்பட்டுள்ள வரிசையைக் குறிக்கும்.
- தனிம அட்டவணையில் மொத்தம் 18 தொகுதிகள் உள்ளன.

(1)	(2)	(17)	(18)
3 Li 6.939	4 Be 9.0112		2 He 4.0026
11 Na 22.969	12 Mg 24.312	9 F 18.998	10 Ne 20.186
19 K 39.102	20 Ca 40.08	17 Cl 35.453	18 Ar 39.968
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
55 Cs 132.90	56 Ba 137.34	53 I 126.90	54 Xe 131.30
87 Fr 223	88 Ra 226	85 At 210	86 Rn 222

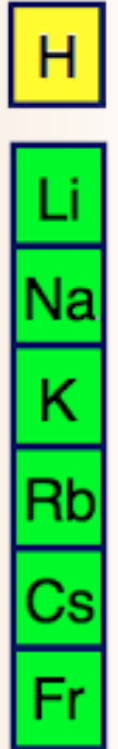
Alkali Metals Alkali earth metals Halogen Noble gas



- ஒரு அணுவின் நிறை எண் என்பது ஒரு கருவில் இருக்கும் புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் ஆகியவற்றின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

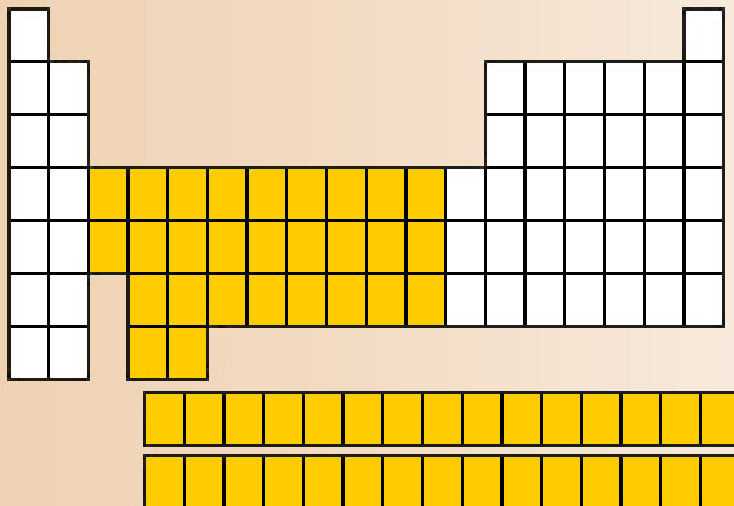
கார உலோகங்கள் அல்லது கார மாழைகள்(Alkali Metals):

- கார உலோகங்கள் அனைத்தும் தனிம வரிசை அட்டவணையின் முதல் தொகுதியில் உள்ளன. மேலும் இவை நீருடன் மிகவும் கடுமையாக எதிர்வினையாற்றுகின்றன.
- கார உலோகங்கள் அனைத்தும் வெள்ளியைப் போல வெண்மையும், பளபளப்பும் கொண்டவையாகும். இவை வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்துகின்றன.



தாண்டல் உலோகம்(Transition Metal):

- தாண்டல் உலோகங்கள் தனிம அட்டவணையின் நடுவில் காணப்படும் ஒரு குழு ஆகும். இவை காரமண் உலோகங்களை விட கடினமானவை மற்றும் குறைவான எதிர்வினை கொண்டவை.
- இந்த உலோகங்களில் இரும்பு, துத்தநாகம் மற்றும் குரோமியம் போன்றவை மனிதர்களை ஆரோக்கியமாக வைத்திருக்கப் பயன்படுகின்றன.
- மாறாக, காட்மியம் மற்றும் பாதரசம் போன்ற உலோகங்களில் உள்ள கூறுகள் நம் உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றன.
- பெரும்பாலான தாண்டல் உலோகங்கள் வெள்ளி-சாம்பல் அல்லது வெள்ளி-நீல நிறமாக இருக்கும்.



இலந்தனைடுகள் (Lanthanides):

- இவ்வரிசையில் உள்ள தனிமங்கள் அணு எண் 57 முதல் அணு எண் 71 வரை உள்ளவை. அதாவது இலந்தனம் முதல் லியுத்தேத்தியம் வரையுள்ள 15 தனிமங்களும் இலந்தனைடுகள் எனப்படுகின்றன.
- இவை மென்மையான உலோகங்கள். மேலும் இவற்றை கத்தியால் கூட வெட்டலாம்.
- இவை காந்தத் தன்மையுடையவை.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	57-71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	89-103	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

↓

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

ஆக்டினைடுகள் (Actinide):

- ஆக்டினைடுகள் என்பவை தனிமவரிசை அட்டவணையில் ஆக்டினியம் தனிமத்தைத் தொடர்ந்து வரும் 14 தனிமங்களைக் குறிக்கும்.
- யுரேனியமும் தோரியமும் இயற்கையில் தோன்றும் ஆக்டினைடுகளாகும்.
- சில ஆக்டினைடுகள் மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்டவை.

குறை மாழைகள் (Post transition metals):

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		

- குறை மாழை உலோகங்கள் ஏழை உலோகங்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- குறைமாழைகள் மென்மையானவை, குறைந்த உருகுநிலையும், கொதிநிலையும் கொண்டவை.
- பொதுவாக குறை மாழைகள் என்னும் குழுவில் உள்ள தனிமங்கள் அலுமினியம், காலியம், இண்டியம், வெள்ளீயம், தாலியம், ஈயம் மற்றும் பிஸ்மத் ஆகியவை ஆகும்.
- ஆனால் சில நேரங்களில் ஜெர்மானியம், ஆண்டிமனி, பொலோனியம் ஆகிய தனிமங்களையும் சேர்த்துக் கூறுவதுண்டு.

உலோகப் போலிகள் (Metalloids):

5 B			
	14 Si		
	32 Ge	33 As	
		51 Sb	52 Te

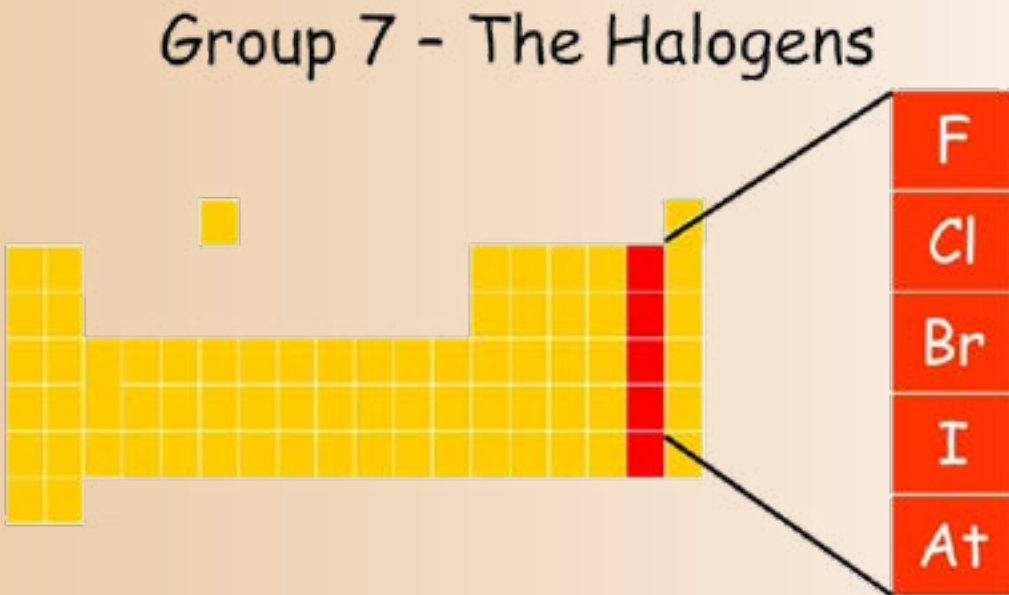
- தனிமங்களை அவற்றின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளைப் பொறுத்து அவற்றை உலோகம் அல்லது அலோகம் எனப் பிரிக்கலாம். எனினும் சில தனிமங்கள் இரண்டும் கலந்த பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை உலோகப்போலிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.
- போரான், சிலிக்கான், ஆர்சனிக், செர்மானியம், ஆண்டிமனி, டெல்லூரியம் முதலியன உலோகப்போலிகளாகும்.
- மிகவும் பொதுவான உலோகப் போலி சிலிக்கான் ஆகும். மேலும் சிலிக்கான் உலோகங்கள் மட்டும் உலோகங்களுக்கு இடையே மின் கடத்துத்திறனைக் கொண்டுள்ளது.

அலோகம்(non metal):

				2 He
6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
		34 Se	35 Br	36 Kr
			53 I	54 Xe
			85 At	86 Rn
			117 Ts	118 Og

- அலோகம் அல்லது மாழையில் (non-metal) என்பது வேதியியலின்படி உலோகப் பண்புகளைப் பெற்றிருக்காத வேதியியல் தனிமங்கள் ஆகும்.
- அலோகங்கள் எளிதில் ஆவியாகக் கூடியவையாகும். வெப்பத்தையும், மின்சாரத்தையும் எளிதில் கடத்தாத காப்புப் பொருட்களாகவும் உள்ளன.
- இவற்றுள் பெரும்பாலானவை வாயுக்கள். புரோமின் மட்டும் திரவநிலையில் உள்ளது.

ஆலசன்கள் (Halogens):



- ஆலசன்கள் என்பவை தனிம வரிசை அட்டவணையில் 17 ஆவது தொகுதியில் இடம்பெற்றுள்ள தனிமங்களின் குழுவைக் குறிக்கும்.

- ஆலசன் என்ற சொல்லின் பொருள் உப்பை உற்பத்தி செய்தல் என்பதாகும். இதைத்தான் தமிழில் உப்பு + ஈனி என்ற பொருளில் உப்பீனி என்கிறார்கள். ஆலசன்கள் உலோகங்களுடன் வினைபுரியும் போது எண்ணற்ற உப்புகள் தோன்றுகின்றன.
- குளோரின், புரோமின், அயோடின் போன்ற இடை உப்பீனிகள் கிருமி நாசினிகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அருமன் வாயுக்கள்(Noble gases):

- அருமன் வாயுக்கள் (noble gases) என்பவை நிறமற்ற, மணமற்ற மற்றும் சுவையற்ற தன்மையைக் கொண்டு காணப்படும் குறைந்த தாக்குதிறன் கொண்ட குழு ஆகும்.

2 4.00260 He Helium	10 20.179 Ne Neon	18 39.948 Ar Argon
36 83.80 Kr Krypton	54 131.30 Xe Xenon	86 (222) Rn Radon

சேர்மங்கள்

சேர்மங்கள்(Compounds):

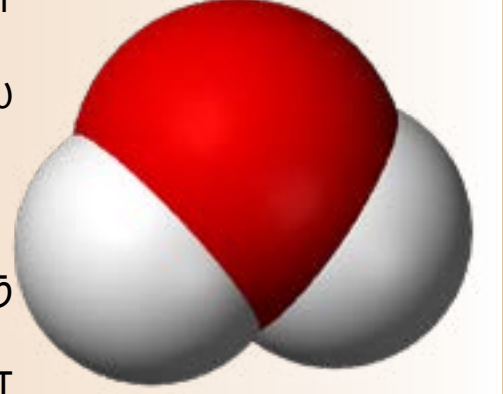
- ஒரு தூய்மையான பொருளின் மூலக்கூறில்(Molecules) இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் நிலையான விகிதத்தில் வேதிப்பிணைப்பினால் இணைந்திருப்பதே சேர்மம் ஆகும்..
- தனிமங்கள் இணைக்கப்படும்போது, அணுக்கள் அவற்றின் தனிப்பட்ட பண்புகளை இழந்து வேறுபட்ட பண்புகளை பெறுகின்றன.
- இதன் பகுதிப் பொருள்களை எளிய இயற்பியல் முறைகளால் பிரிக்க இயலாது மற்றும் இது வேதிமாற்றத்திற்கு உட்பட்டது.
- ஒரு சேர்மத்தில், உறுப்புகளை ஒன்றாக வைத்திருக்கும் பிணைப்புகளின் வகை மாறுபடலாம். பொதுவாக இரண்டு வகையான பிணைப்புகள் உள்ளன. அவை,

1. அயனிப் பிணைப்பு(Ionic Bond)

2. சக பிணைப்பு (Covalent Bond)

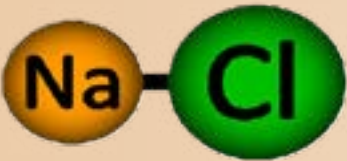
எடுத்துக்காட்டு - 1

- தூய நீர் என்பது நீரியம்(Hydrogen) மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஆகிய இரண்டு தனிமங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் சேர்மம் ஆகும்.
- நீரியம் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் போன்றவை நீரில் 2:1 என்ற விகிதத்தில் கலந்துள்ளன.
- அதாவது நீரின் ஒவ்வொரு மூலக்கூறிலும் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவுடன் பிணைக்கப்பட்ட இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன.



எடுத்துக்காட்டு - 2

- உப்பு என்பது சோடியம் மற்றும் குளோரின் ஆகிய இரண்டு தனிமங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் ஒரு சேர்மமாகும்
- சோடியம் குளோரைடில் உள்ள சோடியம் மற்றும் குளோரைடு அயனிகளின் விகிதம் எப்போதும் 1: 1 ஆகும்



பாறைகள்

- பாறைகள் வெவ்வேறு கனிமங்களால் ஆனவை. மேலும் பாறைகள் பூமியின் மேலோட்டத்தை (வெளிப்புற அடுக்கு) உருவாக்குகின்றன.
- கனிமங்கள் தனிமங்களால் ஆனவை. மிகச்சிறிய பாறைகள் மணல் மற்றும் மண்ணை உருவாக்குகின்றன.
- பாறைகள் அவற்றின் உருவாக்க முறையின் அடிப்படையில் மூன்று முக்கிய வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- அவைகள் : **தீப்பாறைகள், படிவுப்பாறைகள் மற்றும் உருமாறிய பாறைகள்.**



தீப்பாறை(Igneous rocks)

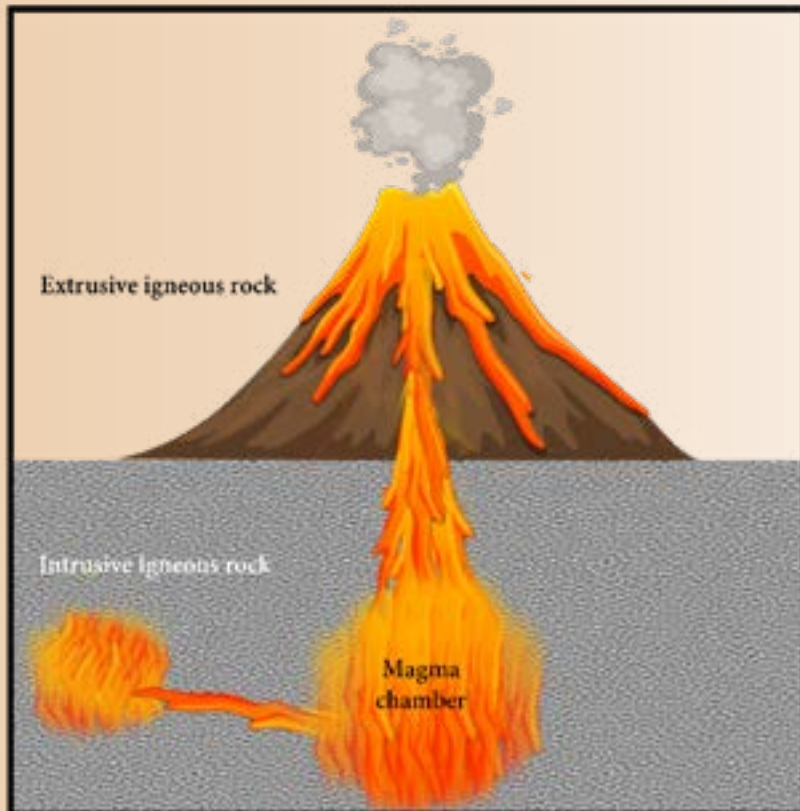
என்பது மிக அதிக

வெப்பத்தையுடைய திரவ நிலையிலுள்ள கற்குழம்பினால் ஆனது. தீப்பாறைகளை முதலில் தோன்றியவை ஆகும். பூமியின் மையப் பகுதியிலிருந்து உருகிய கற்குழம்பானது மேல் நோக்கித் தள்ளப்படுகின்றது.

புவி மேற்பரப்பை அடையும் எரிமலைக் குழம்புகள் குளிர்ச்சியடைந்து தீப்பாறையாக மாறுகின்றன. இது புவி மேற்பரப்புக்கு மேலே அல்லது அதற்குக் கீழே இடம்பெறலாம். புவி ஓட்டில் காணப்படும் பாறைகளில் 75 சதவிகிதம் தீப்பாறை வகையைச் சேர்ந்தவை.

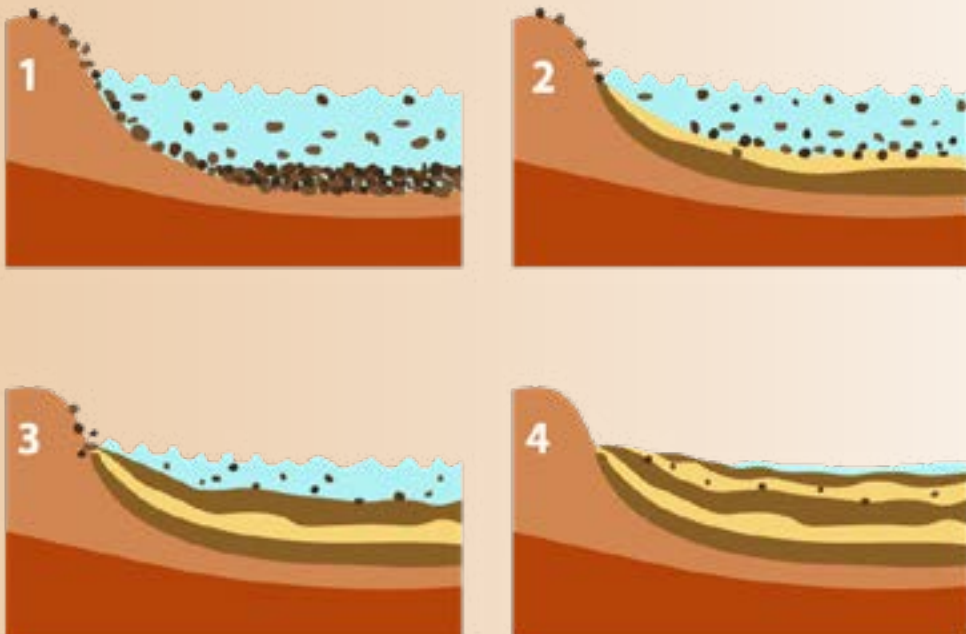
தீப்பாறையின் வகைகள்:

1. உந்துப்பாறைகள்(Extrusive rocks)
2. தலையீடு பாறைகள்(Intrusive rocks)



காலப்போக்கில் வானிலை செயல்முறையின் மூலம் எரிமலைபாறை உடைந்து போகிறது. சிதைந்த பாறைத்துகள்கள் ஆற்று நீரில் கலக்கின்றன. ஆறு அத்துகள்களை ஆற்றின் கரைகளிலும், ஏரி, கடல் போன்றவற்றின் முகத்துவாரங்களிலும் படிய வைக்கிறது. இவ்வாறு ஏதாவது ஓரிடத்தில் நிலைபெறுகின்ற பொருள்களே படிவுகள் எனப்படுகின்றன.

முதலில் படிவுகள் மிருதுவாகவும், தளர்வாகவும் இருக்கும். இவை ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக அடுக்குகளாகப் படியவைக்கப்படுகின்றன. மேலடுக்கின் சுமையினால் கீழடுக்கிலுள்ள பொருள்களும் அழுத்தப்படும். இதனால் மிருதுவான படிவுகள் திடமானதாக மாறுகிறது. இவ்வாறு மாறிய படிவுகளே இறுதியாகப் **படிவுப்பாறை**யாக மாறுகிறது.



ஏற்கனவே உள்ள பாறைகள் வளருமாற்றம் (metamorphism) என்னும் செயற்பாட்டின் மூலம் மாற்றம் அடைவதால் **உருமாறிய பாறைகள்** உருவாகுகின்றன. வளருமாற்றம் என்பது முதல்நிலைப்பாறைகள் அதிக வெப்பநிலையிலும், உயர்ந்த அழுத்தநிலையிலும், இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்களுக்கு உட்படுவதாகும்.



முதல்நிலைப்பாறை தீப்பாறையாகவோ,
 படிவுப்பாறையாகவோ அல்லது பழைய உருமாறிய
 பாறையாகவோ இருக்கலாம். இவை அடுக்குப்பாறைகள்
 எனவும் அழைக்கப்படும்.

கனிமங்கள்

- கனிமங்கள் என்பவை இயற்கையாக புவியியல் செயல்முறையினால் உருவாகின்றன.
- கனிமங்கள் பொதுவாக திடமானவையாகவும், உயிர் மூலம் அற்றவையாகவும், படிக அமைப்பைக் கொண்டவையாகவும் இருக்கின்றன.
- கனிமங்கள் பற்றிய படிப்பானது கனிமவியல் என்று அழைக்கப்படுகின்றது.
- கனிமமானது ஒற்றை வேதித் தனிமத்தினாலோ அல்லது சேர்மத்தினாலோ உருவாக்கப்படுகின்றது.
- கனிமங்களின் இயற்பியல் பண்புகளான அவற்றின் கடினத் தன்மை, பளபளப்பு, நிறம், ஒளி ஊடுருவும் தன்மை, பிளவு மற்றும் முறிவும் தன்மை போன்றவற்றைக் கொண்டு இவற்றை வகைப்படுத்தலாம்.



கனிமங்களின் பயன்பாடுகள்:

சில

வீடுகளுக்கு மின்சாரம் கொண்டு செல்லும் கம்பிகளில் உள்ள 'செம்பு' அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது.



மக்கள் தங்கள் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தும் உப்பு மற்றொரு கனிமமாகும்.



பென்சில்களின் இடையில் உள்ள கூறுகள் கிராபைட்டால் ஆனது ஆகும்.



மேலும் நாம் கனிமங்களை, வாகனங்கள் மற்றும் கணினி தயாரிப்பிலும் பயன்படுத்துகிறோம்.



கலவைகள்

- ஒரு கலவை என்பது வேதியியல் முறையில் இணைக்கப்படாத இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்டப் பொருட்களைப் பெற்றிருக்கும்.
- ஒரு கலவை உருவாகும் போது எந்தவித ஆற்றல் மாற்றமும் நிகழ்வதில்லை.
- கலவையில் உள்ள பொருட்களை வடிகட்டுதல், உறையவைத்தல் போன்ற இயற்பியல் முறைகளில் பிரிக்கலாம்.
- கலவைகள் வெவ்வேறு அளவுகளில் கலக்கப்படுகின்றன. ஆனால் சேர்மங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் இணைக்கப்படுகின்றன மற்றும் ஒரு திட்டவட்டமான சூத்திரத்தையும் கொண்டுள்ளன.
- கலக்கப்பட்டக் கலவையின் பண்புகள் அவற்றின் கலவை பொருட்களின் பண்புகளை ஒத்திராது.

கலவையின் சான்றுகள்:

1. கடல் நீர்- நீர் மற்றும் பலவகை உப்புகள் சேர்ந்த கலவை ஆகும் .

2. சோடா - நீர்,சர்க்கரைமற்றும்சுவைகளின் கலவை.

• கலவைகள் இரண்டு வகைகளாக வரையறுக்கப்படுகின்றன. அவை:

1. ஒரு படித்தான கலவைகள்
(Homogeneous Mixtures)

2. பலபடித்தான கலவைகள் (Heterogeneous Mixtures)



ஒருபடித்தான கலவைகள்



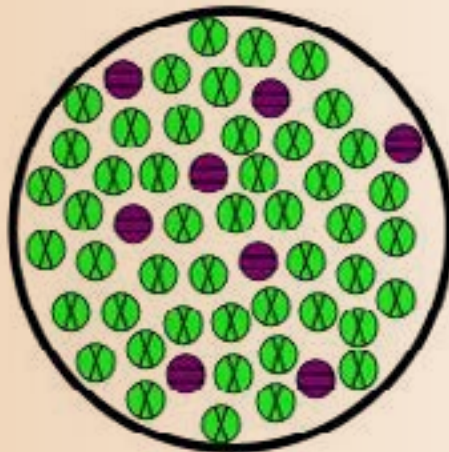
- ஒரே ஒரு இயற்பியல் நிலைமையைக் கொண்டுள்ள கலவை ஒரு படித்தான கலவை எனப்படும்.



- ஏனென்றால் அதன் நிறை முழுதும் ஒரே மாதிரியான கலவையை பெற்றுள்ளன.

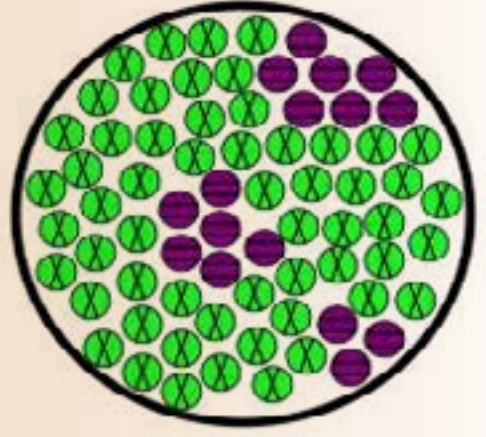
• சான்றுகள்:

காற்று, சர்க்கரைக் கரைசல், உப்புக் கரைசல், அலாய்ஸ், குளிர்பானம் மற்றும் பல.



ஒருபடித்தான கலவைகள்

பலபடித்தான கலவைகள்



பலபடித்தான கலவைகள்



- பலபடித்தான கலவைகள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நிலைமைகளைக் கொண்டுள்ளன.



- ஒரு குறிப்பிட்ட பலபடித்தான கலவை ஒரே வகையான பண்பினைப் பெற்றிருப்பதில்லை.
- ஒரு பலபடித்தான கலவை முழு கலவையைப் பெற்றிருப்பதில்லை.

சான்றுகள்:

மணல் மற்றும் நீர் கலவை

குவார்க்குகள் மற்றும் மென்மிகள்

- ஒரு அடிப்படை துகள் என்பது சிறிய துகள்களால் ஆனது அல்ல. ஏனென்றால் இவைதான் பொருட்களின் ஆதி ஆகும். அடிப்படை துகள்கள் இரண்டு முக்கிய பிரிவுகளில் காணப்படுகின்றன. அவை **பெர்மியான்கள் மற்றும் போசோன்கள் ஆகும்.**

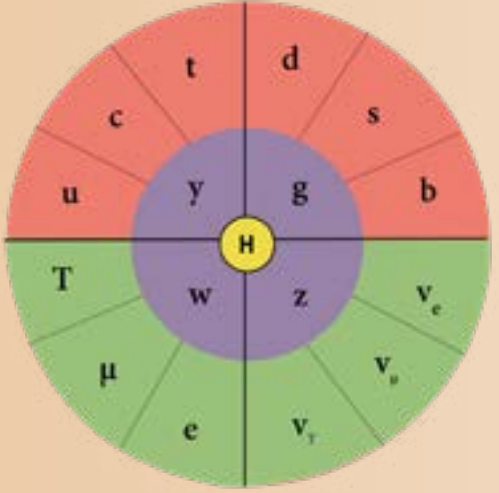
பெர்மியான்கள்

- பெர்மியான்கள் பொருள்களின் கட்டுமான தொகுதிகளாகவும் மற்றும் நிறையை கொண்டதுமாக உள்ளன.
- அனைத்துப் பொருட்களும் பெர்மியான்களால் ஆனவை. பெர்மியான்கள் இரண்டு வகையான துகள்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை: **குவார்க்குகள் மற்றும் மென்மிகள்.**

குவார்க்குகள்:

- குவார்க்குகள் என்பது புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களைக் கொண்ட ஒரு சிறிய துகள் ஆகும்.
- குவார்க்குகள் ஆறு வகைகளாக உள்ளன. அவை: மேல்(up), கீழ்(down), ஏதிலி(strange), கவர்ச்சி(charm), உச்சி(top) மற்றும் அடி(Bottom) குவார்க்குகள் ஆகும்.

- அனைத்துத் துகள்களும் தனக்கு நிகரான மறுதலைத்துகள்களைக்(Antiquarks) கொண்டுள்ளன.
- மறுதலைத்துகள்கள் தங்கள் குவார்க்குகளுக்கு நேர்மாறான மின்னூட்டத்தைக் கொண்டுள்ளன.



பெர்மியான்கள்

குவார்க்குகள்

மென்மிகள்

போசான்கள்

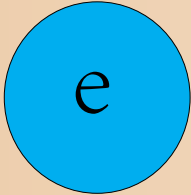
புலம்மாறா போசான்

ஹிக்ஸ் போசான்

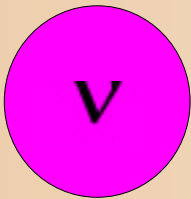
- இவற்றில் மேல் குவார்க்கு, கவர்ச்சி குவார்க்கு, மற்றும் உச்சி குவார்க்கு ஆகியவை நேர் மின்சுமையைக்(Positive electric charge) கொண்டுள்ளன.
- கீழ் குவார்க்கு, ஏதிலி குவார்க்கு, அடி குவார்க்கு ஆகியவை எதிர் மின்சுமையைக் கொண்டிருக்கும். இவை மூன்று தலைமுறைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவற்றின் படி இவற்றின் நிறையும் மாறுபடும்.
- வலுவான அணு சக்தியால் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குவார்க்குகள் ஒன்றாக இணைந்து இருக்கும்போது, உருவாகும் துகள் வன்மி(Hadron) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மென்மிகள்:

- வலுவான அணு சக்தியால் பாதிக்கப்படாத அடிப்படை துகள்கள் மென்மிகள் ஆகும்.
- மென்மிகள் எதிர்மின்னி (electron), மியூவான், டௌவான் (டௌ துகள்), எதிர்மின்னி நுண்நொதுமி(Electron neutrino), மியூவான் நுண்நொதுமி(Muon neutrino), டௌவான் நுண்நொதுமி(Tau neutrino) ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது.
- எதிர்மின்னி, மியூவான் மற்றும் டவ் துகள்கள் அனைத்தும் -1 சுமையைக் கொண்டிருக்கும். நுண்நொதுமிகளுக்கு எந்தவித சுமையும்(charge) இல்லை.



-1 சுமை, மெல்லியதுகள்



குறைந்த எடை, சுமை,
மெல்லிய பிணைப்பு

- மென்மிகள் ஒரு தனி வர்க்கமாக உள்ளன. ஏனெனில் அவை வலுவான சக்தியால் குவார்க்குகளுடன் தொடர்பு கொள்ளாது.

- ஆயினும் கூட, இவை வேறு சில சக்திகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை புவிஈர்ப்பு, மின்காந்தவியல் மற்றும் பலவீனமான தொடர்பு ஆகியவை ஆகும்.
- மென்மிகள் 1 மற்றும் 0 போன்ற அலகுகளைக் கொண்டுள்ளது.

போசான்கள்

- போசான்கள் என்பவை விசையை(Force) சுமக்கும் துகள்களாகும். அப்படியென்றால் இவை சிறிய ஆற்றல் குழுமங்களால் ஆனவை ஆகும்.

புலம்மாறா போசான்கள்(Gauge bosons):

ஒளியணு(Photon)

ஒட்டுமின்னி(Gluon)

W போசான்

Z போசான்

ஒளியணு(Photon):

ஒளியணு என்பது நிறையற்ற துகள் ஆகும், இவை மின்காந்த விசையை சுமக்கின்றன.

ஒட்டுமின்னி(Gluon):

- ஒட்டுமின்னிகள் வலுவான அணுசக்தியின் தொடர்புக்கு மத்தியஸ்தம் செய்கின்றன.
- மேலும் இது நேர்மின்னி மற்றும் நொதுமி ஆகியவற்றை உருவாக்க குவார்க்குகளை ஒன்றிணைக்கிறது மற்றும் ஒரு அணுவின் கருவுக்குள் புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களை ஒன்றாக வைத்திருக்கிறது.

W மற்றும் Z போசான்கள்:

- W மற்றும் Z போசான்கள் பலவீனமான சக்தியை கொண்டு செல்லும் துகள்கள் ஆகும்.

ஹிக்ஸ் போசான்(Higgs boson):

- ஹிக்ஸ் போசான் என்பது ஹிக்ஸ் புலத்துடன் தொடர்புடைய அடிப்படைத் துகள் ஆகும்.

பருப்பொருள்



www.kooracademy.com

