

4. காற்று, நீர் மற்றும் நிலம் மாசுபடுத்தல்

மனிதர்களின் கட்டுப்பாடற்ற செயல்பாடுகளே சுகாதாரமான சுற்றுச்சூழல் (காற்று, நீர், நிலம்) பாதிக்கக் காரணமாகின்றன.

காற்று மாசுபடுத்தல்

இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் முறைகளால் காற்றின் சேர்மம் மாற்றமடைவது காற்று மாசுபடுத்தல் எனப்படுகிறது. உடல் நலத்திற்கு தீங்கு விளைவிக்கிறது.

காற்று மாசுபடுத்தலின் மூலங்கள்

1. இயற்கை மூலங்கள்
2. மனித செயல்பாட்டு மூலங்கள் (ஆன்ட்ரோஜீனிக்)

இயற்கை மூலங்கள்

- எளிமலை வெப்பம், காட்டுத்தீ, கடல் உப்பு நீர் தெளிப்பு, உயிரின அழிதல், ஒளிவேதி ஆக்ஸிகரணம், சதுப்புநிலங்கள், மகரந்தத்தூள்கள், வித்துகள் போன்றவைகளாலும், புவிமேலடுக்கிலிருந்து சுதிரியக்கத் தாதுக்கள், சுதிர்வீச்சு வளிமண்டலத்தில் ஏற்பட காரணமாகின்றன.

மனித செயல்பாட்டு மூலங்கள்

- தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் புகையினாலும், வாகனங்கள், விமானங்கள் மற்றும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் எரிபொருட்களை எரிப்பதால் உண்டாகும் புகையினாலும் காற்று மாசுபடுகிறது.
- முக்கியமாக வாகனங்களை இயக்க படிவ எரிபொருட்கள் எரிக்கப்படுதலும், தொழிற்சாலை புகைப்போக்கிகளும் மின்உற்பத்தி நிலையங்களும் வெளிப்படும் காற்றினை மாசுபடுத்துகின்றன.
- காற்றில் 20.9% உயிர்வளி, 78% நைட்ரஜன், 0.03% கரியமில வாயு, நியான், கிரிப்டான், ஹைட்ரஜன் மற்றும் மிசுக் குறைந்தளவு நீராவி ஆகியன உள்ளன.
- இந்தியாவில் வாகனங்களிலிருந்து வெளியேறும் புகையினால் 50% காற்று மாசடைகிறது.

பசுமை இல்ல விளைவு

- புவியிலிருந்து வளிமண்டலத்திற்குச் செல்லும் சில அகசிவப்புக் சுதிர்வீச்சானது பெரும்பாலும் வளிமண்டலத்திலுள்ள சில காற்று அணுக்கள் மற்றும் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் உறிஞ்சப்பட்டு மீண்டும் அனைத்து திசைகளிலும் உமிழப்படுகின்றது. இதனால் புவியின் மேற்பரப்பும், வளிமண்டலத்தின் கீழ் அடுக்கும் வெப்பமடைகிறது. இதனை பசுமை இல்ல விளைவு எனலாம்.

காற்று மாசுக்கள்

மாசுப் பொருள் - பிறப்பிடம் - விளைவுகள்

கார்பன் மோனாக்சைடு - எரிபொருள்கள் எரிக்கப்படுதல்

- இது மனித ஹிமோகுளோபினோடு இணைந்து கார்பாக்சி ஹிமோகுளோபினாக மாறி மரணத்தை ஏற்படுத்தலாம்.

கரியமில வாயு - நிலக்கரி, விரக எரிக்கப்படுதல்

- உலகம் வெப்பமடைதல்.

நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள் - வாகனங்களில் வெளிவிடும் புகை

- அமில மழை ஏற்படுதல்.

சுந்தக டை ஆக்ஸைடு - சுந்தகம் எரிதல்

- கண்கள் எரிதல், நுரையீரலில் புற்றுநோயையும், ஆஸ்துமாவையும் ஏற்படுத்துதல்.

அமில மழை

- நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியத்தை எரிக்கும் போது அதிலுள்ள நைட்ரஜன், சுந்தகம் மற்றும் கார்பன், ஆக்ஸிஜனுடன் (உயிர் வளியுடன்) சேர்ந்து எரிந்து அதன் ஆக்ஸைடுகளைத் தருகிறது. இது வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவிபுடன் இணையும்போது முறையே நைட்ரிக் அமிலம், சுந்தக அமிலம் மற்றும் கார்பானிக் அமிலங்கள் உருவாகி புவியின் மேற்பரப்பில் அமில மழையாகப் பொழிகிறது.

அமில மழையினால் ஏற்படும் விளைவுகள்

- மனிதனின் கண்கள், தோலில் எரிச்சல் ஏற்படுதல்.
- விதைமுளைத்தல், வளர்ச்சியைத் தடை செய்தல்.
- மண்ணின் வளத்தை மாற்றி தாவரங்கள் மற்றும் நீர்வாழ் உயிரினங்களைப் பாதித்தல்.
- கட்டடங்களையும் அணைக்கட்டுகளையும் அரித்தல்.
- வளிமண்டலத்தில் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அடர்த்தி (கரியமில வாயு, மீத்தேன்) அதிகரிக்கும்போது அலைநீளம் குறைந்த சுதிர்வீச்சுக்களை மீண்டும் புவியை நோக்கி திருப்பி பிரதிபலித்து புவியின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கிறது. இவ்வாறு ஏற்படும் வெப்பநிலை உயர்வை புவி வெப்பமடைதல் என்கிறோம்.

ஓசோனில் ஓட்டை

- ஓசோன் ஒரு நிறமற்ற வாயு.
- இது வளிமண்டலத்தின் மேலடுக்குகளில் (ஸ்ட்ரேட்டோஸ்பியர்) காணப்படுகிறது.
- சில மாசுப்பொருள்கள் வளி மண்டலத்தில் வெளியேறப்படுவதால் இப்பயனுள்ள ஓசோன் அடுக்கின் அடர்த்தி குறைகிறது. இதனை ஓசோனில் ஓட்டை என்கிறோம்.
- ஓசோன் ஓட்டையினால் கடும் தீங்கு விளைவிக்கும் புறஊதாக்கதிர்கள் புவியை அடைகின்றன.

காற்று மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்துதல்

- சுசுடு எண்ணைகளைப் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்த்து தரமான எரிபொருள்களையும் சுயமற்ற பெட்ரோல் உயிரி ஊசல் மற்றும் அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயுக்களையும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

- வாகனங்களைக் குறைந்த அளவில் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் புகைகளை வடிகட்டியப் பின்னர் வளிமண்டலத்திற்கு வெளியேற்ற வேண்டும்.
- ஏராளமான மரங்களை நட்டு தூய்மையானக் காற்றைப் பெறுவதோடு சுற்றுச்சூழலில் கரியமில வாயுவின் அளவைக் குறைக்க வேண்டும்.

நீர் மாசுபடுத்தல்

- நீர் மாசுபடுத்தல் என்பது மனிதன் பயன்படுத்த இயலாத நிலையில் அதன் இயற்பியல் வேதியியல் மற்றும் உயிரியியல் தன்மைகளில் விரும்பத்தகாத மாற்றங்கள் ஏற்படுவதாகும்.
- தேங்கியுள்ள நீர் நிலைகள் நாளுக்கு நாள் மாசடைந்து தூர்நாற்றம் வீசுவதோடு கொசுக்கள் அந்நீரில் மிக அதிகமான எண்ணிக்கையில் பெருக்கமடைந்து மலேரியாவைத் தோற்றுவிக்கின்றன.
- குளத்தில் உள்ள நீர் குளித்தல், துணித் துவைத்தல் மூலமாக மாசடைகிறது. எனவே நாம் குளத்தில் துணிகளைத் துவைக்கக்கூடாது.

நீரை மாசுபடுத்தும் பொருள்கள்

- நீர் மாசுபடுத்தலால் விவசாயம், குடிநீர், குளிக்கப் பயன்படும் நீர் மற்றும் மீன்கள் இருக்கும் தூய்மையான நீரின் அளவு குறைகிறது.
- முக்கியமாக தொழிற்சாலை, விவசாயப் பண்ணை மற்றும் கழிவுநீர் அமைப்புகளிலிருந்து வெளிவரும் மாசுப்பொருள்களே நீரினைப் பாதிக்கிறது.
- தொழிற்சாலைகள் ஒவ்வொரு ஆண்டும் பெருமளவிற்கு கழிவுகளை நீர் நிலைகளில் சேர்க்கின்றன.
- பண்ணைகளில் உருவாகும் கால்நடைக் கழிவுகள் உரங்கள் மற்றும் பூச்சிக் கொல்லிகள் விவசாய பாசன நீர்நிலைகளை மாசடையச் செய்கின்றன.
- வீடுகள், அலுவலகங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவு நீர், நீர் நிலைகளில் கலந்து அவற்றை மாசடையச் செய்கிறது.
- தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் வெப்ப நீர் இயற்கை நீர்சூழ்சியைப் பாதிக்கிறது. இதனை வெப்பமாசுபடுத்தல் என்கிறோம்.
- குறைந்த வெப்பநிலையில் வாழும் தாவர வகைகள் வெப்ப நீரினால் கொல்லப்படுகின்றன.
- நீரில் கரைந்துள்ள உயிர் வளியின் அளவையும் குறைக்கிறது.
- தொழிற்சாலைகள் மற்றும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் குளிர்நீர்வாயாகப் பயன்படும் நீர் ஆகும்.

நீர் மாசுபடுத்தலைக் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் தடுத்தல்

- கழிவு நீரினை நீர் நிலைகளில் வெளியேற்றும் முன் சத்திகரிக்கவேண்டும். தோட்டங்களுக்கோ அல்லது குளிர்நீர்வெற்ற்கோ சத்திகரிக்கப்பட்ட நீரினை மீண்டும் பயன்படுத்தவேண்டும்.
- அதிகப்படியாக நீரினைப் பயன் படுத்துவதைத் தடுக்க வேண்டும்.
- கிணற்றுக்கு அப்பால் துணிகளைத் துவைக்க வேண்டும்.

நீரினைச் சத்திகரித்தல்

- கழிவு நீர் நிலைகளை வந்தடையும் முன்னர் நீரிலுள்ள மாசுப் பொருட்களை நீக்குவது நீரினைச் சத்திகரித்தல் ஆகும்.
- இவ்வகையான சத்திகரிப்பு முறை கழிவுநீர் சத்திகரிப்பு என்றும் அழைக்கப்படும்.

கழிவு நீர்

- வீடுகள், தொழிற்சாலைகள், மருத்துவமனைகள், அலுவலகங்கள் மற்றும் பல வகையிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நீர் கழிவுநீர் எனப்படும்.
- மழைநீர் தெருக்களில் வெள்ளமாக ஓடி கழிவுநீரில் கலப்பதும் இதில் அடங்கும்

கழிவுநீர் சத்திகரிப்பு நிலையம்

- கழிவுநீர் சத்திகரிப்பு முறையில் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் முறைகள் அடங்கும்.

1. முதலில் சல்லடை போன்ற அமைப்பின் ஊடே கழிவுநீர் செலுத்தப்படுகிறது.
2. பெரிய அளவில் உள்ள குச்சிகள், புட்டிகள், பிளாஸ்டிக் வாளிகள் போன்றவை வடிகட்டி நீக்கப்படுகின்றன.
3. பின்னர் வடிகட்டப்பட்ட நீர் மணவை நீக்கி தொடக்கில் செலுத்தப்படுகிறது.
4. பின்னர் பெரிய தொடடியில் நீரினை கசடு படிவதற்காக விடப்படுகிறது.
5. திடக்கழிவுகள் அடிப்பகுதியில் படிக்கிறது.
6. பின்னர் வேறு ஒரு தொடடியில் நீரைவிட்டு எண்ணெய், கிரீஸ் போன்ற மிதக்கும் கழிவுகள் வடிகட்டப்படுகிறது.
7. அடுத்து காற்றினை நீர் தொடடியில் விட்டு காற்றினை சுவாசிக்கும் பாக்கிரியாவைப் பெருக்கி அதன்மூலம் தேவையில்லாத கழிவுகளை அப்பாக்கிரியா உட்கொண்டு சத்தம் செய்கிறது.
8. இவ்வாறு சத்திகரிக்கப்பட்ட நீர் குறைந்த அளவு அங்ககப் பொருட்களையும் மிதக்கும் பொருட்களையும் கொண்டிருக்கும். பின்னர் இந்நீர் ஆறுகளில் விடப்படுகிறது.

நிலம் மாசுபடுத்தல்

- புவிபின் இயல்பான நிலப்பரப்பானது, தொழிற்சாலை, வணிகம், வீட்டு உபயோகம், விவசாய செயல்பாடுகளால் மாசுபடுகிறது. பிளாஸ்டிக், விலங்கு கழிவுகள், வண்ண சாயக்கழிவுகள் மற்றும் விவசாயக் கழிவுகள் நிலத்தை மாசடையச் செய்கிறது.

நிலத்தை மாசுபடுத்தும் பொருட்கள்

- நிலமானது அதிகபடியாகப் பயன்படுத்தப்படும் உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள், கழிவு நீர் மற்றும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகளால் மாசடைகிறது.
- குப்பை கூளங்கள் முக்கியமாக நிலத்தினை மாசடையச் செய்கிறது.
- உரங்களை அதிகப்படியாகப் பயன்படுத்துவது மண்ணின் உற்பத்தித் திறனைக் குறைக்கும். தானியங்களைப் பாதிக்கும் பூச்சிகளைக் கொல்ல பயன்படுத்தப்படும் பூச்சிக் கொல்லிகள் மண்ணில் நன்மை செய்யும் சில உயிரிகளை அழிக்கும்.

- இவ்வகையான பாதிப்பு மண் அரிப்பதற்கு வழிவகுக்கும். மண்ணில் உள்ள வளம் நீக்கப்படுவது மண்அரிப்பு எனப்படும்.
- இதனால் மண்ணை பிடித்துள்ள மரங்கள் மற்றும் தாவர வகைகள் நீக்கப்படுகின்றன. இதனால் காற்று மண்ணை எளிதாக அடித்துச் செல்லுகிறது. மழைநீர் மண்ணின் மேற்புற வளத்தை அடித்துச் சென்று வளம் அற்றதாக மாற்றுகிறது.
- கவனக்குறைவான விவசாய முறை, நிலத்தில் சாலைகள் அமைத்தல் மற்றும் வீட்டுமனைகள் உருவாக்குதல் ஆகியவையும் மாசுபடுத்துதலுக்கு காரணமாகும்.

பயோபொல்

- அல்காலிஜன்கள் எனும் நுண்ணுயிரிகளால் உருவாக்கப்பட்டு முழுமையாக மக்கிப்போகும் இயற்கையான பிளாஸ்டிக் பொருளின் வியாபாரப் பெயரே பயோபொல் எனப்படும்.
- இவ்வகை பிளாஸ்டிக் ஓர் ஹோமோபாலிமர் ஆகும் (பாலி ஹைட்ராக்ஸி பியூட்டிரேட் (PHB)) உயிரி பிளாஸ்டிக் என்பது காய்கறிகள், மக்காச்சோள மாவு, பட்டாணி மாவு போன்ற புதுப் பிக்கக்கூடிய பொருள்களை நுண்ணுயிரிகளால் சிதைத்து உருவாக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் ஆகும்.
- நுண்ணுயிரிகளின் சிதைத்தலுக்கு யூமைசீட்ஸ் மற்றும் சைசோமைசீட்ஸ் போன்ற நுண்ணுயிரிகள் காரணமாகிறது.
- உயிரி பிளாஸ்டிக், பொருந்தக்கூடியது, மாற்றக்கூடியது, மற்றும் நுண்ணுயிரிகளால் சிதையக்கூடியது.

உயிரி பிளாஸ்டிக்-பயன்கள்

1. உறையீடு செய்தல்:
 - பழங்கள், முட்டை, பதப்படுத்தப்பட்ட இறைச்சி, குளிர்பானங்கள் போன்றவற்றை வைக்கப் பயன்படும் தட்டுகள் மற்றும் கலன்கள், சீசாக்கள் தயாரிக்க.
2. வேளாண்மை :
 - பூச்செடிகள் மற்றும் காய்கறிச் செடிகள் வளர்க்கப் பயன்படும் செடித்தொட்டிகள் தயாரிக்க.
3. மருத்துவம் :
 - செயற்கை இதய வால்வுகள், பற்சீரமைப்பு, எலும்பு முறிவு சீரமைப்புத் தகடுகள் மற்றும் செயற்கைத் தோல் தயாரிக்க.

உயிரி பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கும் முறை.

- தேவையான உபகரணங்கள் 1. மக்காச்சோள மாவு 2. கினிசரின் 3. வினிகர் 4. நீர்
- ஒட்டாத பாத்நீரம் ஒன்றை எடுத்து அதில் ஒரு தேக்கரண்டி மக்காச்சோள மாவையும், 4 தேக்கரண்டி நீரையும் எடுத்துக் கொள்ளவும். அத்துடன் ஒரு தேக்கரண்டி கினிசரினும், ஒரு தேக்கரண்டி வினிகரும் சேர்த்து பசைபோல் ஆக்கி, மிதமான வெப்பத்தில் நன்றாக கலக்கவும். முதலில் பசைபோன்ற பொருள் உருவாகும். பின்னர் அது ஜெல்லி போன்ற பொருளாக மாறும். வெப்பத்தைக் குறைத்தவுடன் காற்று குமிழிகளற்ற, தெளிவான பொருளாக மாறுகிறது. அதனை

ஓர் கடினமான பிளாஸ்டிக் தட்டில் ஊற்றி பரப்பவும். பின்னர் ஒரு நாள் முழுவதும் உலர்த்தவும். இப்போது உயிரி பிளாஸ்டிக் கிடைக்கிறது.

கோள்களை மாசுபடுத்துதல்

1. ஒரு மில்லியன் டன்னுக்கும் மேற்பட்ட எண்ணெயை உலகில் உள்ள பெருங்கடல்களில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் கலன்களைக் கழுவும்போது வெளியேற்றுகிறார்கள்.
2. உரங்கள் பயிர்களின் வளர்ச்சியை விரைவுபடுத்தும். ஆனால் ஆறுகளும், நீரோடைகளும் நஞ்சாகின்றன.
3. கடல் பறவைகளின் இறக்கைகள் மெழுகினால் மூடப்பட்டிருக்கும். நீரில் உள்ள எண்ணெய் மெழுகினைச் சிதைத்து பறவையை நீரில் மூழ்க செய்வதோ அல்லது கடும் குளிரினாலோ உயிரிழக்கச் செய்யும்.
4. தொழிற்சாலை மற்றும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கந்தக - டை - ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் கலன்கள் மற்றும் பாசிகள் போன்ற நுண்ணுயிரிகளைக் கொல்கின்றன.
5. பறவைகள் இயற்கைக்கு மாறாக மெல்லிய ஓடுமைய முட்டைகளை இட பூச்சிக்கொல்லிகள் காரணமாகின்றன.
6. இன்றைய நிலையில் பத்தாயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட மாசுபடுத்திகள் காற்று, நீர் மற்றும் மண்ணில் இருப்பதாகவும் தாவர மற்றும் விலங்கு திசுக்களில் ஊடுருவதாகவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.
7. மாசுபடுத்தப்பாடு என்பது ஒரு உலகளாவிய பிரச்சினை.
8. குளிர்சாதனப் பெட்டியிலிருந்து வெளியேறும் குளோரோபுரோ கார்பன் (CFC) ஓசோன் அடுக்கை பாதித்து தோல் புற்றுநோய் ஏற்பட காரணமாகிறது.
9. பவளப் பாறைகள் பாதிப்புக்குள்ளாகின்றன.
 - நீர் (மாசு தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு) சட்டம் - 1974
 - காற்று (மாசு தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு) சட்டம் - 1981
 - சுற்றுப்புறச் சூழல் (பாதுகாப்பு) சட்டம் - 1986
 - கழிவுநீர்க் குட்டைகளின் ஓரங்களில் தைல மரங்களை நட்டு வளர்க்கும்படி ஆலோசனை கூறப்பட்டுள்ளது. ஏனெனில் இம்மரங்கள் கழிவுநீரை விரைவாக உறிஞ்சிக்கொண்டு தூய நீராவியை வளிமண்டலத்தில் வெளியிடுகிறது.

தீர்வு

- சுற்றுச்சூழலை பாதுகாக்க குறைத்தல், மீண்டும் பயன்படுத்துதல் மற்றும் மறுசுழற்சி.
- சுற்றுப்புற சூழலானது புவியில் உள்ள உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற காரணிகளோடு அதிக அளவில் மிக நெருங்கிய தொடர்பும் ஒன்றையொன்று சார்ந்திருக்கவும் வழி செய்துள்ளது. உயிரற்ற பொருள்களில் நீர் இன்றியமையாத காரணி ஆகும்.
- இயற்கையாகவும், மனித செயல்பாடுகளாலும் தற்போது நன்னீர் புற்றாகுறை உலகளவில் தலையாய பிரச்சனை ஆகும்.

5. அணு அமைப்பு

அனைத்துப்பருப்பொருள்களின் கட்டுமான அலகுகளாக அணுக்கள் அமைந்துள்ளன. அணுக்கள் உருவத்தில் மிகச் சிறியவை. அவை 10^{-10}m (1\AA) குறிப்பிடுவோம்.

அணு அமைப்பின் பழங்காலக் கருத்துகள்

- பழங்காலத்தில் வாழ்ந்த இந்திய வல்லுநர்கள் பருப்பொருள்கள் சிறிய பிரிக்க முடியாத நன்னிய துகள்களால் (அணு) ஆனது என நம்பினார்கள். அவர்களுடைய விவாதத்தின்படி, 2 அல்லது 3 அணுக்கள் இணைந்தே பொருள்கள் உருவாகின்றன. இந்த கருத்து மூலக்கூறுகளின் கருத்துக்கு ஒத்திருந்தது.
- அதற்குப்பின் கி.மு. நானூறாம் ஆண்டில் கிரேக்க தத்துவஞானி டெமோகிரிடயஸ் பருப்பொருள்கள் அணுக்களாவானவை எனக் கூறினார்.
- பருப்பொருளிலுள்ள பிரிக்க முடியாத சிறிய துகள்களே அணு என்ற சொல்லாகும்.
- கிரேக்க மொழியில் அணு என்ற சொல்லுக்கு உடைக்க முடியாதவை என்பது பொருளாகும்.
- கிரேக்க தத்துவஞானி டெமோகிரிடயஸை மரியாதை செலுத்தும் வகையில் தபால் வில்லைகள் வெளியிட்டனர்.

அணுவைப்பற்றிய ஆய்வு

- அணுவின் பொருள் அணு என்பதன் ஆங்கிலச் சொல் ஆட்டம் என்பதாகும்.
- அந்த ஆங்கிலச் சொல் அட்டாமஸ் என்ற கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து வந்துள்ளது. அட்டாமாஸ் என்பதன் பொருள் பிரிக்கமுடியாதது என்பதாகும்.

வேதிக் கூடுகை விதிகள்

தத்துவ ஞானிகளின் கொள்கைகளைப் பொதுவானதாக ஒப்புக்கொள்ள முடியவில்லை. ஏனெனில் அவை அனைத்தும் சோதனை மூலம் நிரூபிக்கப்படவில்லை. பருப்பொருளின் பண்பறி மற்றும் பருமனறி பகுதிகளைப்பற்றி அறிவியல் அறிஞர்கள் உற்று நோக்கினர். அதன் விளைவாக உருவான பொதுவான கூற்றுக்களே வேதிக் கூடுகை விதிகளாகும்.

1. பொருண்மை அழியா விதி
2. மாறா விகித விதி
3. தலைகீழ் விகித விதி
4. பெருக்க விகித விதி
5. கேலுசுக்கின் பருமன் இணைப்பு விதி

1. பொருண்மை அழியா விதி (லவாய்சியர் - 1774)

- ஹைட்ரஜன் வாயு எரிந்து ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து நீர் உருவாகிறது.
- இவ்வினையில் உருவாகும் நீரின் நிறையானது எடுத்துக் கொள்ளும் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜனின் மொத்த நிறைக்குச் சமமாகும்.

- இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் மாற்றத்தின் மூலம் நிறையை உருவாக்கவோ அல்லது அழிக்கவோ முடியாது. இதுவே பொருண்மை அழியா விதி.
- வேதிவினை நிகழ்வதற்கு முன் உள்ள மொத்த நிறையும், வேதிவினை நடைபெற்ற பிறகு உள்ள மொத்த நிறையும் சமமாக அமையும் என்றும் கூறலாம்.
- நிறையில் எந்த விதமான மாற்றமும் இல்லை.
- இதிலிருந்து இயற்பியல் மாற்றம் நடைபெறும்போது பருப்பொருளின் மொத்த நிறை மாறாது.

பேரியம் குளோரைடு மற்றும் சோடியம் சல்பேட் கரைசல் வினைபுரிந்து வெண்மைநிற வீழ்படிவாகப் பேரியம் சல்பேட்டையும் சோடியம் குளோரைடு கரைசலையும் உருவாக்குகிறது.

வேதிவினை நிகழ்வதற்கு முன்னும், வேதிவினைக்குப்பின்னும் கூம்புக் குடுவையின் நிறை மாறவில்லை. எனவே பொருண்மை அழியா விதி நிரூபிக்கப்படுகிறது.

2. மாறா விகித விதி (ப்ரௌஸ்ட் 1779)

ஒரு தூய வேதிச் சேர்மம், எம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்டாலும் அதில் உள்ள தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட மாறா நிறை விகிதத்தில் தான் கூடியிருக்கும் சான்று : மழை, கிணறு, கடல், ஆறு போன்ற பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து நீரைப் பெற்றாலும் அதிலுள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் எப்பொழுதும் 1 : 8 என்ற விகிதத்தில் இருக்கும்.

H₂O

அணுநிறை விகிதம் : 2:16 அல்லது 1:8

டால்டனின் அணுக் கொள்கை

- ஜான் டால்டன் (1803 - 1807) என்ற ஆங்கிலப் பள்ளி ஆசிரியர். வேதிக்கூடுகை விதிகள் மற்றும் கிரேக்க தத்துவஞானிகளின் கருத்துகளை மனதில் வைத்துக்கொண்டு அர்த்தமுள்ள அணுக் கொள்கையினைப் பற்றிய எளிய கருத்துக்களைச் சுருக்கமாக வெளியிட்டார்.

1. ஒவ்வொரு பருப்பொருளும் மிகச் சிறிய பிரிக்க முடியாத துகள்களான அணுக்களால் உண்டாக்கப்பட்டவை.
2. அணுக்களை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது.
3. ஒரு தனிமத்தின் அணுக்கள் பாலும் எல்லா வகையிலும் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கும்.
4. வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் எல்லா வகையிலும் வெவ்வேறாகவே இருக்கும்.
5. மாறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று குறிப்பிட்ட, எளிய மற்றும் முழு எண் விகிதத்தில் இணைந்து சேர்ம அணுக்களை (மூலக்கூறுகள்) உருவாக்கும்.
6. வேதிவினைகளில் ஈடுபடும் மிகச் சிறிய துகள் அணுவாகும்.

டால்டனின் அணுக் கொள்கையின் நிறைகள்

1. வேதிக் கூடுகை விதிகளுக்கு (பொருண்மை அழியா விதி மற்றும் மாறா விகித விதி) மனநிறைவான விளக்கம் அளித்தது.
2. அக்காலக் கட்டத்தில் தெரிந்திருந்த வாயுக்கள் மற்றும் திரவங்களின் பண்புகளை விளக்கின.

டால்டனின் அணுக் கொள்கையின் குறைபாடுகள்

1. வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் அவற்றின் அளவு, நிறை மற்றும் இணைதிறன் ஆகியவற்றில் ஏன் மாறுபடுகின்றன என்பதை முழுமையாக விளக்க முடியவில்லை.
2. ஒரே தனிமத்தின் அல்லது வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் எவ்வாறு இணைந்து சேரம் அணுக்கள் உருவாகின்றன என்பதையும் முழுமையாக விளக்கவில்லை.
3. ஒரு சேர்மத்தின் அணுக்களுக்கு இடையே உள்ள இணைக்கும் விசைகளின் தன்மைகளையும் முழுமையாக விளக்க முடியவில்லை.
4. அணுவிற்கும் மூலக்கூறுக்கும் இடையேயான வேறுபாட்டை தெளிவாக விளக்க முடியவில்லை.

ஜான் டால்டன்

ஓர் ஏழை விவசாயியின் மகனான ஜான் டால்டன் தன்னுடைய 12 - வது வயதில் தமது கிராமத்திலேயே ஆசிரியர் ஆனார். 7 வருடங்களுக்குப் பிறகு அதே பள்ளியில் தலைமையாசிரியராகப் பணிபுரிந்தார். 1793 - இல் மான்செஸ்டர் நகரில் உள்ள கல்லூரியில் இயற்பியல், வேதியியல் மற்றும் கணிதப் பாடங்களைக் கற்பித்து வந்தார். 1803 - இல் தமது அணுக் கொள்கையை வெளியிட்டார். தமது பருவ வயதிலிருந்து இறுதிக்காலம்வரை ஒவ்வொரு நாளும் வெப்பநிலை, அழுத்தம் மற்றும் மழை அளவு ஆகியவற்றைப் பதிவு செய்தார். அவர் கைதேர்ந்த வானிலை ஆராய்ச்சியாளராக இருந்தார்.

பருப்பொருள்களின் மின்தன்மை

- பருப்பொருள்களின் மின்தன்மை பற்றி அறிவதன் மூலம் அணுக்களின் இயைபை புரிந்து கொள்ளலாம்.
- 1. சீப்பைக் கொண்டு உங்களுடைய உலர்ந்த தலை முடியில் தேய்த்தப் பின் சீப்பு சிறிய காகிதத்துண்டுகளை ஈர்க்கிறது
- 2. ஒரு கண்ணாடிக் குச்சியை ஒரு பட்டுத்துணியின் மீது தேய்க்கவும். அதை காற்று நிரம்பிய ஒரு பூலூரன் அருகில் வைத்தால் ஈர்க்கிறது
- இந்த செயல்பாடுகளின் மூலம் இரண்டு பொருள்களைத் தேய்க்கும் பொழுது அந்தப் பொருள்கள் மின்சுமை பெறுகின்றன என்பதை அறியமுடிகிறது. அணுவில் மின்கமை துகள் உள்ளது.
- பருப்பொருளின் மின்தன்மை பற்றி முதலில் மைக்கேல் ஃபாரடே நேரடியாக சோதனை மூலம் உறுதி செய்தார். அவர் சோதனைகள் மூலம் மின்சாரம் என்பது மின்அணுக்கள் என்ற துகள்களால் ஆனது என காட்டினார்.
- 1891 - ஆம் ஆண்டு அயர்லாந்து நாட்டு இயற்பியலாளர் ஜார்ஜ் ஜான் ஸ்டோன் ஸ்டோனி என்பவர் மின்அணுக்கள் என்பவை எலக்ட்ரான்கள் என்று முன்மொழிந்தார். இத்தகைய ஆராய்ச்சியே 1897ஆம் ஆண்டு ஜே.ஜே.தாம்சன் அணுவின் அடிப்படைத்துகள்களைக் கண்டறிய வழிவகுத்தது.

அடிப்படைத்துகள்களின் கண்டுபிடிப்பு

- குறைந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயுக்களின் வழியாக உயர்மின்னழுத்தம் செல்லும்போது நடைபெறும் நிகழ்வுகளே அடிப்படைத்துகள்கள் கண்டுபிடிப்புக்கு அடித்தளமாக அமைந்தன.

- 1878 - இல் சர் வில்லியம் குருக் என்பவர் மின்னிறக்ககுழாயைக் கொண்டு சோதனை மேற்கொள்ளும்போது, இரண்டு உலோக மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் கண்ணுக்குப் புலப்படும் வகையில் ஒளிக்கற்றையை அவரால் காண முடிந்தது. இவை குருக்கதிர்கள் அல்லது எதிர்மின்வாய்க்கதிர்கள் (கேத்தோடு கதிர்கள்) எனப்படும். இந்தச் சோதனைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் மின்னிறக்கக் குழாய் குருக் குழாய் அல்லது எதிர்மின்வாய்க்குழாய் (CRT கதிர்க் குழாய்) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது வாயு நிரப்பப்பட்ட, மூடப்பட்ட கண்ணாடி குழாயாகும். இதன் இரு முனைகளிலும் இரு உலோகத் தகடுகள் (மின்வாய்கள்) அதிகமின்னழுத்த வேறுபாடு தரும் மின்கலனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்கலனின் எதிர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் எதிர்மின்வாய் (cathode) எனவும் நேர்மின் முனையுடன் இணைக்கப்படும் மின்வாய் நேர்மின்வாய் (anode) என்றும் அழைக்கப்படும். இதன் பக்கக் குழாய் இறைப்பானுடன் (Pump) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இறைப்பான் மின்னிறக்க குழாயிலுள்ள வாயுவின் அழுத்தத்தைக் குறைக்க பயன்படுகின்றது.
- காற்று ஒரு மின் கடத்தாப் பொருள்.

எலக்ட்ரான் கண்டுபிடிப்பு

- பிறகு ஜே. ஜே. தாம்சனும் அதேபோல் பகுதியளவு வெற்றிடமாக்கப்பட்ட (0.01 மிமீ மொக்சூரி) அழுத்தம் எதிர்மின்னிறக்கக் குழாயில் மின்வாய்களுக்குிடையே மின்னழுத்த வேறுபாடு 10,000 V தரும்போது குழாயின் மறுமுனையில் ஒளிப்பொருள் பூசப்பட்டுள்ள திரை மீது ஒரு பிரகாசமான ஒளிப்புள்ளி ஏற்படுகிறது. ஒளிர் பொருள் பூசப்பட்டுள்ள திரையில் ஒளிப் புள்ளி உருவாதலின் காரணம் எதிர்மின் வாயிலிருந்து வரும் கதிர் ஒளிப்பொருள் மீது விழுவதே ஆகும். இந்த கதிர்கள் எதிர்மின் வாயிலிருந்து வெளிவருவதால் இவை எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் (கேத்தோடுக் கதிர்கள்) என்றழைக்கப்பட்டன. இவையே, பின்னர் எலக்ட்ரான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒளிரும் தன்மையுள்ள பொருள்

- கண்ணுக்குப் புலனாகாத கதிர்கள் சிங்க் சல்பைடு மீதுபடும்போது அதை உட்கவர்ந்து கண்ணுக்குப் புலனாகும் கதிர்களாக வெளியிடுகின்றன. இந்தப் பொருள் ஒளிரும் தன்மையுள்ள பொருள் ஆகும்.
- ஆங்கிலேய அறிவியல் அறிஞர் ஜே.ஜே.தாம்சன் எலக்ட்ரான் மற்றும் ஐசோடோப்புகளைக் கண்டுபிடித்தார்.

எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகள்

- ஜே.ஜே. தாம்சனும் மற்றவர்களும் எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களின் பண்புகளை அறிய பல்வேறு சோதனைகளை நடத்தினர்.

சோதனை 1

- எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் வரும் பாதையில் ஒரு சிறிய பொருளை நேர் மற்றும் எதிர்மின்வாய்க்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் வைத்தால், எதிர்மின்வாய்க்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் பொருளின் வடிவம் மாறாமல் நிறுல் உருவாவதைப் பார்க்க முடிகிறது.
- முடிவு: எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் நேர்க்கோட்டில் இயங்குகின்றன.

சோதனை 2

- எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் வரும் பாதையில் எடை குறைந்த சுழற்சக்கரத்தை எதிர் மற்றும் நேர்மின்வாய்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் வைத்தால் சுழற் சக்கரம் சுழலுகிறது.
- முடிவு: எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் நிறை மற்றும் இயக்க ஆற்றலுடைய சிறிய துகள்களினால் ஆனவை.

சோதனை 3

- எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களை மின் புலத்தின் வழியே செலுத்தும்போது எதிர் மின்வாய்க்கதிர்கள் நேர்மின்வாயை நோக்கி விலக்கமடைகின்றன.
- முடிவு: எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் எதிர்மின் சமை பெற்றவை.

சோதனை 4

- எதிர்மின்வாய்க் கதிர்களை ஒரு காந்தப் புலத்தின் வழியாகச் செலுத்தும்போது எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் செலுத்தப்பட்ட காந்தப் புலத்திற்குச் செங்குத்தாக விலக்கமடைகின்றன.
- முடிவு: எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் விலக்கமடையும் திசையைக் கொண்டு அக்கதிர்கள் எதிர்மின்துகள்களால் ஆனவை. இத்துகள்கள் எலக்ட்ரான்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

சோதனை 5

- மேற்கூறிய அனைத்துச் சோதனைகளில் வெவ்வேறு வாயுக்களை வெவ்வேறு எதிர்மின்வாய் மின்னிறக்கக்குழாய்களில் எடுத்துக் கொண்டு மீண்டும் செய்தால் எந்தப்பண்புகளிலும் மாற்றமில்லை.
- முடிவு : எதிர்மின்வாய்க் கதிர்கள் மின்னிறக்கக்குழாயின் உள்ளிருக்கும் வாயுவின் தன்மையையோ அல்லது எதிர்மின்வாயின் தன்மையையோ சார்ந்தது அல்ல.

புரோட்டான்கள் கண்டு பிடிப்பு

- அணுவில் எதிர்மின்சமை கொண்ட துகள்கள் உள்ளன. எனவே அதற்குச் சமமாக நேர்மின்சமை கொண்ட துகள்கள் இருக்க வேண்டும் எனக் கோட்டுஸ்டீவின் நினைத்தார். ஏனென்றால், அப்பொழுதுதான் ஒரு அணு மிளநடுநிலைத் தன்மையைப் பெற்றிருக்க முடியும். அதன் விளைவாக அவர் அணுவில் புரோட்டான்கள் இருக்கலாம் எனக் கணித்தார்.

கோல்டுஸ்டீவின் சோதனை (1886)

- எதிர்மின்வாய்க்கதிர் சோதனையை கோல்டுஸ்டீவின் மீளச் செய்யும்போது துளையிடப்பட்ட எதிர்மின்வாயைப் பயன்படுத்தினார். குறைந்த அழுத்தத்தில் உள்ள வாயுவிலுள் அதிக மின் அழுத்தத்தைச் செலுத்தும் பொழுது எதிர்மின்வாயின் பின்புறம் மங்கிய சிவப்பு நிற ஒளி ஒளிர்ந்தலைக் கண்டார். இக்கதிர்கள் நேர்மின்வாயிலிருந்து உருவாவதால் அவை நேர்மின்கதிர்கள் அல்லது நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் அல்லது கால்வாய் கதிர்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் நேர்மின்சமைகொண்ட துகள்களால் ஆனவை.

- ஹைட்ரஜன் வாயுவை மின்னிறக்கக் குழாயில் எடுத்துக்கொள்ளும்போது பெறப்படும் நேர்மின் துகள்கள் புரோட்டான்கள் எனப்படுகின்றன. ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்கும்போது ஒரு புரோட்டான் கிடைக்கிறது.

நேர்மின்வாய்க்கதிர்களின் பண்புகள்

1. நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கும்.
2. நேர்மின்வாய்க்கதிர்களின் பாதையில் வைக்கப்பட்ட சுழற்சக்கரத்தைச் சுழலச் செய்கின்றன. எனவே, நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் நிறையுடைய துகள்களினால் ஆனவை.
3. நேர்மின்வாய்க்கதிர்கள் மின்புலத்தால் மற்றும் காந்தப் புலத்தால் எதிர்மின்வாயை நோக்கி விலக்கமடைகின்றன. இவை நேர்மின்சமை கொண்ட துகள்கள் என்பதை அறியலாம்.
4. நேர்மின்வாய்க்கதிர்களின் பண்புகள் மின்னிறக்கக் குழாயின் உள்ளிருக்கும் வாயுவின் தன்மையை சார்ந்து அமையும்.
5. துகளின் நிறை மின்னிறக்கக் குழாயிலுள்ள வாயுவின் அணு நிறைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

அடிப்படைத்துகள்களின் பண்புகள்

துகள்கள்	நிறை - அணு நிறை அலகு (அ.நி.அ)	ஒப்பு மின்சமை
எலக்ட்ரான்(e)	0.00054 அ.நி.அ.	-1
புரோட்டான்(p)	1.00778 அ.நி.அ.	+1

அணு மாதிரி

- வாயுக்களின் வழியாக மின்சாரத்தை செலுத்தும்போது அணுவை பகுக்க முடியும். அதில் 1. எலக்ட்ரான்கள் 2. புரோட்டான்கள் உள்ளன.
- எலக்ட்ரான், புரோட்டான் ஆகிய அடிப்படைத்துகள்களின் பண்புகளைப் பற்றி அறிந்ததின் விளைவு பல்வேறு அணுமாதிரிகள் உருவாக வழிவகுத்தன.
- அணு மாதிரி என்பது அணுவிலுள்ள பல்வேறு அடிப்படைத் துகள்களின் அமைப்புப் பற்றிக் கூறுவதாகும். பல்வேறு அணுமாதிரிகளைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்வதன் மூலம் அணுவின் முதன்மை அமைப்பினை அறிந்து கொள்ள முடிகின்றது.

தாம்சன் அணுமாதிரி (1904)

- தாம்சன் முன்மொழிந்த அணு மாதிரி தர்பூசணிப் புழுத்தை ஒத்திருந்தது.
- அதில் நாம் உண்ணும் சிவப்பு நிறமான சதைப்பகுதியை நேர்மின் கோளம் என்றும் அதன் கருமைநிற விதைகளை எலக்ட்ரான்கள் என்றும் கருதலாம்.

ஜே. ஜே. தாம்சன் கூற்றுப்படி

1. அணுவானது நேர்மின் சமை கொண்ட கோளமாகும். இக்கோளத்தின் மேல் எலக்ட்ரான்கள் பொதிக்கப்பட்டுள்ளன.

- மொத்த நேர்மின்சமையும் மற்றும் எதிர்மின் சமையும் சமமாக இருப்பதால் ஒவ்வொரு அணுவும் மின்நடுநிலைத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது.
 - தாம்சன் அணுமாதிரியை உலர்நிராட்சை புட்டிய் மாதிரி அல்லது ஒழுங்கான மாதிரி (apple pie model).

தாம்சன் மாதிரியின் வரம்புகள்

- தாம்சன் மாதிரி மின்நடுநிலைத்தன்மை பற்றி வெற்றிகரமாக விளக்கியுள்ள போதிலும் அவரால் நேர்மின்சமை கொண்ட துகள்களால் எவ்வாறு எதிர்மின்சமை கொண்ட துகள்களான எலக்ட்ரான்களை மின்நடுநிலைத் தன்மைப்படுத்தாமல் தடுக்க முடிகிறது என்பதை விளக்க முடியவில்லை.

அணுக்கரு பற்றிய புதிய கொள்கை

- அணுக்கரு பற்றிய புதிய கொள்கையை, 1909 - ஆம் ஆண்டு எர்னஸ்ட் ரூதர்போர்டு அறிமுகப்படுத்தினார்.

அணுக்கரு கண்டுபிடிப்பு

எர்னஸ்ட் ரூதர்போர்டு (1871-1937)

- எர்னஸ்ட் ரூதர்போர்டு என்னும் பிரிட்டிஷ் இயற்பியலாளர் ஆல்பா துகள்களைப் பயன்படுத்தி கதிரியக்க ஆய்வு மூலம் அணுக்களைப் பற்றிய ஆய்வில் ஈடுபட்டார்.
- அணுக்கரு இயற்பியலின் தந்தை ரூதர்போர்டு.
- அணு அமைப்பு ஆராய்ச்சிக்காக 1908 - ஆம் ஆண்டு நோபல் பரிசினைப் பெற்றார்.

ரூதர்போர்டு செயல்பாடு

- ஒரு மெல்லிய உலோகத் தகட்டின் மீது ஆல்பா கதிர்களை விழச்செய்யும் போது ஏற்படும் மாற்றங்களை ரூதர்போர்டு ஆய்வு செய்தார்.

ரூதர்போர்டின் சோதனை

- 4.5×10^5 செ. மீ தடிமன் உள்ள மெல்லியத் தங்கத்தகட்டின் ஊடே ஆல்பா துகள்களே செலுத்தப்பட்டது. பெரும்பாலான ஆல்பா துகள்கள் தகட்டினுள் நேர்கோட்டுப் பாதையில் ஊடுருவிச் சென்றன. சில ஆல்பா துகள்கள் சராசரியாக 900 கோணத்தில் விலக்கம் அடைந்தன. மிகவும் அரிதாக 20000 துகள்களில் ஒன்று மட்டும் உலோக அணுக்கரு மீது பட்டு 180° கோணத்தில் விலக்கம் அடைந்தது. இந்த ஆய்விலிருந்து, அணுவின் மையப்பகுதியில் சிறிய உருவளவில் அதிக நேர் மின்சமையுடைய உட்சுரு இடம்பெற்றுள்ளது எனக் கண்டறிந்தார்.
- ஆல்பா துகள்கள் எப்பவை ஹூலியம் அயனிகள் He^{2+} . ஒரு ஆல்பா துகளின் நிறை, ஓர் எலக்ட்ரானின் நிறையைப்போல் 8000 மடங்கு அதிகம். ஆல்பா துகள்களின் திசைவேகம் ஏறக்குறைய 2×10^7 மீ/நொடி.

ரூதர்போர்டு அணுக்கொள்கை

- ரூதர்போர்டு கொள்கைப்படி, ஓர் அணுவில் மிகச்சிறிய அடர்த்தி அதிகமுள்ள நேர்மின்சமை கொண்ட அணுக்கரு உள்ளது. அணுவின் பெரும்பகுதியான வெற்றிடத்தில் அணுக்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் இடம் பெற்றுள்ளன. இந்த

எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவைச் சுற்றி வேகமாக நகருவதால், இவை அணுவின் பெரும்பாலான கன அளவை ஆக்கிரமிக்கின்றன. இந்த எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவைச் சுற்றியுள்ள இடைவெளியில் அதிவேகத்தில் இயங்குகின்றன.

வரம்புகள்

- மின்காந்தக் கொள்கைப்படி, வேகமாக இயங்கி கொண்டிருக்கும் எலக்ட்ரான் தொடர்ந்து ஆற்றலை இழக்க வேண்டும்.
- இவ்வாறு ஆற்றலை இழப்பதால், எலக்ட்ரான் அணுக்கருவைச் சுற்றிவரும் பாதை சுருங்கி இறுதியில் அணுக்கருவினுள் விழ வேண்டும். இவ்வாறு நிகழ்ந்தால் அணு அதன் நிலைப்புத் தன்மையை இழக்க நேரிடும். ஆனால் அணு நிலைப்புத் தன்மை உடையது. இதனால் ரூதர்போர்டு கொள்கை அணுவின் நிலைப்புத் தன்மையை விளக்க இயலவில்லை.
- ரூதர்போர்டு ஆய்வில்,
 - பெரும்பாலான ஆல்பா கதிர்கள் எவ்வித பாதிப்பும் இன்றி உலோகத்தகட்டை ஊடுருவிச் சென்றதற்கு காரணம் யாது?
 - ஒரு சில ஆல்பா துகள்கள் மட்டும் விலக்கம் அடைந்ததற்கு காரணம் யாது?
 - அணுவின் உருவளவோடு ஒப்பிடுகையில், அணுக்கருவின் உருவளவு சிறியதா? பெரியதா?
- அணுக்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் வேகமாக இயங்கும்போது அவை அதிக கனஅளவை ஆக்கிரமிக்கின்றன.

நீல்ஸ்போர் (1885 - 1962)

- டென்மார்க்கில் உள்ள கோபன் ஹைகனில் நீல்ஸ்போர் 1885 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 7ஆம் தேதி பிறந்தார். இவர் ஒரு சிறந்த கால்பந்து வீரரும் ஆவார். மான்செஸ்டர் பல்கலைக்கழகத்தில் ரூதர்போர்டுடன் பணியாற்றினார்.
- போர் கொள்கை, நவீன இயற்பியலான குவாண்டம் கொள்கைக்கு அடிப்பையாக அமைந்தது. 1922இல் இயற்பியலான குவாண்டம் கொள்கைக்கு அடிப்பையாக அமைந்தது. 1922இல் இயற்பியலான குவாண்டம் கொள்கைக்கு அடிப்பையாக அமைந்தது.

போர் அணுக்கொள்கை

- ரூதர்போர்டு அணுமாதிரியில் திருத்தங்கள் மேற்கொண்டு, நீல்ஸ் போர் புதிய அணுமாதிரிக் கொள்கைகளை உருவாக்கினார்.
- ஓர் அணுவில் எலக்ட்ரான் நிலையான வட்டப்பாதையில் அணுக்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன. இவ்வட்டப் பாதைகள் ஆர்பீட்டுகள் அல்லது ஆற்றல் மட்டங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- ஒரே வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரான்கள் சுற்றி வருகையில் ஆற்றலை இழப்பதோ ஏற்பதோ இல்லை. இவ்வட்டப் பாதைகள் 1, 2, 3, 4 அல்லது K, L, M, N எனப் பெயரிடப்படுகின்றன. இந்த எண்கள் முதன்மைக் குவாண்டம் எண்கள் (n) எனப்படும்.
- ஆர்பீட் உருவளவு சிறியதாக இருக்கும் போது, அதன் ஆற்றலும் குறைவாகவே இருக்கும்.
- உட்கருவிலிருந்து தொலைவு அதிகரிக்கும் போது, ஆர்பீட்டின் ஆற்றலும் இணையாக அதிகரிக்கிறது.

- ஓர் அணுவின் உட்கரு இரண்டு கூறுகளைக் கொண்ட புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் ஆகும்.
- புரோட்டான்கள் நேர்மின்சுமையுடையத் துகள்கள், ஒத்த மின்சுமையைப் பெற்றிருப்பதால் புரோட்டான்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கும் தன்மையைப் பெறுகிறது. மிகச்சிறிய உருவளவு கொண்ட நிலையான உட்கருவில் நியூட்ரான்கள் இன்றி ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட புரோட்டான்கள் இடங்கொள்ள இயலாது.
- நியூட்ரான்கள், உட்கருவில் உள்ள நேர்மின்னேற்றம் பெற்ற புரோட்டான்களைத் துள்களாக்கிடவே நிலவும் விலக்கு விசையைக் குறைப்பதன் மூலம், உட்கருவில் உள்ள துகள்கள் அனைத்தையும் உள்ளடக்கிய நிலையான உட்கரு உருவாக்க காரணமாகிறது.

அணுவின் மற்றும் நிறை எண் அணு எண்

- ஓர் அணுவில் நேர்மின்னேற்றம் பெற்ற புரோட்டான்களும், எதிர் மின்னேற்றம் பெற்ற எலக்ட்ரான்களும் உள்ளன. அணு மின்சுமையற்றது, ஏனெனில் புரோட்டான்களும், எலக்ட்ரான்களும் சம எண்ணிக்கையில் இடம் பெற்றிருப்பதால் ஆகும். இவ்வெண்ணிக்கையே அணு எண் எனப்படுகிறது.
- ஓர் அணுவின் அணு எண்ணை, உட்கருவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை (அல்லது) உட்கருவைச் சுற்றி வருகின்ற எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை என வரையறுக்கலாம்.

நிறை எண்

- ஓர் அணுவின் நிறை அதன் உட்கருவின் நிறையைப் பொறுத்தே அமைகிறது. ஓரளவு நிறையாக, மிகவும் எடை குறைந்த தனிமமான ஹைட்ரஜன் அணுவின் அணுநிறையே அடிப்படை அலகாகக் கருதப்படுகிறது.
- ஓர் அணுவின் உட்கருவில் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் இருப்பதால், ஓர் அணுவின் உட்கருவில் உள்ள புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கைகளின் கூடுதலே, அவ்வணுவின் நிறை எண் ஆகும்.
- எடை குறைவான அணுக்களின் உட்கரு நிலைப்புத்தன்மைக்கு, ஒரு புரோட்டானுக்கு ஒரு நியூட்ரான் என்ற விகிதம் போதுமானது.
- எடை அதிகமான, கனமான அணுக்களின் உட்கருவின் நிலைப்புத்தன்மைக்கு, புரோட்டான்கள் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து அதிக எண்ணிக்கையில் நியூட்ரான் விகிதம் அமைகிறது. எனவே ஒரு உட்கருவின் நிலைப்புத்தன்மைக்கு நியூட்ரான் - புரோட்டான் விகிதமே அடிப்படைக் காரணமாக அமைகிறது.

அணுவின், நிறை எண்களைக் குறிப்பிடுதல்

- ஒரு குறியீட்டின் மேல் உள்ள எண், நிறை எண்ணையும் கீழ் உள்ள எண் அணு எண்ணையும் குறிப்பிடுகின்றன.
- ஹைட்ரஜன் தனிமத்தின் அணு எண் 7, நிறை எண் 14 எனில் நிறை எண்ணையும் அணு எண்ணையும் ${}^7N^{14}$ எனக் குறிப்பிடலாம்.
- குளோரின் பின்ன அணு நிறை மதிப்பிடப்படாது. ஏனெனில் குளோரின் - 35 உள்ள அணுக்கள் 75 % - மும் மற்றும் குளோரின் - 37 உள்ள அணுக்கள் 25 % - மும் உள்ளன. எனவே குளோரின் அணுவின் சராசரி அணு நிறை = 35.5

- ஒரு ஆற்றல் மட்டத்தில் (n) இடங்கொள்ளும் எலக்ட்ரான்களின் அதிகபட்ச எண்ணிக்கை $2n^2$ ஆகும்.
- எலக்ட்ரான் ஆற்றலை உறிஞ்சும் போது, குறைந்த ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து உயர் ஆற்றல் மட்டத்திற்கு தாவுகிறது.
- உயர் ஆற்றல் மட்டத்தில் இருந்து குறைந்த ஆற்றல் மட்டத்திற்கு எலக்ட்ரான் இடம்பெயரும்போது ஆற்றலை வெளிவிடுகிறது.

ஆர்பிட்

- எலக்ட்ரான்கள் உட்கருவைச் சுற்றிவரும் பாதை ஆர்பிட் எனப்படும்.

நியூட்ரான்கள் கண்டுபிடிப்பு

- 1932 இல் ஜேம்ஸ் சாட்விக் என்னும் அறிவியலாளர் பெரில்லியம் உட்கருவை, ஆல்பா கதிரால் தாக்கினார். புரோட்டான்களுக்கு இணையான நிறை உள்ள துகள்கள் வெறியேறின. இத்துகள்களுக்கு மின்சுமை ஏதும் இல்லை. இவை நியூட்ரான்கள் என்று அழைக்கப்பட்டன.
- பெரில்லியம் + ஆல்பா கதிர் → காம்பன் + நியூட்ரான்

அணு எண்

- நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = நிறை எண் - புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை.

நியூட்ரான்களின் சிறப்பியல்புகள்

- நியூட்ரான்கள் மின்சுமையற்ற துகள்கள், அதாவது நடுநிலையானத் துகள்கள்
- ஹைட்ரஜன் அணுவைத் தவிர, ஏனைய அணுக்களின் உட்கருவில் நியூட்ரான்கள் இடம் பெற்றுள்ளன.
- ஒரு நியூட்ரானின் நிறை, ஏறக்குறைய ஒரு புரோட்டானின் நிறைக்குச் சமம்.
- நியூட்ரான்கள் எண்ணிக்கையில் வேறுபடும் ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள், ஐசோடோப்புகள் எனப்படும்
- நியூட்ரானும் அணுவின் பகுதிப் பொருளாகவே கருதப்படுகிறது.

அடிப்படைத் துகள்களின் சிறப்பியல்புகள்

- ஒரு தனிமம் மற்றும் சேர்மத்தின் இயற்பியல், வேதியியல் பண்புகளை அவற்றில் அடங்கியுள்ள அணுவின் அடிப்படைத் துகள்களைப் பொறுத்து விளக்க இயலும்.

ஒரு அணுவின் அடிப்படைத் துகள்கள்

- புரோட்டான்கள்: இவை நேர்மின்சுமை உடைய துகள்கள். இவை ஒரு அணுவின் உட்கருவினுள் உள்ளன.
- எலக்ட்ரான்கள்: இவை எதிர்மின்சுமை உடைய துகள்கள். இத்துகள்கள் உட்கருவை வட்டப்பாதைகளில் சுற்றி வருகின்றன.
- நியூட்ரான்கள்: இவை நடுநிலையான, மின்சுமையற்ற துகள்கள். இத்துகள்கள் உட்கருவினுள் உள்ளன.

உட்கருவின் அமைப்பு

- எலக்ட்ரான்களின் நிறை, மிகமிகக் குறைவு ஆகும். எனவே புறக்கணிக்கத்தக்கது. ஆகவே ஓர் அணுவின் நிகர நிறை, அதன் உட்கருவின் நிறையையேச் சார்ந்துள்ளது.

ஐசோடோப்புகள்

- அமெரிக்க அறிவியலாளர் T.W. ரிச்சர்ட்ஸ், வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட லெட் (கார்பம்) மாதிரிகளின் அணு நிறை வெவ்வேறாக இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் அனைத்தும் ஒரே விதமாக இல்லை என்பதையே இச்செயல் எடுத்துரைக்கிறது.
- ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் அனைத்தும் வேதிப்பண்புகளில் ஒத்திருந்த நிலையிலும், அவற்றின் அணுநிறை மதிப்புகளில் வேறுபடுகின்றன.
- ஒத்த அணு எண் மதிப்பையும் வேறுபட்ட நிறை எண் மதிப்புகளையும் கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் வெவ்வேறு அணுக்கள் ஐசோடோப்புகள் எனப்படும். எ.கா. ${}_{17}Cl^{35}$, ${}_{17}Cl^{37}$

ஐசோடோப்புகளின் சிறப்பியல்புகள்

- ஒரே தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகள், அவற்றின் நிறை எண்களில் மட்டும் வேறுபடுகின்றன.
- நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை வேறுபடுவதால், அவற்றின் நிறை எண்களும் வேறுபடுகின்றன.
- ஒரு தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகள் ஒத்த வேதியியல் பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன. எனினும் வேதிப்பண்புகளில் ஐசோடோப்புகள் சிறிது மாறுபடுகின்றன.
- ஐசோடோப்புகளைக் கொண்டுள்ள தனிம அணுக்கள், பின்ன அணு நிறைகளைப் பெற்றுள்ளன.

ஐசோடோப்புகளின் பயன்கள்

- மருத்துவத் துறையில் பல தனிம ஐசோடோப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இரத்த சோகை நோய் சிகிச்சையில், இரும்பு - 59 ஐசோடோப்பு பயன்படுகிறது.
- முன்கழுத்துக் கழலை நோய் சிகிச்சைக்கு, அயோடின்-131 ஐசோடோப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கோபால்ட் - 60 ஐசோடோப்பு, புற்றுநோய் சிகிச்சையில் பயன்படுகிறது.
- கண் மருத்துவத்தில் பாஸ்பரஸ் - 32 ஐசோடோப்பு பயன்படுகிறது.
- கார்பன் -11 ஐசோடோப்பு மூளை நுண்ணாய்வு சிகிச்சைக்குப் பயன்படுகிறது.

ஐசோபாரர்கள்

- ஒத்த நிறை எண்களையும் வேறுபட்ட அணு எண்களையும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோபாரர்கள் எனப்படும். எ.கா. ${}_{18}Ar^{40}$, ${}_{20}Ca^{40}$

ஐசோடோன்கள்

- ஒத்த நியூட்ரான் எண்ணிக்கையும் வேறுபட்ட அணு எண்களையும், வேறுபட்ட நிறை எண்களையும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோடோன்கள் எனப்படும். எ.கா. ${}_{6}C^{13}$, ${}_{7}N^{14}$

அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு

- ஒவ்வொரு அணுவும் புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் அடங்கிய நேர்மின்னேற்றம் உள்ள உட்கருவைக் கொண்டுள்ளது. எதிர் மின்னேற்றம் உள்ள

எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதைகளில் உட்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன. இவை ஆர்பிட்டுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

• உட்கருவிற்கு அருகாமையில் உள்ள வட்டப் பாதையிலிருந்து அவை 1, 2, 3, 4 அல்லது K, L, M, N எனப் பெயரிடப்படுகின்றன.

• ஒரு வட்டப்பாதையில் இடங்களெள்ளும் அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $2n^2$ என்ற வாய்ப்பாட்டால் கணக்கிடப்படுகிறது. (n என்பது வட்டப்பாதையின் எண்ணிக்கை).

• $n = 1$ எனில், முதல் வட்டப்பாதை ஆகும். இதில் இடம்பெறும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $2 \times 1^2 = 2$ ஆகும்.

• $n = 2$ எனில், இரண்டாவது வட்டப்பாதை ஆகும். இதில் இடம்பெறும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $2 \times 2^2 = 8$ ஆகும்.

• $n = 3$ எனில் மூன்றாவது வட்டப்பாதையாகும். இதில் இடம்பெறும் எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை $2 \times 3^2 = 18$ ஆகும்.

• முதல் வட்டப்பாதை முழுதுமாக எலக்ட்ரான்களால் நிரப்பப்பட்ட பின்பு இரண்டாவது வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்ப ஆரம்பிக்கிறது. இதுபோன்று இரண்டாவது வட்டப்பாதை நிரம்பிய பின்பு மூன்றாவது வட்டப்பாதை நிரம்ப ஆரம்பிக்கிறது. ஆனால், மூன்றாவது வட்டப்பாதை முழுமையாக நிரம்பும் முன்னரே நான்காவது வட்டப்பாதையில் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்பத் தொடங்குகின்றது. இது குவாண்டம் எண்கள் சார்ந்த கொள்கை மூலம் விளக்கப்படுகிறது.

• இவ்வாறு உட்கருவைச் சுற்றியுள்ள ஒவ்வொரு ஆர்பிட்டிலும் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்பட்டுள்ள எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுவதே எலக்ட்ரான் அமைப்பு எனப்படும்.

• தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் சேர்மங்களின் பெரும்பான்மையான பண்புகள் எலக்ட்ரான் அமைப்பையேச் சார்ந்துள்ளன.

• தனிமங்களின் எலட்ரான் அமைப்பைக் கண்டறிய, அணுவின் முதன்மைக் குவாண்டம் எண் மதிப்பைத் தெரிந்திருத்தல் வேண்டும்.

• முதன்மைக் குவாண்டம் எண் என்பது ஓர் அணுவில் இடம்பெற்றுள்ள மொத்த வட்டப்பாதை அல்லது ஆர்பிட்டுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுவதாகும்.

• தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்குச் சார்னாகப்பயன்படுவது அணுநிறமாலை ஆய்வு ஆகும்.

இணைதிறன் எலக்ட்ரான் மற்றும் இணைதிறன்

- ஓர் அணுவின் வெளிவட்டப்பாதையில் இடம்பெற்றுள்ள எலக்ட்ரான்கள் வேதிப் பிணைப்புகளில் பங்கு வகிக்கிறது. இந்த எலக்ட்ரான்கள் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் எனப்படும்.
- ஓர் அணுவில் உள்ள வெளிவட்டப்பாதை அல்லது ஆர்பிட், அவ்வணுவின் இணைதிற வட்டப்பாதை அல்லது இணைதிற ஆர்பிட் எனப்படும். இணைதிற ஆர்பிட்டில் இடம்பெற்றுள்ள எலக்ட்ரான்கள் இணைதிற எலக்ட்ரான்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

- இணைதிற எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடும் எண்மதிப்பு, அத்தனிமத்தின் இணைதிறனைக் கணக்கிடப் பயன்படுகிறது. ஓர் அணு மற்றொரு அணுவுடன் இணையும் திறன், அவ்வணுவின் இணைதிறனால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

19 ஆம் நூற்றாண்டின் முடிவிலும் 20ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்திலும் நடைபெற்ற டிராக்லி, ஹெய்சன்டர்ச்சுரின் நிலையில்லாக் கோட்பாடு பல அணுவைப் பற்றிய நவீன அணுக் கொள்கையை வரையறுக்கக் காரணமாயின.

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் (ஷெர்மன்)

- ஒரு பொருளின் நிறையை ஆற்றலாக மாற்றும் சமன்பாட்டைக் கண்டுபிடித்தவர். அணுக்கருவினை நடைபெறும் போது வினைவிளைபொருளின் நிறை, வினைப்பொருளின் நிறையைவிட குறைந்து காணப்படும். இதற்கான தீர்வை $E = mc^2$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்க முடியும்.
- $E =$ ஆற்றல் $m =$ நிறை $c =$ ஒளியின் வேகம்

நவீன அணுக்கொள்கை

நவீன அணுக்கொள்கையின் சிறப்புக்கூறுகள்

- அணு என்பது வேதிவினையில் ஈடுபடும் மிகச்சிறிய துகளாகும்.
- அணுக்கள் பிளக்கக் கூடியவை.
- ஒரு தனிமத்தின் அனைத்து அணுக்களும் அனைத்து பண்புகளிலும் ஒத்திருக்க வேண்டிய தேவையில்லை. எ.கா. ஐசோடோப்புகள் ($^{35}_{17}\text{Cl}$, $^{37}_{17}\text{Cl}$)
- வெவ்வேறு தனிமங்களைச் சேர்ந்த அணுக்கள் சில பண்புகளில் ஒத்திருக்கும். எ.கா. ஐசோடோப்கள் ($^{18}\text{Ar}^{40}$, $^{20}\text{Ca}^{40}$)
- ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் விகிதம் முழுமையானதும், நிர்ணயிக்கப்பட்டதும் ஆகும். ஆனால் அது எளிய விகிதமாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. எ.கா. சக்ரோஸ்.
- ஒரு தனிமத்தின் அணுக்களை மற்றொரு தனிமத்தின் அணுக்களாக மாற்றத் தனிமமாக்கல் முறையில் மாற்ற முடியும்.
- ஒரு தனிமத்தின் நிறையை, அதன் ஆற்றலாக மாற்ற முடியும். இது $E = mc^2$ என்ற ஐன்ஸ்டீனின் சமன்பாட்டின்படி அமைந்ததாகும்.
- இது $E =$ ஆற்றல் $m =$ நிறை $c =$ ஒளியின் வேகம் என்பதாகும்.

அவோகெட்ரோவின் கற்பிதக் கொள்கை

- அம்டோ அவோகெட்ரோ என்ற இத்தாலிய விஞ்ஞானி (1766-1856) வாயுவின் பருமனுக்கும், துகள்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள தொடர்பை வருவித்தவர்.

அவோகெட்ரோவின் விதி

- ஒரே வெப்பநிலை, ஒரே அழுத்தம் கொண்ட சமபருமனுள்ள வாயுக்கள் சமஅளவு எண்ணிக்கை உள்ள மூலக்கூறுகளைப் பெற்றிருக்கும்.

அணுக்கட்டு எண்

- ஒரு தனிமத்தில் ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை அத்தனிமத்தின் அணுக்கட்டு எண் ஆகும்.

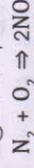
அணுக்கட்டு எண்	ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்கள்	எ.கா
1	ஓரணு மூலக்கூறு	ஹீலியம், நியான், உலோகங்கள்
2	ஈரணு மூலக்கூறு	ஹைட்ரஜன் (H_2) குளோரின் (Cl_2) ஆக்ஸிஜன் (O_2)
3	மூவணு மூலக்கூறு	ஓசோன் (O_3)
>3	பன்ம அணு மூலக்கூறு	பாஸ்பரஸ் (P_4) சல்பர் (S_8)

அணுக்கட்டு எண் சமன்பாடு

- அணுக்கட்டு எண் = மூலக்கூறு நிறை / அணு நிறை.
- இச்சமன்பாடு ஒத்த அணு மூலக்கூறுகளுக்கு மட்டும் பொருந்தும்
- மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையை பொறுத்து உள்ள இவற்றை ஓரணு மூலக்கூறு, ஈரணு மூலக்கூறு, மூவணு மூலக்கூறு மற்றும் பன்ம அணு மூலக்கூறு என வகைப்படுத்தலாம்.
- குளோரின் அணுநிறை 35.5 அதன் மூலக்கூறு நிறை 71 .
- ஓசோனின் அணுநிறை 16, மூலக்கூறு நிறை 48.

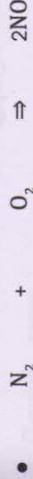
ஒரு மூலக்கூறில் எத்தனை அணுக்கள் உள்ளன, என்பதைக் கண்டறிதலில். அவோகெட்ரோ விதியின் பங்கு

- அவோகெட்ரோ விதியின் மூலம், வாயுக்களின் பருமனிலிருந்து மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையும், மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையில் இருந்து வாயுக்களின் பருமனையும் கணக்கிடலாம்.



நைட்ரஜன் + ஆக்ஸிஜன் = நைட்ரிக் ஆக்ஸைடு (ஒரு பருமன்) (ஒரு பருமன்) (இரு பருமன்)

- மேற்கண்ட சமன்பாட்டில், அவோகெட்ரோ விதியைப் பயன்படுத்திய பிறகு



(ஒரு மூலக்கூறு) (ஒரு மூலக்கூறு) (இரு மூலக்கூறு).

- இதிலிருந்து, 2 மூலக்கூறு நைட்ரிக் ஆக்ஸைட்டில், 2 நைட்ரஜன் அணுக்களும் 2 ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் இருப்பதை அறியலாம்.
- இவ்விரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்களும், இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் ஒரு மூலக்கூறு நைட்ரஜனிலிருந்தும் ஒரு மூலக்கூறு ஆக்ஸிஜனிலிருந்தும் வந்துள்ளதை உணர முடியும். ஆகையால் நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகியவற்றை ஈரணு மூலக்கூறுகள் என்கிறோம்.

அணு

- ஒரு தனிமத்தின் அடிப்படையான துகள் அணு எனப்படும்.
- இது தனித்தோ அல்லது சேர்ந்தோ காணப்படும்.
- ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் ஆகியவற்றின் அணுக்கள் தனித்து இருப்பதில்லை. ஆனால் He, Ne, Ar முதலானவை தனித்து இருக்கும்.
- எல்லாத் தனிமங்களும் அணுக்களால் ஆனவை.

புலக்கூறு

- ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மிக எளிய அமைப்பின் அலகு புலக்கூறு ஆகும். இதில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அணுக்கள் காணப்படும்.
- ஒரு தனிம புலக்கூறு அதிலுள்ள தனிமங்களின் பண்புகளை பெற்றிருக்கும். ஒரு சேர்ம புலக்கூறு அதிலுள்ள பண்புகளை பெற்றிருக்காது.
- ஒரு புலக்கூறு தனித்து நிற்கும் தன்மையுடையது. இது பிணைக்கப்பட்ட அணுத் தொகுப்பாகும். அதே சமயம் அணு என்பது பிணைப்புறாத துகளாகும்.

அணுவிற்கும் புலக்கூறுவிற்கும் உள்ள வேறுபாடு

அணு	புலக்கூறு
வேதிவினையில் ஈடுபடும் ஒரு தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகள் அணுவாகும்	ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் மிகச்சிறிய துகள் புலக்கூறாகும்
அணு என்பது பிணைப்புறாததுகள்	புலக்கூறு என்பது பிணைப்புற துகள்
அணு என்பது தனித்தோ, சேர்ந்தோ காணப்படும்	புலக்கூறு தனித்துக் காணப்படும்

புலக்கூறுகளை, ஒத்த அணு புலக்கூறு வேற்று அணு புலக்கூறு என இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. ஒத்த அணு புலக்கூறு

- இம் புலக்கூறு ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களால் ஆனது. அநேக வாயுத் தனிமங்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தன. சான்றாக ஹைட்ரஜன் வாயுவில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன.
- ஆக்ஸிஜன் வாயுவில், இரண்டு ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. புலக்கூறில் இருக்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து ஒரு அணு புலக்கூறு, ஈரணு புலக்கூறு முதலான புலக்கூறு எனப் பலவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

2. வேற்று அணு

- புலக்கூறு இம் புலக்கூறுகளில் வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் காணப்படும். இவற்றையும் புலக்கூறுகளில் இருக்கும் அணு எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து ஒரு அணு புலக்கூறு ஈரணு புலக்கூறு முதலான புலக்கூறு என பலவகையாகப் பிரிக்கலாம்.
- நீர், அமோனியா, மீத்தேன் போன்றவை வேற்று அணு புலக்கூறுகளுக்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும்.

- இதிலிருந்து நைட்ரஜனை N_2 என்றும் ஆக்ஸிஜனை O_2 என்றும் எழுதலாம். இவ்விதம், அவோகெட்ரோவின் விதியின் மூலம் வாயுத் தனிமங்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிட முடியும்.

ஒரு வாயுவின் ஆவி அடர்த்திக்கும் ஒப்பு புலக்கூறு நிறைக்கும் உள்ள தொடர்பு

ஒப்பு புலக்கூறு நிறை

- ஒப்பு புலக்கூறு நிறை என்பது வாயு அல்லது ஆவியில் உள்ள ஒரு புலக்கூறின் நிறைக்கும், ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும்.
- வாயுவின் ஒப்பு புலக்கூறு நிறை = வாயு அல்லது ஆவியின் ஒரு புலக்கூறு நிறை / ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை.

ஆவி அடர்த்தி

- ஆவி அடர்த்தி என்பது மாறா வெப்பநிலை மற்றும் மாறா அழுத்தத்தில், குறிப்பிட்ட பருமனுள்ள ஒரு ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறைக்கும், அதற்கு சமபருமனுள்ள ஹைட்ரஜனின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.
- ஆவி அடர்த்தி = ஒரு புலக்கூறு ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை / ஒரு புலக்கூறு ஹைட்ரஜனின் நிறை.

அவோகெட்ரோ விதிக்குட்படுத்தும் போது

- ஆவி அடர்த்தி = ஒரு புலக்கூறு ஆவி அல்லது வாயுவின் நிறை ஒரு புலக்கூறு ஹைட்ரஜனின் புலக்கூறின் நிறை.
- 2 X ஆவி அடர்த்தி = ஆவி அல்லது வாயுவின் ஒப்பு புலக்கூறு நிறை (அல்லது)
- 2 X ஆவி அடர்த்தி = ஒப்பு புலக்கூறு நிறை

அவோகெட்ரோ விதியின் பயன்கள்

1. வாயுக்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிட உதவுகிறது.
2. வாயுச்சேர்மங்களின் புலக்கூறு வாய்பாட்டைக் கணக்கிட உதவுகிறது.
3. புலக்கூறு நிறைக்கும், ஆவி அடர்த்திக்குமுள்ள தொடர்பை உருவாக்குகிறது.
4. STP யில் வாயுவின் மோலார் பருமனைக் கணக்கிட உதவுகிறது. STP யில் வாயுவின் மோலார் பருமனின் மதிப்பு = 22.4 லிட்டர் (அல்லது) 22400 க.செமீ.
5. கேலூசுக்கின் விதியைத் தெளிவாக விளக்குகிறது.

கேலூசுக் விதி

ஒத்த வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் வாயுக்கள் ஒன்றோடொன்று வினையுடைய போது வினையுட பொருளின் பருமனும், வினைவினை பொருளின் பருமனும் எளிதான விகிதத்தைப் பெற்றிருக்கும்.

அணுக்களும் புலக்கூறுகளும்

பருப்பொருள்களின் கட்டமைப்பை நிர்ணயிக்கும் மிக நுண்ணிய துகள்கள் அணுக்களும் புலக்கூறுகளும் ஆகும்.

கிராம் மோலார் பருமனைக் கணக்கிடல்

- கிராம் மோலார் பருமன் = கிராம் மோலார் நிறை/வாயுவின் அடர்த்தி STP யில் ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மோலார் பருமன் = ஆக்ஸிஜனின் கிராம் மோலார் நிறை / ஆக்ஸிஜன் வாயுவின் அடர்த்தி STP யில் $32 / 1.429 = 22.4$ லிட்டர்
- கிராம் மோலார் பருமன் = 22.4 லிட்டர் STP யில்

ஒப்பு அணு நிறை

ஒப்பு அணுநிறை (ஹைட்ரஜன் அணு நிறையைச் சார்ந்து)

- ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறைக்கும், ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.
- ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை = தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறை / ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை.

வரையறை (கார்பன் C_{12} அளவுகோலின் படி)

- ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணுநிறை என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறைக்கும் கார்பன் 12 அணுவின் 1/12 பாகத்தின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும். ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை = தனிமத்தின் ஓர் அணுவின் நிறை 1/12 பாகம் கார்பன் C_{12} அணுவின் நிறை.
- ஒரு தனிமத்தின் ஒப்பு அணு நிறை என்பது விகிதம் என்பதால் அதற்கு அலகு இல்லை.
- ஒரு தனிமத்தின் அணுவின் நிறை 'கிராம்' என்ற அலகால் குறிப்பிடும்போது அது "கிராம் அணு நிறை" எனப்படும்.
 - ஹைட்ரஜனின் கிராம் அணு நிறை = 1 கிராம்
 - கார்பனின் கிராம் அணு நிறை = 12 கிராம்
 - நைட்ரஜனின் கிராம் அணு நிறை = 14 கிராம்
 - ஆக்ஸிஜனின் கிராம் அணு நிறை = 16 கிராம்
 - சோடியத்தின் கிராம் அணு நிறை = 23 கிராம்
- அணுநிறையானது அணுநிறை அலகால் (அ.நி.அ அல்லது amu) குறிக்கப்படுகிறது.
- ஒரு அணு நிறை அலகு என்பது கார்பனின் ஒரு அணுவின் நிறையில் 1/12 பாகம் ஆகும்.

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை

வரையறை (ஹைட்ரஜன் அளவுகோலின் படி)

- ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும் ஒரு ஹைட்ரஜனின் அணு நிறைக்குமுள்ள விகிதமாகும்.
- ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை = ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறை/ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை.

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை (கார்பன் அளவுகோலின் படி)

- ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை என்பது ஒரு தனிமம் அல்லது ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும் 1/12 பாகம் கார்பன்-12 அணுவின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதமாகும்.

மோல் கருத்து

- ஒரு வேதிவினையில் ஈடுபடும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை குறிப்பிட மோல் கருத்து அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. ஒரு மோல் என்பது வேதியியல் முறைப்படி கணக்கீட்டிற்குப் பயன்படும் அலகு ஆகும்.

மோலின் வரையறை

- ஒரு மோல் என்பது அவோகேட்ரோ எண்ணிக்கை 6.023×10^{23} அளவு அணுக்கள், மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகளைக் கொண்ட பொருளின் அளவாகும். பொருளின் ஒரு கிராம் மூலக்கூறு நிறையே ஒரு மோல் எனப்படும்.
- எ.கா. ஒரு மோல் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் என்பது 6.023×10^{23} ஆக்ஸிஜன் அணுக்களைக் குறிக்கும்.
- 5 மோல் ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் என்பது $5 \times 6.023 \times 10^{23}$ ஆக்ஸிஜன் அணுக்களைக் குறிக்கும்.

அவோகேட்ரோ எண்

- இது ஒரு மோல் பொருளில் உள்ள அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள் இவற்றை குறிக்கும் எண்ணாகும்.
- இதன் மதிப்பு 6.023×10^{23}

மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடப் பயன்படும் சமன்பாடுகள்

- மோல்களின் எண்ணிக்கை = பொருளின் நிறை/ அணு நிறை
- மோல்களின் எண்ணிக்கை = பொருளின் நிறை/ மூலக்கூறு நிறை
- மோல்களின் எண்ணிக்கை = அணுக்களின் எண்ணிக்கை/ 6.023×10^{23}
- மோல்களின் எண்ணிக்கை = மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை/ 6.023×10^{23}
- மோல் கணக்கீடு வேதிப் பொருளின் நிறை கொடுக்கப்படும் போது
- மோல்களின் எண்ணிக்கை = நிறை/ அணு நிறை (அல்லது) நிறை / மூலக்கூறு நிறை

மோலார் பருமன்:

- STP ஒரு மோல் வாயுவானது அடைத்துக் கொள்ளும் பருமனே மோலார் பருமன் எனப்படும். இதன் மதிப்பு 22.4 லிட்டர்.
- 22.4 லிட்டர் பருமன் உள்ள எந்த ஒரு வாயுவும் 6.023×10^{23} மூலக்கூறுகளைப் பெற்றிருக்கும்.