

புட்பு, ப்யாக்களில் அடைத்தல்

- ★ சரியான ப்யாக்களைத் தேர்வு செய்து அவற்றில் உள்ள கிருமிகளை நீக்கி சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
- ★ உணவும் பதம்படுத்திகளான, வினிகர், சோடியம் பென்சோயேட், என்னையம், சிட்ரிக் அமிலம் போன்றவற்றை ஏதேனும் ஒரு பதம்படுத்திய உணவுடன் சேர்த்துக் காற்றுப் புகா வண்ணம் அடைத்து முத்திரை இடவேண்டும்.

பால் பதனிடுதல்

- ★ பால் பதனிடுதல் என்பது பாலை பாதுகாக்கும் முறைகளில் ஒன்றாகும்.
- ★ பாலை 72° சென்டிகிரேடு வெப்பநிலையில் 30 நிமிடங்களுக்கு வெப்பப்படுத்தி உடனடியாக 12° சென்டிகிரேடுக்குக் குளிர்விக்க வேண்டும்.
- ★ பால் பதனிடுதல் மூலம் நுண்ணுயிரிகள் அழிக்கப்பட்டு, நெகிழிப்பைகளில் அடைக்கப்படுகிறது.
- ★ பால் பதனிடுதல் மூலம் பாலின் சுவை மற்றும் தரம் போன்றவற்றை நீண்டநேரம் பாதுகாக்க வழிவகுக்கிறது.

நீர் அகற்றுதல்:

- ★ கட்டுப்படுத்தப்படாத சூழலில் மீன், இறைச்சி, காய்கறிகளில் உப்பிட்டுச் சூரிய ஒளியில் காயவைத்தால் ஈரத்தன்மை அகற்றப்பட்டு நுண்ணுயிரிகள் வளர்வது தவிர்க்கப்படுகிறது.

மனிதனுக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு

சமநிலை, சமநிலையின்மை மற்றும் பயன்கள்

- ★ உலகில் உள்ள அனைத்தும் பொருள்களும் பஞ்ச பூதங்களால் ஆனவை. அவை நிலம், நீர், நெருப்பு, காற்று, ஆகாயம்.
- ★ மனித வாழ்வும் அறிவியல் வளர்ச்சியும் ஒருசேர வளர்ச்சி அடைந்து கொண்டே வருகிறது.
- ★ முந்தைய காலங்களில் மனிதன் பெரிய குழுக்களில் வாழ்ந்தது அதிகம் பயனுள்ளதாக இருந்தது. எதிரிகளிடமிருந்து தம்மைத் தற்காத்துக்கொள்ளவும், இணைந்து செயல்படவும் தொடங்கிய மனிதகுலம் இன்று பல பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்கியுள்ளது.

சமூக உயிரியியல்

- ★ சமூக உயிரியியல் என்பது மனிதன் எவ்வாறு தாவரங்கள், விலங்குகள், மற்ற மனிதர்களோடும் எய்யடி வாழ்கிறான்? இவை ஒவ்வொன்றையும் எவ்வாறு பாதுகாக்கிறான்? என்பதைப் பற்றி அறிவுதாகும்.
- ★ மனிதன் நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றிய அறிவையும் புரிந்துகொள்ளும் திறனையும் அதிகம் வளர்த்துக் கொண்டுள்ளான்.
- ★ விவசாயத்துறை, மண்வளம், மருத்துவத்துறை, தொழில்துறை மற்றும் மரபு பொறியியல் போன்ற துறைகளில் சிறந்த முன்னேற்றம் கண்டுள்ளான்.
- ★ பேசில்லஸ் துரிஞ்சின்சிஸ் போன்ற சில பேசில்லஸ் வகைப் பாக்டீரியாக்கள் வண்ணத்துப்பூச்சி மற்றும் அதைச் சார்ந்த பூச்சியினங்களின் பூழுக்களை அழிக்கின்றன.
- ★ சில வகை பாக்டீரியாக்கள் மற்ற தாவரங்களையோ விலங்குகளையோ தாக்காமல், பயிர்களைத் தாக்கும் பூச்சிகளை மட்டும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இத்தகைய கட்டுப்படுத்தும் முறைக்கு உயிரியல் கட்டுப்பாடு என்று பெயர்.

மரபு பொறியியலில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கு

- ★ வைரஸ்கள் மரபுபொறியியலில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- ★ வைரஸ்கள் மரபுத் தகவலை ஒரு செல்லிருந்து மற்றொரு செல்லுக்கு எடுத்துச் செல்லும் திறனைப்பெற்றதால் குளோனின் வாகனமாகச் செயல்பட்டு மரபும் பொருள் மூலமாக ஜீன் மருத்துவத்தில் பயன்படுகிறது.
- ★ வைரஸ்கள் உயிரியல் ஆய்வுக் கருவியாகப் பயன்படுகிறது. ஏனெனில், அதன் எளிய உடலமைப்பு மற்றும் உடனடி இனப்பெருக்கமுமாகும்.
- ★ இன்சலின் ஜீன், நிஃப்ஜீன் போன்றவற்றைப் பெறுவதற்கும் பாக்டீரிய விருந்தோம்பிகளான எ.கோலி பேசில்லஸ், சட்டிலிஸ் மற்றும் ஸ்டிரெப்டோமைசிஸ் போன்றவை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- ★ இணைவு முறையில் வளமான காரணியைக் கொண்டு வழங்கிச் செல்லின் இரட்டியாதல் நடைபெறுகிறது.

இயற்கையும், பாக்கிரியாவும்

- ★ சாறுண்ணிய் பாக்கிரியாக்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள் இறந்த தாவர விலங்கு உடலங்களைச் சிதைக்கின்றன. அவை வாயுக்கள் மற்றும் உப்புக்களை வளி மண்டலத்திலும் மண்ணிலும் வெளிவிடுகின்றன.
- ★ பாக்கிரியா, பூஞ்சைகளை இயற்கைத் துய்ப்புரவாளர்கள் என்று அழைக்கிறோம்.
- ★ பாக்கிரியாக்களான ரைசோபியம், அசிடலோபேக்டர், கிளாஸ்டிரிட்யம் ஆகியன வாயுமண்டலத்திலுள்ள நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துகின்றன. இதற்கு நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல் என்று பெயர்.
- ★ உயிர்க்கோளத்தில் காணப்படும் வேதியியலாளர்களின் சுழற்சி அதாவது உயிரினங்களுக்கும் சுற்றுச் சூழலுக்கும் இடையே நடபெறும் சுழற்சியே உயிரி-புவிச் சுழற்சி எனப்படும்.

ஆல்கா மலர்ச்சி

- ★ சில சூழ்நிலைகளில் 'நீர்மலர்ச்சி' ஏற்படுகிறது. ஆல்காக்கள் அடர்த்தியாக வளரும் நிலை நீர்மலர்ச்சி எனப்படும்.
- ★ ஆல்கா வளர்ச்சியால் நீரில் ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைகிறது. இதனால் நீர் சூழ்நிலையில் உள்ள உயிரினங்கள் முழுவதும் அழிக்கப்படுகின்றன. இந்நிகழ்விற்கு யூடரோபிகேசன் என்று பெயர்.
- ★ பவளப்பாறைகள் இறந்துவிடுவதால் தீங்கிழைக்கும் பாக்கிரியாக்கள் உருவாகின்றன. மருத்துவமனை அறுவை சிகிச்சை அரங்கங்களில் சுத்தமான சூழ்நிலை இல்லாவிடில் தீங்கிழைக்கும் பாக்கிரியாக்கள் பெருக்கமடைகின்றன.
- ★ அறுவை சிகிச்சைக் கழிவுகள், மருத்துவமனைக் கழிவுகள் மழை சேகரிப்பிடமான நீர்நிலைகள், ஏரி, குளம், ஆற்றுப்படுகைகளில் கொட்டப்படுவதால் தொற்றுநோய் உயிரிகள் பெருகக் காரணமாகிறது.
- ★ நோயியல் என்பது தாவரங்கள், விலங்குகள், மனிதர்களுக்கு நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படும் நோய்களையும் அதன் காரணங்களையும் பற்றி அறியும் அறிவியல் பிரிவு ஆகும்.
- ★ நுண்ணுயிரிகளோடு இணைந்து மனிதன் தன் மகிழ்ச்சியான, சிறப்பான வாழ்விற்கு விவசாயத்திலும் தொழிற்சாலையிலும் ஆரோக்கியமான மாற்றத்தைக்கொண்டு வரவேண்டும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- ★ 1928ம் ஆண்டு பிரிடன் நாட்டைச் சார்ந்த அலெக்ஸாண்டர் மிளம்மிங் மருத்துவ உலகை வியக்கச் செய்த அதிசய மருந்தான பெனிசிலினைக் கண்டுபிடித்தார்.
- ★ பூமியில் மனிதர்களின் தேவையைப் பூர்த்திசெய்யக் கூடிய அளவிற்கு அனைத்து வளங்களும் உள்ளன. ஆனால், மனிதனின் பேராசையைப் பூர்த்தி செய்ய அல்ல. - மகாத்மா காந்தி.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள தனிமங்கள் & சேர்மங்கள்

தூய பொருள்களின் வகைகள்

- ★ மனிதர்களின் கண்ணோட்டத்தில் ஒரு தூய பொருள் என்பது கலப்படமற்ற பொருளைக் குறிப்பதே ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, நாம் சுவாசிக்கும் காற்று தூய்மையற்றது, இதேபோல் நாம் அருந்தும் பால் தூய்மையற்றது.
- ★ வாலை வடிநீர், தூய சர்க்கரை, சமையல் சோடா போன்றவை தூய பொருள்களாகும்.
- ★ ஒரு பொருளின் அடர்த்தி, உருகுநிலை, ஒளிவிலகல் எண், மின்கடத்துத்திறன் மற்றும் பாகியல்தன்மை போன்ற பண்புகளை வைத்து ஒருவர் தூய பொருளைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.
- ★ இயற்பியல் முறையில் பிரிக்க முடியாத நிலையான இயைபு மற்றும் நிலையான பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதே தூய பொருளாகும்.
- ★ சான்றாக நீரை எடுத்துக் கொண்டால் அது ஒரு வளிமண்டல அழுத்தத்தில் 100°C இல் கொதிக்கிறது மற்றும் 0°C இல் உறைகிறது.
- ★ பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட தூய நீரில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஒர் ஆக்ஸிஜன் மட்டும் உள்ளன. இவற்றை இயற்பியல் முறைகளில் பிரிக்க முடியாது.

- ★ அறிவியலின்படி, ஒரு தனிமம் (எ.கா : இரும்பு) அல்லது சேர்மம் (எ.கா : சாதாரண உப்பு) தூய பொருளாகும்.
- ★ காப்பர், தங்கம், இரும்பு, கார்பன், ஆக்சிஜன் ஆகியன நாள்தோறும் நம் வாழ்வில் பயன்படுத்துவனவாகும். இவையே தனிமங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
- ★ எந்த ஒரு தூய பொருளை இயற்பியல் அல்லது வேதியியல் முறையினால் மேலும் பிரிக்க முடியாதோ அப்பொருளே தனிமமாகும். (பாயில் கூற்று)
- ★ எந்த ஒரு தொடக்க நிலையிலுள்ள பருப்பொருளைச் சிறிய பொருளாக உடைக்க முடியாதோ அது தனிமமாகும். (லவாய்சியர்)
- ★ ஒரே வகை அணுக்களால் ஆனவையே தனிமமாகும். (தற்கால அணுக் கொள்கை)
- ★ ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கார்பன், அலுமினியம், தங்கம், வெள்ளி போன்றவை தனிமங்களுக்குச் சான்றுகளாகும்.
- ★ ஒரு கையளவு சல்பரில், சல்பர் அணுக்கள் மட்டும் உள்ளன. காப்பர் கம்பியில் காப்பர் அணுக்கள் மட்டும் உள்ளன. எனவே, ஒரே வகை அணுக்களால் உருவானவை தனிமங்கள் ஆகும்.
- ★ மாறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒன்றாக இருக்காது.
- ★ எடுத்துக்காட்டாகக் காப்பர் மற்றும் வெள்ளியை ஒப்பிடுகையில் அவற்றின் அணுக்கள் மாறுபட்ட பருமனளவு மற்றும் உள்கட்டமைப்புப் பெற்றிருப்பதைக் காணலாம்.
- ★ மெர்க்கூரிக் ஆக்சைடு போன்ற சிக்கலான பொருள் சிதைவற்று சிறிய பொருளான மெர்க்கூரியையும் ஆக்சிஜனையும் தருகிறது. இப்பொருளை மேலும் வேதியியல் முறையில் பிரிக்க இயலாது. எனவே, மெர்க்கூரியும் ஆக்சிஜனும் தனிமங்களாகும்.
- ★ மெர்க்கூரிக் ஆக்சைடு → மெர்க்கூரி (தனிமம்) + ஆக்சிஜன் (தனிமம்)
- ★ படிகங்கள் மெதுவாகச் சாம்பல் நிறமாகின்றன.
- ★ சூரியஒளி முன்னிலையில் சில்வர் குளோரைடு சிதைவற்று சில்வர் மற்றும் குளோரினைத் தருகிறது.
- ★ சில்வர் குளோரைடு (சூரிய ஒளி) சில்வர் (சாம்பல் நிறம்) + குளோரின் (பசுமை கலந்த மஞ்சள் நிறம்)
(வெண்மை) (தனிமம்) (தனிமம்)
- ★ சில்வர் புரோமைடு (சூரிய ஒளி) சில்வர் (சாம்பல் நிறம்) + புரோமின் (செம்பழுப்பு நிறம்)
(வெளிர் மஞ்சள்) (தனிமம்) (தனிமம்)

இயற்கையில் எத்தனை தனிமங்கள் உள்ளது

- ★ இதுவரையில் நூற்றுப் பதினெட்டுத் தனிமங்கள்(118) கண்டறியப்பட்டுள்ளன.
- ★ இவற்றுள் 92 தனிமங்கள் இயற்கையிலும் மீதமுள்ள 26 தனிமங்கள் ஆய்வகத்தில் செயற்கை முறைகளிலும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
- ★ இதுவரையில் 112 தனிமங்கள் மட்டுமே IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) அதிகாரபூர்வமாகக் குறியீடு வெளியிடப்பட்டுள்ளன.
- ★ புவியில் அதிக அளவில் உள்ள தனிமம் ஆக்சிஜனும் அதற்கு அடுத்தாற்போல் இருப்பது சிலிக்கனமாகும். ஆக்ஸிஜன் மற்றும் சிலிக்கான் தனிமங்கள் சேர்ந்து நான்கில் மூன்று பங்கு புவியில் உள்ளன.

நம் உடலில் காணப்படும் தனிமங்கள்

- ★ மனித உடலின் நிறை ஏறத்தாழ 99% ஆறு தனிமங்களாலும் (ஆக்சிஜன், கார்பன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், கால்சியம், பாஸ்பரஸ்) இதர 1% மற்ற தனிமங்களாலும் உருவானது.
- ★ அனைத்து உயிருள்ள தாவரங்களும், விலங்குகளும் சில தனிமங்களால் உருவானவை ஆகும். அவை:
 1. ஆக்சிஜன் - 65%
 2. கார்பன் - 18%

3. ஹைட்ரஜன் - 10%

4. நைட்ரஜன் - 3%

5. கால்சியம் - 2% இவற்றுடன் மற்றத் தனிமங்களும் அடங்கும்.

★ அண்டம், விண்மீன்களில் உள்ள முக்கியமான தனிமங்கள் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியமாகும்.

இயற்பியல் நிலையில் தனிமங்களின் வகைப்பாடு

★ இயற்பியல் நிலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு நாம் அறிந்த தனிமங்களைத் திண்ம, நீர்ம, வாயு என வகைப்படுத்தலாம்.

நீர்மம் : அறை வெப்பநிலையில் மெர்க்குரி மற்றும் புரோமின், 30°C இல் சீசியம், காலியம் ஆகியவை நீர்மமாக இருக்கின்றன.

வாயு : ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், குளோரின், ஃபுளூரின், ஹீலியம், நியான், ஆர்கான், கிரிப்டான், ராடான், செனான் ஆகியவை வாயு நிலையில் இருக்கின்றன.

திண்மம் : மீதமுள்ள தனிமங்கள் அனைத்தும் திண்மமாகும். எ.கா : கார்பன், காப்பர், கோல்டு போன்றவை.

பண்புகளின் அடிப்படையில் தனிமங்களின் வகைப்பாடு

★ தனிமங்களை அவற்றின் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு உலோகம், அலோகம், உலோகப்போலிகள் என வகைப்படுத்தலாம்.

உலோகங்கள்: 92 தனிமங்களில் 72 தனிமங்கள் உலோகங்களாகும். இவை கடினமானவை, பளபளப்பானவை. தகடாக அடிக்கவும், கம்பியாக நீட்டவும் இயலும்.

மின்சாரத்தை நன்கு கடத்தக்கூடிய மற்றும் ஒலி எழுப்பக்கூடிய பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

எ.கா : காப்பர், தங்கம், வெள்ளி, இரும்பு போன்றவை.

அலோகங்கள்: ஏறத்தாழ 16 அல்லது 17 தனிமங்கள் மட்டுமே அலோகங்களாகும்.

இவை மென்மையான பளபளப்பு தன்மையற்ற, தகடாக அடிக்க முடியாத, கம்பியாக நீட்ட முடியாத, மின்சாரத்தைக் கடத்தாத, ஒலியை எழுப்பாத பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

எ.கா : ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கார்பன், சல்பர் போன்றவையாகும்.

உலோகப்போலிகள் : சில தனிமங்கள் மட்டும் உலோகப் போலிகளாகும். இவை உலோகப் பண்புகளையும் அலோகப் பண்புகளையும் பெற்றுள்ளன.

எ.கா : போரான், சிலிகன், செர்மானியம் போன்றவையாகும்.

ஏன் குறியீடுகள் ?

★ ஒவ்வொரு வேதியியல் மாற்றத்தையும் எளிய முறையில் வேதிவினைச் சமன்பாட்டின் மூலம் குறிப்பிடலாம்.

★ வேதியியல் மாற்றத்தினைப் பொருளின் பெயரை வைத்து விளக்குவது கடினம். எனவே, தனிமங்களுக்குக் குறியீடுகள் அவசியமாகின்றன.

குறியீடு என்றால் என்ன ?

★ யுனைடெட் கிங்டம் என்பதை U.K. என்றும், யுனைடெட் ஸ்டேட்ஸ் ஆஃப் அமெரிக்காவை U.S.A என்றும் சுருக்கி அழைப்பது வழக்கம்.

★ நீண்ட பெயரை எழுதுவதைக் காட்டிலும் சுருங்கிய வடிவத்தைப் பயன்படுத்துவதே மிக வசதியானது. அதேபோல் குறியீடு ஒரு தனிமத்தின் பெயரைக் குறிப்பிடப்பயன்படுகிறது.

★ குறியீடு என்பது ஒரு தனிமத்தைக் குறிக்கும் எளிய வடிவமாகும்.

கிரேக்கக் குறியீடுகள்

★ பழங்காலக் கிரேக்கர்கள் நிலம், நீர், காற்று, நெருப்பு ஆகிய நான்கு தனிமங்களுக்குத் தொடக்கக் காலத்தில் திண்ம வடிவியல் வடிவங்களைக் குறியீடுகளாகப் பயன்படுத்தினர்.

- ★ 'ஆல்கெமிஸ்டின்' காலத்தில் பல்வேறு பொருள்கள் வரைபடக் குறியீடுகளில் குறிப்பிடப்பட்டிருந்தன.
- ★ பழங்காலத்தில் வேதியியல் அறிஞர்கள் இரும்பைத் தங்கமாக மாற்ற முடியும் என்று நம்பினார்கள். இவ்வாறு மாற்றும் கலை அல்கெமி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்தக் கலைஞர்கள் 'அல்கெமிஸ்டுகள்' அல்லது இரசவாதிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றனர்.

டால்டனின் குறியீடுகள்

- ★ 1808ல் ஜான் டால்டன் என்ற அறிஞர் தனிமங்களின் பெயர்களை வரைபடக் குறியீடு மூலம் குறிப்பிட முயன்றார்.
- ★ மேற்குறிப்பிட்ட குறியீடுகள் வரைவதற்குக் கடினமாகவும், பயன்படுத்துவதற்கு வசதியில்லாமலும் இருந்தன.
- ★ டால்டன் குறியீடுகள் வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்த போதிலும் பயன்படுத்த இயலாமல் போயின.

பெர்சிலியஸ் குறியீடுகள்

- ★ ஜான் ஹேகப் பெர்சிலியஸ் 1813ல் ஆங்கில எழுத்துகளைப் பயன்படுத்தும் முறையை வழிவகுத்தார். மேலும் மற்ற வரைபடக் குறியீடுகளைக் காட்டிலும் எழுத்துகளைப் பயன்படுத்தி எழுதுவது எளிது என்று விவாதித்தார்.

தனிமங்களுடைய குறியீட்டைத் தீர்மானிக்கும் முறை என்ற தலைப்பில் திருத்தி அமைக்கப்பட்ட பெர்சிலியஸ் முறை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

தனிமங்களுடைய குறியீட்டைத் தீர்மானிக்கும் முறை

1. பொதுவான தனிமங்களில் (முக்கியமான அலோகங்களின்) ஆங்கிலப் பெயரின் முதல் எழுத்துக் குறியீட்டாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தனிமங்களின் பெயர்	குறியீடு
1. போரான் (Boron)	B
2. கார்பன் (Carbon)	C
3. ஃபுளூரின் (Fluorine)	F
4. ஹைட்ரஜன் (Hydrogen)	H
5. அயோடின் (Iodine)	I
6. நைட்ரஜன் (Nitrogen)	N
7. ஆக்சிஜன் (Oxygen)	O
8. பாஸ்பரஸ் (Phosphorus)	P
9. சல்பர் (Sulphur)	S
10. வெனேடியம் (Vanadium)	V
11. யுரேனியம் (Uranium)	U

2. ஒரு தனிமத்தில் உள்ள முதல் எழுத்தைப்போல் மற்றொரு தனிமத்திலும் இருந்தால், அத்தனிமத்தின் முதல் எழுத்து, ஆங்கிலப் பெயரின் பெரிய முதல் எழுத்தாலும் (உயர்வையட டநவவநச), 2ம் எழுத்து ஆங்கிலப் பெயரின் சிறிய எழுத்தாலும் (small letter) சேர்த்துக் குறியீடாக எழுதப்படுகிறது.

தனிமங்களின் பெயர்	குறியீடு
1. அலுமினியம் (Aluminium)	Al
2. பேரியம் (Barium)	Ba
3. பெரிலியம் (Beryllium)	Be
4. பிஸ்மத் (Bismuth)	Bi

5. புரோமின் (Bromine)	Br
6. கோபால்ட் (Cobalt)	Co
7. காலியம் (Gallium)	Ga
8. ஹீலியம் (Helium)	He
9. லித்தியம் (Lithium)	Li
10. நியான் (Neon)	Ne
11. சிலிக்கான் (Silicon)	Si

3. ஒரு தனிமத்திலுள்ள முதல் இரண்டு எழுத்துகளும் மற்றொரு தனிமத்தின் முதல் இரண்டு எழுத்துகளும் ஒன்றாக இருந்தால், அத்தனிமத்தின் ஆங்கிலப் பெயரிலுள்ள முதல் எழுத்துடன் இரண்டாவது எழுத்தோ மூன்றாவது எழுத்தோ சேர்த்து குறியீடாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தனிமங்களின் பெயர் குறியீடு

1. ஆர்கான் (Argon)	Ar
2. ஆர்சனிக் (Arsenic)	As
3. குளோரின் (Chlorine)	Cl
4. குரோமியம் (Chromium)	Cr
5. கால்சியம் (Calcium)	Ca
6. காட்மியம் (Cadmium)	Cd
7. மெக்னீசியம் (Magnesium)	Mg
8. மாங்கனீசு (Manganese)	Mn

4. சில தனிமங்களிலுள்ள குறியீடுகள் கிரேக்கப் பெயரின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமங்களின் பெயர் இலத்தீன் / கிரேக்கப் பெயர் குறியீடு

1. சோடியம்	நேட்ரியம்	Na
2. பொட்டாசியம்	கேலியம்	K
3. இரும்பு	ஃபெர்ரம்	Fe
4. காப்பர்	குப்ரம்	Cu
5. சில்வர்	அர்ஜெண்டம்	Ag
6. கோல்டு	ஆரம்	Au
7. மெர்க்குரி	ஹைட்ரார்ஜிரம்	Hg
8. லெட்	ப்ளம்பம்	Pb
9. டிசு	ஸ்டேனம்	Sn
10. ஆண்டிமனி	ஸ்டிபியம்	Sb
11. டங்ஸ்டன்	உல்ஃபரம்	W

குறியீடு எவ்வாறு எழுதப்படுகிறது ?

பின்வரும் ஏதேனும் ஒரு முறையில், ஒரு தனிமத்தின் குறியீடு எழுதப்படுகிறது.

1. தனிமத்தின் குறியீட்டில் ஒரே ஒரு ஆங்கில எழுத்து மட்டும் இருந்தால், அது பெரிய எழுத்தில் (capital letter) எழுதப்பட வேண்டும்.
2. இரண்டு எழுத்துக் குறியீடுகளை எழுதும்போது, ஆங்கிலப் பெயரின் பெரிய முதல் எழுத்திலும் (capital letter), 2வது எழுத்து ஆங்கிலப் பெயரின் சிறிய எழுத்திலும் (small letter) இருக்க வேண்டும்.

தனிமத்தின் குறியீட்டின் முக்கியத்துவம்

ஒரு தனிமத்தின் குறியீடு உணர்த்துவது

- ★ தனிமத்தின் பெயரையும்
- ★ ஒரு தனிமத்தின் அணுவையும் எடுத்துக்காட்டாக, குறியீடு 'N' உணர்த்துவது
- ★ நைட்ரஜன் என்ற தனிமத்தின் பெயரையும்
- ★ ஒரு நைட்ரஜன் அணுவையும்

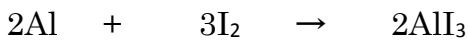
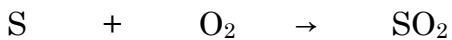
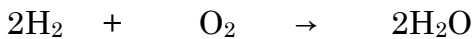
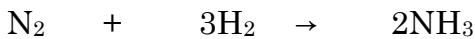
தனிமத்தின் மூலக்கூறு

- ★ ஒரு தனிமத்தின் மூலக்கூறு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒரே வகையான அணுக்களைக் கொண்டது. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு குளோரின் மூலக்கூறில் இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் உள்ளன. இதை Cl₂ என எழுதலாம்.
- ★ ஒரு நைட்ரஜன் மூலக்கூறில் இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன. அதை N₂ என எழுதலாம்.
- ★ Cl₂ மற்றும் N₂ போன்ற மூலக்கூறுகள் ஒரே வகையான அணுக்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை இரு அணு மூலக்கூறுகள் என அழைக்கப்படும்.
- ★ ஒரு மூலக்கூறு ஒசோனில், மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்கள் உள்ளன. இதை O₃ எனக் குறிக்கலாம்.
- ★ பாஸ்பரஸ் (P₄) மற்றும் சல்பர் (S₈) இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட ஒரே வகை அணுக்களைக் கொண்டுள்ளன.

சேர்மம் என்றால் என்ன ?

- ★ சர்க்கரை, உப்பு, நீர், மணல் – சேர்மங்கள்.
- ★ மனித உடல் நூற்றுக்கணக்கான சேர்மங்களாலானவை. தனிமங்கள் எண்ணில் அடங்குபவை ஏறத்தாழ 120 ஆனால், சேர்மங்களோ எண்ணில் அடங்காதவை.
- ★ இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் இணைந்து சேர்மம் உருவாகிறது. எடுத்துக்காட்டாக நீர் ஒரு சேர்மம்.
- ★ இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் மற்றும் ஒரு ஆக்சிஜன் அணு 2 : 1 என்ற பருமனளவில் அல்லது 1 : 8 என்ற நிறை விகிதத்தில் இணைந்துள்ளன.
- ★ இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் வேதியியல் முறையில் இணைந்து உருவாகும் தூயபொருள் சேர்மம் எனப்படும்.

★ தனிமம் + தனிமம் → சேர்மம்



- ★ சல்பர், ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து சல்பர் டை ஆக்சைடு என்ற நிறமற்ற வாயு உருவாகிறது.
- ★ சாம்பல் கலந்த கருமை நிறச் சேர்மம் அலுமினியம் அயோடைடு ஆகும்.
- ★ சாம்பல் நிறச் சேர்மம் இரும்பு சல்பைடு ஆகும்.

சேர்மத்தின் சிறப்பியல்புகள்

1. இரும்புச் சல்பைடில், இரும்பும் சல்பரும் 7 : 4 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறை விகிதத்தில் வேதியியல் முறையில் இணைந்து சேர்மத்தை உருவாக்குகிறது.

2. இரும்புச் சல்பைடில் உள்ள இரும்பைக் காந்தத்தைக் கொண்டு பிரிக்க முடிவதில்லை. இதேபோல் இரும்புச் சல்பைடில் உள்ள சல்பரை, கார்பன்டை சல்பைடு கரைப்பானைக் கொண்டு நீக்க முடியாது. ஏனெனில், அதிலுள்ள சல்பர், கார்பன் டை சல்பைடில் கரைவதில்லை. எனவே, ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள பகுதிப்பொருள்களை இயற்பியல் முறைப்படி பிரிக்க இயலாது.
3. இரும்புத்தூள், சல்பர் உள்ள கலவையை வெப்பப்படுத்தும்போது சிவப்பு நிறச் சுடர் ஒளிரும். இவ்வினையின்போது வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது. ஒரு சேர்மம் உருவாகும்போது வெப்பத்தை வெளியிடுதலோ உறிஞ்சுதலோ நிகழ்கின்றது.
4. தூய இரும்புச் சல்பைடு ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் உருகுகிறது. எனவே, ஒரு சேர்மம் ஒரு குறிப்பிட்ட உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலையைப் பெற்றிருக்கிறது.
5. காந்தத்தால் இரும்புச் சல்பைடு கவர்ப்படுவதில்லை. இரும்புச் சல்பைடில் நீர்த்த சல்ஃபியூரிக் அமிலம் சேர்க்கும்போது நிறமற்ற, அழுகிய முட்டை மணத்துடன் ஒரு வாயு வெளிவருகிறது. இந்த வாயு ஹைட்ரஜன் சல்பைடு ஆகும். அதுவே, கார்பன் டை சல்பைடைச் சேர்க்கும்போது சல்பர் கரைவதில்லை. இதிலிருந்து இரும்புச் சல்பைடு அதற்கு உரித்தான பண்பைக் காட்ட முடியவில்லை. எனவே, சேர்மத்தின் பண்புகள், அதன் பகுதிப் பொருள்களின் பண்புகளிலிருந்து மாறுபடுகின்றன.
6. உருப்பெருக்கியைக் (Magnifying lens) கொண்டு இரும்புச் சல்பைடைப் பார்க்கும்போது ஒருபடித்தானதாகத் தெரிகிறது. இதில் இரும்புத் துகளோ சல்பர் துகளோ தெரிவதில்லை. எனவே, சேர்மம் ஒரு படித்தானது.

சேர்மங்களின் வகைப்பாடு

சேர்மங்கள், அதன் மூலங்கள் அல்லது வேதிப் பகுதிப்பொருள்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகைப்படுத்துதல்

1. கனிமச் சேர்மங்கள்

- ★ பாறை, தாதுக்கள் போன்ற உயிரற்ற மூலங்களிலிருந்து பெறப்படும் சேர்மங்கள் கனிமச் சேர்மங்கள்.
- ★ சான்று : கண்ணக்கட்டி, பளிங்கு, சமையல் சோடா போன்றவை.

2. கரிமச் சேர்மங்கள்

- ★ தாவரங்கள், விலங்குகள் போன்ற உயிருள்ள மூலங்களிலிருந்து பெறப்படும் சேர்மங்கள் கரிமச் சேர்மங்கள்.
- ★ சான்று : புரதம், மெழுகு, எண்ணெய், சர்க்கரை போன்றவை.

சேர்மத்தின் மூலக்கூறு

- ★ இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெவ்வேறுவகை அணுக்களின் நிறையின் அடிப்படையில், ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் சேர்ந்து உருவானவை மூலக்கூறுகள் ஆகும்.
- ★ ஒரு ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மூலக்கூற்றில் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு மற்றும் ஒரு குளோரின் அணு உள்ளன.
- ★ ஒரு நீர் மூலக்கூற்றில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் மற்றும் ஒரு ஆக்சிஜன் அணு உள்ளன.

வாய்பாடு என்றால் என்ன ?

- ★ ஓர் அணுவைக் குறிப்பதற்குக் குறியீடு பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதேபோல் ஒரு தனிமத்தின் மூலக்கூற்றைக் குறிப்பதற்கு வாய்பாடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ★ வாய்பாடு என்பது ஒரு தனிமத்தின் அல்லது சேர்மத்தின் ஒரு மூலக்கூற்றில் அடங்கியுள்ள தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும்.
- ★ H₂ என்பது ஹைட்ரஜனின் ஒரு மூலக்கூறாகும். அது இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்து உருவாகியுள்ளது.

- ★ நீரின் வாய்பாடு H_2O எனில், அதில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் மற்றும் ஆக்சிஜன் இணைந்து நீரின் ஒரு மூலக்கூறு உருவாகிறது.
- ★ ஒரு மூலக்கூறு நீரில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் உள்ளன என்பதைக் குறிக்க H ன் கீழ் 2 எனக் குறியிடப்படுகிறது.
- ★ ஓர் அணு மட்டும் இருந்தால் 1 எனக் குறிப்பிடத் தேவையில்லை.

சேர்மங்களின் பயன்கள்

வ.எண்	பொதுப்பெயர்	வேதிப்பெயர்	பகுதிப்பொருள்கள்	பயன்கள்
1	நீர்	ஹைட்ரஜன் ஆக்சைடு	ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	குடிநீராக மற்றும் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
2	சாதாரண உப்பு	சோடியம் குளோரைடு	சோடியம் மற்றும் குளோரின்	நம் அன்றாட உணவில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. மீன், இறைச்சி போன்றவை கெடாமல் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.
3	சர்க்கரை	சுக்ரோஸ்	கார்பன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	இனிப்புகள், மிட்டாய்கள், பழச்சாறுகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
4	ரொட்டிச் சோடா	சோடியம் பை கார்பனேட்	சோடியம், ஹைட்ரஜன், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	தீயணைக்கும் சாதனங்களில், பேக்கிங் புவுடர் தயாரிப்பில் கேக், ரொட்டி தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
5	சலவைச் சோடா	சோடியம் கார்பனேட்	சோடியம், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சோப்பில் தூய்மையாக்கியாகவும் கடின நீரை மென்மீராக்கவும் பயன்படுகிறது.
6	சலவைத் தூள்	கால்சியம், ஆக்சி குளோரைடு	கால்சியம், ஆக்சிஜன் மற்றும் குளோரின்	சலவைத் தொழிலிலும், கிருமி நாசினியாகவும், குடிநீர் சுத்திகரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.
7	சுட்ட சுண்ணாம்பு	கால்சியம் ஆக்சைடு	கால்சியம் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சிமெண்ட் மற்றும் கண்ணாடித் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
8	நீற்றிய சுண்ணாம்பு	கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	கால்சியம், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சுவர்களில் வெள்ளை அடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.
9	சுண்ணாம்புக் கல்	கால்சியம் கார்பனேட்	கால்சியம், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்	சுண்ணக்கட்டி தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

இணைதிறன் என்றால் என்ன ?

- ★ இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள், ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவடன் இணைந்து ஒரு மூலக்கூறு நீர் உருவாகிறது.
- ★ ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவும், ஒரு குளோரின் அணுவும் இணைந்து ஒரு மூலக்கூறு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் உருவாகிறது.
- ★ ஆக்சிஜன் அணுவிற்கு ஹைட்ரஜனுடன் இணையும் திறன் குளோரின் அணுவைக் காட்டிலும் அதிகம்.
- ★ வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் இணைந்து சேர்மங்கள் உருவாகின்றன.

★ சேர்மங்களின் மூலக்கூறுகள் உண்டாகும் போது அணுக்கள் ஒரு நிலையான விகிதத்திலே இணைகின்றன. வெவ்வேறு அணுக்கள் வெவ்வேறு இணையும் திறனைப் பெற்றுள்ளன.

★ ஒரு தனிமத்தின் இணையக் கூடிய திறனே இணைதிறன் ஆகும்.

ஹைட்ரஜனை அடிப்படையாகக் கொண்ட இணைதிறன்

★ ஹைட்ரஜனின் இணைதிறன் ஒன்று என நியமமாகக் கொண்டு மற்ற தனிமங்களின் இணைதிறன் கணக்கிடப்படுகிறது.

★ ஒரு தனிமத்தின் இணைதிறன் என்பது அத்தனிமத்தின் ஓர் அணுவுடன் இணையக் கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

★ எல்லாத் தனிமங்களும் ஹைட்ரஜனுடன் இணையும் திறனைப் பெற்றிருக்காது. எனவே, அதுபோன்ற தனிமங்களின் இணைதிறனை மற்றத் தனிமங்களான குளோரின் அல்லது ஆக்சிஜனைக் கொண்டு வரையறுக்கலாம். பெரும்பாலான தனிமங்கள் குளோரின் மற்றும் ஆக்சிஜனுடன் இணைகின்றன.

குளோரினை அடிப்படையாகக் கொண்ட இணைதிறன்

★ குளோரின் இணைதிறன் ஒன்று என்பதால் ஒரு தனிமத்தின் ஓர் அணுவுடன் இணையக்கூடிய குளோரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அத்தனிமத்தின் இணைதிறன் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

ஆக்சிஜனை அடிப்படையாகக் கொண்ட இணைதிறன்

★ ஆக்சிஜனின் இணைதிறன் இரண்டு என்பதால் ஒரு தனிமத்தின் ஓர் அணுவுடன் இணையக்கூடிய ஆக்சிஜன் அணுக்களின் இரட்டிப்பு எண்ணிக்கையே அத்தனிமத்தின் இணைதிறன் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

★ உலோகங்கள் சில ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட இணைதிறன்களைக் கொண்டுள்ளன.

1. $FeCl_2$ ல் Fe இன் இணைதிறன் 2

2. $FeCl_3$ ல் Fe இன் இணைதிறன் 3

★ ஹீலியம், நியான் போன்ற தனிமங்கள் எந்தத் தனிமத்துடனும் இணையக் கூடியவை அல்ல. அத்தனிமங்களின் இணைதிறன் பூஜ்ஜியமாகும்.

தொடர் கற்றலுக்காக

★ நிரந்தரப் பெயரிடும் வரை புதிய தனிமங்கள் அல்லது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட தொகுப்பு முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட சர்ச்சைக்குரிய தனிமங்களின் பெயர்கள் அணு எண்ணிற்கேற்ப மூன்று எழுத்துக் குறியீட்டினால் குறிக்கப்படுகின்றன.

★ நாம் சுவாசிக்கும் காற்று தூயபொருள் அன்று. ஆனால், அது பல்வேறு வாயுக்களின் கலவையாகும்.

★ பால் என்பது நீர்மக் கொழுப்பு, புரதம் மற்றும் நீர் சேர்ந்த கலவையாகும்.

★ தனிமத்தின் மிகச்சிறிய துகள்களே அணுக்களாகும்.

★ ஒரே வகை அல்லது வெவ்வேறு வகை அணுக்களின் நிறையின் அடிப்படையில், ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் சேர்ந்து உருவானவை மூலக்கூறுகள் ஆகும்.

★ புவியில் உள்ள 20 விழுக்காடு ஆக்சிஜன் அமேசான் காட்டில் உருவாகிறது.

★ ஒரு (அவுன்ஸ்) தேக்கரண்டித் தங்கத்தை 80 கிலோமீட்டர் (50 மைல்) நீளத்திற்குக் கம்பியாக நீட்ட முடியும்.

★ நமது உடலில் உள்ள கார்பனின் அளவைக் கொண்டு 9000 பென்சிலுக்கு மை நிரப்பலாம்.

★ வைரத்தின் முனையைக் கொண்டு வெட்ட முடியாத பொருளைக் கூட உயரிய வாயுவான செனான் லேசரைப் பயன்படுத்தி வெட்டமுடியும்.

★ ஒரு சராசரி மனிதனின் உடலில் 250 கிராம் உப்பு உள்ளது.

★ அதிக உருகுநிலையைக் கொண்ட ($3410^{\circ}C$) உலோகம் டங்ஸ்டனாகும்.

தனிமங்களின் பெயர்கள் முக்கியமான நாடு / புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள் / நிறம் / புராண கதாபாத்திரம் / கோள்கள் போன்ற முறைகளைக் கொண்டு பெயரிடப்பட்டுள்ளன

பெயர்	குறியீடு பெயர்	உருவான விதம்
1. அமெர்சியம்	Am	அமெரிக்கா நாடு
2. யுரோபியம்	Eu	ஐரோப்பா நாடு
3. நோபிலியம்	No	அல்ஃபிரட் நோபல் (அறிவியல் அறிஞர்)
4. அயோடின்	I	ஊதா நிறம்
5. மெர்க்குரி	Hg	கடவுளின் பெயர்
6. புளூட்டோனியம்	Pu	புளூட்டோ (கோள்)
7. நெப்டியூனியம்	Np	நெப்டியூன் (கோள்)
8. யுரேனியம்	U	யுரேனஸ் (கோள்)

- ★ நமக்குத் தெரிந்த மிகவும் மென்மையான பொருள் டால்க் (முகப்பூச்சுத்தூள்) ஆகும்.
- ★ நீர் உறையும்போது அதனுடைய பருமன் 10% அதிகமாகிறது.
- ★ பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் சிதைவுற ஏறக்குறைய 50,000 ஆண்டுகள் ஆகும்.
- ★ ஹைட்ரோ ஃபுளூரிக் அமிலம் கண்ணாடியைக் கரைக்க வல்லது.

வாயுக்களின் பயன்கள்

1. விழாக் காலங்களின்போது பலூன்களில் (Balloons) நிரப்பப்படும் வாயு –
2. ஒளிரும் விளக்கு (flash light) உருவாக்கப் பயன்படும் வாயு –
3. விளம்பரங்களில் பயன்படும் ஒளிரும் குழல் விளக்குகளில் (advertising sign) பயன்படும் வாயு –
4. டங்ஸ்டன் (tungsten) விளக்குகளில் நிரப்பப்படும் வாயு –
5. அண்டத்தில் உள்ள வாயு –
6. அதிக ஒளிர்வுகூடிய விளக்குகளில் (high intensity lamp) உள்ள வாயு –
7. உங்களுடைய பற்களை வலிமையாக வைத்திருக்கப் பற்பசையில் (tooth paste) பயன்படுத்தப்படும் வாயு –
8. நீச்சல் குளத்தைச் (swimming pool) சுத்தமாக வைத்திருக்கப் பயன்படும் வாயு –
9. புற்றுநோயை குணப்படுத்தப் பயன்படும் கதிரியக்கத் தன்மையுள்ள (radioactive) வாயு –
10. புவியின் வளி மண்டலத்தில் 21% உள்ள வாயு –

அளவியல்

- ★ நாம் இயற்பியல் அளவுகளை அளப்பதற்குப் பலவகையான அலகு முறைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். எடுத்துக்காட்டாகக் கிலோமீட்டர், மைல், சென்டிமீட்டர், அடி ஆகியன நீளத்திற்கான அலகுகள்.
- ★ கிலோகிராம், கிராம், பவுண்ட் போன்றவை நிறையின் அலகுகளாகும்.

பன்னாட்டு அலகு முறை (SI அலகு முறை)

- ★ 1971ம் ஆண்டில் எடைகள் மற்றும் அளவுகள் பற்றிய பொதுக் கூட்டமைப்பு கூடியது. இதில் அனைவரும் ஒரே சீராகப் பயன்படுத்தத்தக்க அலகு முறையாக SI அலகு முறை அறிவிக்கப்பட்டது.
- ★ SI அலகு முறையில் பல்வேறு அளவுகளுக்காக அலகுகள் நிலையாக வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன.
- ★ இம்முறை மற்ற அலகு முறைகளைவிடச் சிறப்பானதாகும். இது அணுப் பண்புகளின் அடிப்படையில் அமைந்தது.
- ★ SI அலகு முறை ஏழு அடிப்படை அளவுகளையும், பல வழி அளவுகளையும் உள்ளடக்கியது.

வெப்பநிலை

- ★ ஒரு பொருள் எவ்வளவு சூடாக அல்லது குளிர்ச்சியாக உள்ளது என்பதைக் குறிப்பதே அப்பொருளின் வெப்பநிலை. வெப்பநிலையை அளவிட செல்சியஸ், பாரன்ஹீட் போன்ற அளவீட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வ.எண்	அளவீட்டு முறை	கீழ்த்திட்டவரை (தூய பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை)	மேல் திட்டவரை (நீரின் கொதிநிலை)
1	செல்சியஸ்	0° C	100° C
2	பாரன்ஹீட்	32° F	212° F

- ★ கெல்வின் அளவீட்டு முறை என்பது வெப்பநிலையை அளவிடும் மற்றொரு அளவீட்டு முறையாகும்.
- ★ SI முறையில் வெப்பநிலையின் அலகு கெல்வின் ஆகும்.
- ★ நீரின் உறைநிலை செல்சியஸ் அளவீட்டில் 0° C. ஆனால் அந்த வெப்பநிலையில் நீரின் மூலக்கூறுகள் இயக்கத்திலேயே இருக்கின்றன. 0° C = 273 K
- ★ -273° C தான் ஓய்வு நிலையை அடைகின்றன.
- ★ -273° C என்பது தனிச்சுழி வெப்பநிலையாகும். -273° C = 0 K
- ★ செல்சியஸ் அலகுமுறையில் உள்ள எதிர்க்குறி வெப்பநிலை கெல்வின் அலகில் தவிர்க்கப்படுகிறது.

வெப்பநிலை அளவீட்டு முறைகளை மாற்றுதல்

பாரன்ஹீட் அளவீட்டினை செல்சியஸ் அளவாக மாற்றுதல்

- ★ மேல்திட்ட, கீழ்த்திட்டவரைகளுக்கு இடையேயுள்ள பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை செல்சியஸ் அளவுகோலில் 100 ஆகவும், பாரன்ஹீட் அளவுகோலில் 180 ஆகவும் உள்ளது.

$$\frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180}$$

$$C = (F - 32) \times \frac{100}{180}$$

$$C = (F - 32) \times \frac{5}{9}$$

$$F = \frac{9C}{5} + 32$$

கெல்வின் அளவீட்டினைச் செல்சியஸ் அளவாக மாற்றுதல்

$$-273^{\circ} C = 0 K$$

$$0^{\circ} C = 273 K$$

$$100^{\circ} C = 373 K$$

தீர்வுக் கணக்குகள்

1. 37° C யை பாரன்ஹீட் அளவாக மாற்றுக

$$F = \frac{9C}{5} + 32$$

$$37^{\circ} C = \frac{9 \times 37}{5} + 32$$

$$37^{\circ} C = 98.60^{\circ} F$$

2. 100° F ஐ செல்சியஸ் அளவாக மாற்றுக

$$C = (F - 32) \times \frac{100}{180}$$

$$100^{\circ} F = (100 - 32) \times \frac{100}{180} = 37.7^{\circ} C$$

3. 40° C ஐ கெல்வின் அளவாக மாற்றுக

$$\begin{aligned} -273^{\circ} \text{C} &= 0 \text{ K} \\ 0^{\circ} \text{C} &= 273 \text{ K} \\ 40^{\circ} \text{C} &= 273 + 40 \\ 40^{\circ} \text{C} &= 313^{\circ} \text{K} \end{aligned}$$

வ.எண்	அலகு	SI அலகு	குறியீடு
1	நீளம்	மீட்டர்	m
2	நிறை	கிலோ கிராம்	kg
3	காலம்	வினாடி	s
4	வெப்பநிலை	கெல்வின்	K
5	மின்னோட்டம்	ஆம்பியர்	A
6	பொருளின் அளவு	மோல்	mol
7	ஒளிச்செறிவு	கேண்டிலா	cd

மின்னோட்டம்

★ SI அலகு முறையில் மின்னோட்டத்திற்கான அலகு ஆம்பியர் ஆகும்.

பொருளின் அளவு

★ SI அலகு முறையில் பொருளின் அளவு மோல் (mol) என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது. .

ஒளியின் அளவு

★ SI அலகு முறையில் ஒளியின் செறிவை அளக்கப் பயன்படும் அலகு கேண்டிலா ஆகும். எரியும் மெழுகுவத்தி ஒன்று வெளிவிடும் ஒளியின் செறிவு தோராயமாக ஒரு கேண்டிலாவுக்குச் சமம்.

SI அலகு முறையில் பின்பற்ற வேண்டிய மரபுகள்

1. அலகுகளின் குறியீடுகளைக் குறிப்பிடும்போது ஆங்கிலத்தில் எழுத சிறிய எழுத்தைப் பயன்படுத்தப்படவேண்டும். எ.கா : மீட்டர் என்பதை m என்றும், கிலோகிராம் என்பதை kg என்றும் எழுதவேண்டும்.
 2. அறிவியல் அறிஞர்களின் பெயர்கள் உள்ள அலகுகளின் குறியீட்டை ஆங்கிலத்தில் எழுத பெரிய எழுத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும். எ.கா : N - Newton, W - Watt.
 3. அறிவியல் அறிஞர்கள் பெயர் கொண்ட அலகுகளை ஆங்கிலத்தில் முழுமையாக எழுதும்போது சிறிய எழுத்தால் எழுத வேண்டும். எ.கா : newton, joule, watt.
 4. குறியீடுகளைப் பன்மையில் எழுதக் கூடாது. எ.கா 30 kg, 30 kilogram என எழுதவேண்டும்.
 5. நிறுத்தக் குறியீட்டை அலகுகளின் முடிவில் பயன்படுத்தக்கூடாது. எ.கா m. என்று எழுதக்கூடாது m என எழுதவேண்டும்.
- ★ ஒளியின் அளவினை டெசிபல் என்ற அலகினைப் பயன்படுத்தி அளக்கிறோம்.
- ★ நிலநடுக்கத்தின் அளவினை ரிக்டர் அளவுகோலால் அளக்கிறோம்.

நீளத்தின் அலகுகள்

- ★ 10 மி.மீ. – 1 செ.மீ
- ★ 10 செ.மீ – 1 டெசி.மீ
- ★ 10 டெசி.மீ – 1 மீ – 100 செ.மீ
- ★ 10 மீ – 1 டெகா.மீ
- ★ 10 டெகா.மீ – 1 ஹெ.மீ – 100 மீ

- ★ 10 ஹெ.மீ – 1 கி.மீ – 1000 மீ
- ★ மி.மீ – மில்லி மீட்டர்
- ★ செ.மீ – சென்டி மீட்டர்
- ★ ஹெ.மீ – ஹெக்டா மீட்டர்
- ★ கி.மீ – கிலோ மீட்டர்

நிறையின் அலகுகள்

- ★ 10 மி.கி – 1 செ. கி
- ★ 10 செ. கி – 1 டெசி. கி
- ★ 10 டெசி. கி – 1 கி – 1000 மி. கி
- ★ 10 கி – 1 டெகா. கி
- ★ 10 டெகா. கி – 1 ஹெ. கி – 100 கி
- ★ 10 ஹெ. கி – 1 கி.கி – 1000 கி
- ★ 1000 கி.கி – 1 மெகா. கி – 1 மெட்ரிக் டன்
- ★ மி.கி – மில்லி கிராம்
- ★ செ.கி – சென்டி கிராம்
- ★ ஹெ.கி – ஹெக்டாகிராம்
- ★ கி.கி – கிலோகிராம்

திரவப் பருமனின் அலகுகள்

- ★ 10 மி.லி – 1 செ. லி
- ★ 10 செ. லி – 1 டெசி. லி – 100 மி.லி
- ★ 10 டெசி. லி – 1 லி – 1000 மி. லி
- ★ 10 லி – 1 டெகா. லி
- ★ 10 டெகா. லி – 1 ஹெ. லி – 100 லி
- ★ 10 ஹெ. லி – 1 கி. லி – 1000 லி
- ★ மி.லி – மில்லி லிட்டர்
- ★ செ.லி – சென்டி லிட்டர்
- ★ ஹெ.லி – ஹெக்டா லிட்டர்
- ★ கி.லி – கிலோ லிட்டர்

பரப்பின் அலகுகள்

- ★ 100 ச.மி.மீ – 1 ச.செ.மீ
- ★ 100 ச.செ.மீ – 1 ச.டெசி.மீ
- ★ 100 ச.டெசி.மீ – 1 ச.மீ.
- ★ 100 ச.மீ – 1 ச.டெகா.மீ – 1 ஏர்
- ★ 100 ச.டெகா.மீ – 1 ச.ஹெ.மீ – 1 ஹெக்டேர்
- ★ 100 ச.ஹெ.மீ – 1 ச.கி.மீ
- ★ ச.மி.மீ – சதுர மில்லி மீட்டர்
- ★ ச.செ.மீ – சதுர சென்டி மீட்டர்
- ★ ச.டெசி.மீ – சதுர டெசி மீட்டர்
- ★ ச.மீ – சதுர மீட்டர்
- ★ ச.ஹெ.மீ – சதுர ஹெக்டா மீட்டர்

நமது அன்றாட வாழ்வில் வழக்கத்தில் உள்ள சில அளவீட்டுச் சொற்கள்

- ★ 1 அடி – 30.48 செ.மீ.
- ★ 1 சதுர அடி – 30.48 செ.மீ x 30.48 செ.மீ – 929.0304 சதுர செ.மீ.
- ★ 1 கிரவுண்ட் – 2400 சதுர அடி
- ★ 1 குழி – 145.2 சதுர அடி
- ★ 1 சென்ட் – 435.60 சதுர அடி
- ★ 1 ஏக்கர் – 43560 சதுர அடி – 300 குழி – 100 சென்ட்

விசையும் அழுத்தமும்

- ★ பொருளின் நிலையை மாற்ற இழுத்தல் அல்லது தள்ளுதல் போன்ற ஏதேனும் ஒரு முயற்சி தேவைப்படுகிறது.
- ★ ஒரு பொருளின் நிலையை மாற்ற அல்லது மாற்ற முயற்சிக்கும் வகையில் அதன்மீது செய்யப்படும் தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் செயலே விசை ஆகும்.

விசையின் அலகு

- ★ பன்னாட்டு அலகு முறையில் (SI அலகு முறை) விசையின் அலகு நியூட்டன் (N) ஆகும்.
- ★ சர் ஐசக் நியூட்டன் (1642–1727) அறிவியல் உலகின் மிகச்சிறந்த அறிவியலாளர்களுள் ஒருவர். இவர் இங்கிலாந்து நாட்டைச் சார்ந்த கணிதவியலாளர், இயற்பியலார், வானியலார். விசையின் SI அலகு இவர் பெயரில் வழங்கப்படுகிறது.
- ★ விசைக்கு வேறுசில அலகுகளும் உண்டு. டைன், கிலோகிராம் விசை, பவுண்ட் விசை ஆகியவையும் விசையின் அலகுகள் ஆகும்.

பொருள்களின் இயக்க நிலை

- ★ விசை ஒரு பொருளின் வேகத்தை மாற்றுகிறது அல்லது அதன் இயங்கும் திசையை மாற்றுகிறது. சில நேரங்களில் இரண்டையுமே மாற்றுகிறது.
- ★ ஒரு பொருளின் வேகத்திலோ, அதன் இயங்கும் திசையிலோ இரண்டிலுமோ ஏற்படும் மாற்றத்தைப் பொருளின் இயக்க நிலையில் ஏற்பட்ட மாற்றமாகக் கூறலாம். எனவே, விசையானது ஒரு பொருளின் இயக்க நிலையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.
- ★ விசை எப்போதும் ஒரு பொருளின் நிலையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்த வேண்டிய அவசியமில்லை.

விசையின் செயல்பாடு மற்றும் விளைவுகள்

- ★ ஓய்வு நிலையிலுள்ள ஒரு பொருளை இயங்கச் செய்யலாம்.
- ★ ஏற்கெனவே இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு பொருளின் வேகத்தை மாற்றலாம்.
- ★ ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் இயங்கும் பொருளின் திசையை மாற்றலாம்.
- ★ ஒரு பொருளின் வடிவத்தை மாற்றலாம்.
- ★ இவற்றுள் ஏதேனும் சில அல்லது அனைத்துமே விசையின் விளைவாக நடைபெறலாம்.

தொடு விசைகள்

- ★ ஒரு பொருளின்மீது விசையைச் செலுத்த அப்பொருளோடு நாம் ஒரு தொடர்பை ஏற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டியுள்ளது. தொடுவதன்மூலம் ஒரு பொருளின்மீது விசையை செலுத்தி, அதன் இயக்க நிலையில் மாற்றத்தினை ஏற்படுத்துவோமானால் அத்தகைய விசையைத் தொடுவிசை என்கிறோம்.
- ★ தசைகளின் செயல்பாட்டால் விசைக் கொடுக்கப்பட்டால் அந்த விசை தசை விசை எனப்படுகிறது.
- ★ விளையாட்டுத்திடலில் உருண்டோடும் ஒரு பந்து படிப்படியாக வேகம் குறைந்து இறுதியில் நின்று விடுகிறது. விளையாட்டுத் திடல் மிகவும் வழுவுழுப்பாக இருந்தால் பந்து இன்னும் அதிக தூரம் உருண்டோடியிருக்கும்; பந்தின் வேகம் குறையக் காரணம், பந்திற்கும் விளையாட்டுத் திடலுக்கும்

இடையே ஒரு விசை செயல்படுகிறது. இந்த விசையே பந்தின் வேகம் குறையக் காரணம். இவ்விசை உராய்வு விசை எனப்படும்.

- ★ உராய்வு விசை எப்போதும் இயங்கும் பொருளின் திசைக்கு எதிர் திசையில் அமைந்து, அதன் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் வகையில் இருக்கும்.
- ★ உராய்வு விசையானது விளையாட்டுத் திடலுக்கும் பந்துக்கும் இடையே ஏற்படும் தொடர்பினால் உருவாகிறது.
- ★ உராய்வு விசை ஏதேனும் இரு பொருள்களுக்கிடையே ஏற்படும் தொடர்பினால் உருவாகிறது.
- ★ இரு பொருள்களில் ஏதேனும் ஒன்றோ, இரண்டுமோ இயக்கத்தில் இருக்க வேண்டும்.
- ★ உராய்வு விசையும் ஒரு தொடு விசை ஆகும்.

தொடா விசைகள்

- ★ ஒரு பொருளின்மீது நேரடித் தொடர்பின்றிச் செயல்படும் விசைகள் தொடா விசைகள் எனப்படும்.
- ★ இரு காந்தங்களுக்கிடையே உள்ள விசையை உணர காந்தங்கள் இரண்டும் ஒன்றையொன்று தொட்டுக்கொண்டிருக்க வேண்டியது அவசியம் இல்லை.
- ★ ஒரு காந்தம் மற்றொரு காந்தத்தின்மீது விசையை அதனோடு எந்தத் தொடர்புமின்றியே ஏற்படுத்துகிறது.
- ★ காந்த விசை என்பது ஒரு தொடா விசை ஆகும்.

புவிஈர்ப்பு விசை

- ★ புவிமானது பொருள்களைக் கீழ்நோக்கி இழுக்கிறது. புவிமானது பொருள்களின் மீது செலுத்தும் கீழ்நோக்கிய இழுவிசையே புவிஈர்ப்பு விசை எனப்படும்.
- ★ புவிஈர்ப்பு விசை என்பது ஓர் ஈர்ப்பு விசையாகும். மேலும், இவ்விசை ஒரு தொடா விசையாகும்.
- ★ புவிஈர்ப்பு விசை என்பது நமது புவிக்கு மட்டுமே உடைய பண்பு அன்று.
- ★ உண்மையில் நமது அண்டத்தில் உள்ள அனைத்துப் பொருள்களுமே (சிறியவையோ, பெரியவையோ) மற்ற பொருள்களின் மீது ஒரு ஈர்ப்பு விசையைச் செலுத்துகின்றன. இவ்விசையே ஈர்ப்பு விசை எனப்படும்.

நிலை மின் விசை

- ★ மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருள் மின்னூட்டம் பெற்ற அல்லது மின்னூட்டமற்ற மற்றொரு பொருளின்மீது செயல்படுத்தும் விசையே நிலை மின்னியல் விசை எனப்படும்.
- ★ இது பொருள்கள் ஒன்றோடொன்று தொட்டுக்கொள்ளாத நிலையில் செயல்படுகிறது. எனவே, இது ஒரு தொடா விசை ஆகும்.

அழுத்தம்

- ★ ஓரலகுப் பரப்பில் செயல்படும் விசையே அழுத்தம் எனப்படும்.
- ★ பன்னாட்டு அலகுமுறையில் (SI அலகு முறை) அழுத்தத்தின் அலகு நி/மீ^2 ஆகும்.
- ★ 'பாஸ்கல்' (Pa) என்ற அலகாலும் அளக்கப்படும்,
$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{éir}}{\text{braşgLa« guşó}}$$

தீர்க்கப்பட்ட கணக்கு :

1. ஒரு திரவம் 100 நியூட்டன் விசையை 2 மீ² பரப்பில் செலுத்துகிறது எனில், அழுத்தம் எவ்வளவு ?

விசை = 100 நியூட்டன்

பரப்பு = 2 மீ²

$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{விசை}}{\text{செயல்படும் பரப்பு}} = \frac{100 \text{ நியூட்டன்}}{2 \text{ மீ}^2} = 50 \text{ நியூட்டன்/மீ}^2$$

$$\text{அழுத்தம்} = 50 \text{ நியூட்டன்/மீ}^2$$

நீர்மங்களிலும் வாயுக்களிலும் ஏற்படும் அழுத்தம்

- ★ நீர்மங்கள் மற்றும் வாயுக்களைப் பாய்மங்கள் என அழைக்கலாம்.
- ★ திண்மங்கள் எப்போதும் கீழ் நோக்கியே அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன.
- ★ பாய்மங்கள் அவற்றின் அனைத்துத் திசைகளிலும் அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன.
- ★ நீர்மங்களின் அடிப்பகுதியில் அழுத்தம், அந்நீர்மத்தின் மொத்த உயரத்தைப் பொருத்தது.
- ★ நீர்மங்கள் அவை உள்ள கலனின் பக்கங்களிலும் அழுத்தம் கொடுக்கின்றன
- ★ திரவங்கள் ஒரே ஆழத்தில் ஒரே அளவு அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன
- ★ திரவங்களில் ஆழம் அதிகரிக்க அழுத்தமும் அதிகரிக்கும்
- ★ திரவங்களில் அழுத்தம் அவற்றின் அடர்த்தியைப் பொருத்தது
- ★ புவியின் ஈர்ப்புவிசை நிலவின் ஈர்ப்பு விசையை விட அதிகம். இதனால், தண்ணீர் குவளை நிலவை விடப் புவியில் அதிக அழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது.
- ★ திரவங்களின் அழுத்தம் புவி ஈர்ப்பு விசையைச் சார்ந்தது.

அழுத்தத்தின் சமன்பாடு

P - hdg

P - திரவ அழுத்தம்

h - திரவத்தம்பத்தின் உயரம்

d - திரவத்தின் அடர்த்தி

g - புவிஈர்ப்பு முடுக்கம்

- ★ கடலின் ஆழமான பகுதிகளில் அழுத்தம் மிக அதிகம். இதனால் கடலில் குதிப்பவர்கள் (Sea divers) தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள, இதற்கெனத் தயாரிக்கப்பட்ட சிறப்பான உடைகளையே பயன்படுத்துவர்.
- ★ அணைக்கட்டுகளின் அடிப்பகுதி மேல் பகுதியைவிட மிகத் தடிமனாகவும், உறுதியாகவும், கட்டப்படுகின்றன. ஏனெனில் அடிப்பகுதியில் நீரின் அழுத்தம் மிக அதிகம்.

பாஸ்கல் விதி

- ★ மூடப்பட்ட நிலையில் ஒரு திரவத்தின் ஒரு பகுதியில் கொடுக்கப்படும் அழுத்தமானது, அதன் அனைத்துப் பகுதிகளிலும் சமமாகக் கடத்தப்படுகிறது. இப்பண்பை முதன்முதலில் செய்து காட்டியவர் பாஸ்கல் என்ற அறிவியல் அறிஞர். எனவே, இது பாஸ்கல் விதி என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- ★ நீரியல் கருவிகளான (Hydraulic devices) மண் அகழ்வி (JCB - Earth excavator), மகிழுந்தின் தடைகள் போன்றவை இத் தத்துவத்தின் அடிப்படையிலேயே வேலை செய்கின்றன.
- ★ குடுவையில் நீர் நிரப்பி, பிஸ்டனை கீழே தள்ளும்போது, நீர் அனைத்துத் துளைகளின் வழியாகவும் சம அழுத்தத்தில் வெளிவருவதைக் காணலாம். பிஸ்டனில் கொடுக்கப்படும் அழுத்தம் அனைத்துத் துளைகள் வழியாகவும் சமமாகக் கடத்தப்படுகிறது. இதுவே பாஸ்கல் விதியாகும்.

வாயுக்களில் ஏற்படும் அழுத்தம்

- ★ வாயுக்கள் அவை இருக்கும் கலனின் பக்கங்களில் அழுத்தத்தைக் கொடுக்கின்றன.

வளிமண்டல அழுத்தம்

- ★ புவியானது காற்றால் குறிப்பிட்ட உயரத்திற்குச் சூழப்பட்டுள்ளது. புவியைச் சுற்றியுள்ள இக்காற்று உறையையே வளிமண்டலம் என்கிறோம்.
- ★ வளிமண்டலம் புவியின் மேலே பல கிலோமீட்டர்கள் உயரத்திற்குப் பரந்துள்ளது. இக்காற்று மண்டலம் புவியின் மீது செலுத்தும் அழுத்தமே வளிமண்டல அழுத்தம் எனப்படும்.
- ★ அழுத்தம் என்பது ஓரலகு பரப்பில் செயல்படும் விசை ஆகும்.

- ★ புவியின் மேல் ஓரலகு பரப்பின்மீது மிக உயரமான காற்று உருளை வளிமண்டலத்தின் உயரமளவிற்கு உள்ளதாகக் கற்பனை செய்வோமானால் அத்தகைய காற்று உருளையின் எடையே வளிமண்டல அழுத்தம் ஆகும்.
- ★ கடல்மட்ட அளவில் வளிமண்டல அழுத்தத்தின் மதிப்பு 1,00,000 நியூட்டன்/மீ² (10⁵ நியூட்டன்/மீ²) ஆகும்.
- ★ புவியிலிருந்து நாம் மேலே செல்லச்செல்ல வளிமண்டல அழுத்தத்தின் அளவு குறைகிறது.

வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளத்தல்

- ★ வளிமண்டல அழுத்தம் எல்லா இடங்களிலும் ஒரே அளவாக இருப்பதில்லை.
- ★ பூமியிலிருந்து மேலே செல்லச் செல்ல வளிமண்டல அழுத்தம் குறைகிறது.
- ★ வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படும் கருவி 'பாரமானி' (Barometer) ஆகும்.
- ★ கி.பி.1643ல் டாரிசெல்லி என்ற இத்தாலிய அறிவியல் அறிஞர், முதல் பாதரச பாரமானியை உருவாக்கினார். அனிராய்டு பாரமானி மற்றும் பார்டீன் பாரமானி ஆகிய பாரமானிகளும் வளிமண்டல அழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படுகின்றன.
- ★ விண்வெளி வீரர்கள் விண்வெளிக்குச் செல்லும்போது சிறப்பு உடைகளை அணிகிறார்கள். உடலினுள் உள்ள இரத்த அழுத்தமானது உடலுக்கு வெளியே உள்ள காற்று அழுத்தத்தை ஈடுசெய்யும் வகையில் அதிகமாக உள்ளது.
- ★ விண்வெளியில் காற்று இல்லை. இதனால், அங்கு வெளி அழுத்தமும் இல்லை. இதனால் உடலினுள் உள்ள அதிக அழுத்தம் காரணமாக உடலில் உள்ள இரத்தக்குழாய்கள் வெடித்துவிடும். இதனைத் தவிர்ப்பதற்காகவே விண்வெளி வீரர்கள் அழுத்தம் கொடுக்கும் சிறப்பு உடைகளை அணிகிறார்கள்.

உராய்வு

- ★ காலைத் தரையில் தேய்க்க முற்படும் போது காலின் இயக்கத்தை எதிர்க்கும் விசையே 'உராய்வு' எனப்படும். உராய்வு விசை ஒரு தொடுவிசை ஆகும்.
- ★ இரண்டு பரப்புகள் ஒன்றன் மீது மற்றொன்று நகரும் போதோ நகர முற்படும் போதோ உருவாகும் விசை உராய்வு விசை எனப்படும். உராய்வு ஏற்படக் காரணம் பரப்புகளில் உள்ள மேடுபள்ளங்களே ஆகும்.
- ★ நமது கண்களுக்கு மிக வழுவழுப்பாகத் தெரியும் பரப்புகள்கூட உண்மையில் ஏராளமான மேடுபள்ளங்களைக் கொண்டிருக்கும்.
- ★ மேடுபள்ளங்களைக் கொண்ட இரு பரப்புகள் ஒன்றன்மீது மற்றொன்று நகரும் போது மேடுபள்ளங்கள் ஒன்றுக்கொன்று பிணைந்து கொள்கின்றன. இதனால், பொருள்கள் நகர, இந்தப் பிணைப்பை முறியடிக்க நாம் அதிக விசையைக் கொடுக்க வேண்டியுள்ளது.
- ★ சொரசொரப்பான பரப்புகளில் மேடுபள்ளங்கள் மிக அதிகம். எனவே, உராய்வு விசை சொரசொரப்பான பரப்புகளில் அதிகம்.

உராய்வைப் பாதிக்கும் காரணிகள்

1. நிறை
2. தொடர்பு கொள்ளும் பரப்பின் தன்மை.

- ★ பொருளின் நிறை அதிகரித்தால், உராய்வு விசையும் அதிகரிக்கும்.
- ★ பரப்பு வழுவழுப்பாக இருக்கும்போது உராய்வு விசை குறைவாக இருக்கும்.

உராய்வு-அன்றாட வாழ்வில் பங்கு

உராய்வின் அவசியம்

1. உராய்வு விசை உள்ளதால்தான் நாம் தரையில் நடக்கவோ ஓடவோ முடிகிறது. உராய்வு விசை குறைந்தாலோ இல்லையென்றாலோ நம்மால் தரையில் நடக்க முடியாது. கீழே விழுந்து விடுவோம்.
2. தீப்பெட்டிக்கும், தீக்குச்சிக்கும் இடையே உராய்வு இல்லை எனில், தீக்குச்சியைப் பற்றவைக்க முடியாது.

3. பேருந்து, மகிழுந்து போன்ற வாகனங்களின் சக்கரங்களுக்கும், சாலைக்கும் உராய்வு விசை இருப்பதாலேயே அவை சாலையில் செல்ல முடிகிறது.
4. நமது பேனாவின் முனைப்பகுதிக்கும் தாளுக்குமிடையே உராய்வு விசை இல்லையெனில், நம்மால் எழுத முடியாது.

உராய்வின் தீமைகள்

1. உராய்வின் காரணமாக வெப்பம் உருவாகிறது. மேலும், இதன் காரணமாக எந்திரங்களின் பாகங்கள் தேய்கின்றன.
2. வாகனங்களின் டயர்கள் மற்றும் காலணிகளின் அடிப்பாகம் போன்றவை உராய்வினால் தேய்மானம் அடைகின்றன.

உராய்வை அதிகரித்தலும் குறைத்தலும்

- ★ காலணிகளின் அடிப்பகுதியில் மேடு பள்ளங்கள் இருப்பதனால் தான் உராய்வு அதிகரித்து தரையோடு நல்ல பிடிப்பை ஏற்படுத்துகிறது.
- ★ டயர்களில் காணப்படும் கோடுகோடான பள்ளங்கள் மகிழுந்துகள், டிரக்குகள், புல்டோசர்கள் தரையோடு நல்ல
- ★ பிணைப்பை ஏற்படுத்த உதவுகின்றன.
- ★ வழுவழுப்பான தரைகளில் மணல் அல்லது தூளாக்கப்பட்ட கற்கள் (gravel) போன்றவற்றைத் தூவுவதன் மூலம்
- ★ உராய்வை அதிகரிக்கலாம்.
- ★ உராய்வை அதிகரிப்பது போலவே உராய்வைக் குறைக்கவும் முடியும்.

உராய்வைக் குறைத்தல்

1. தகுந்த உயவுப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் உராய்வைக் குறைக்கலாம். எ.கா : எண்ணெய் (சிறிய எந்திரங்களுக்கு) கிரிஸ் (பெரிய எந்திரங்களுக்கு).
2. பரப்புகளை வழுவழுப்பாக்குவதன் மூலம் அவற்றை மென்மையாக்கி அதன்மூலம் உராய்வைக் குறைக்கலாம்.
3. சக்கரங்கள் இரண்டு பரப்புகளுக்கிடையே உள்ள உராய்வைப் பெருமளவில் குறைக்கின்றன.
4. உருண்டைத் தாங்கிகளைப் (Ball bearings) பயன்படுத்தியும் உராய்வைக் குறைக்கலாம்.

உருண்டைத் தாங்கிகள் (Ball bearings)

- ★ சிறிய எஃகு பந்துகளை உலோகப் பரப்பிற்கிடையே பொருத்தி உருவாக்கப்படுகின்றன. இவை கூரை விசிறிகள் (Ceiling fan) மிதிவண்டிகள் (bicycles) மோட்டார் வண்டிகள் (motor cycles) போன்றவற்றில் அச்சுக்கும் குடத்துக்கும் (hub) இடையில் பொருத்தப்பட்டு உராய்வைப் பெருமளவில் குறைக்கப் பயன்படுகின்றன.
- ★ உராய்வை ஒரு போதும் முற்றிலும் ஒழிக்க முடியாது. அனைத்துப் பரப்புகளும் மேடுபள்ளங்களைச் சிறிதேனும் உடையவையே. மேடுபள்ளங்களற்ற பரப்புகளே இல்லை எனலாம்.

மெக்டெபெர்க் அரைக்கோளம்

- ★ 17ம் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த ஜெர்மனி நாட்டைச் சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞர் ஆட்டோவான் குருக்கே என்பவர் ஒரு கலனில் உள்ள காற்றை வெளியேற்றும் பம்பு ஒன்றைக் கண்டறிந்தார். அப்பம்பைக் கொண்டு வளிமண்டல அழுத்தத்தின் விசையை மிகச்சிறப்பானதொரு சோதனையைக் கொண்டு விளக்கினார். அவர் 51 செ.மீ. விட்டமுடைய இரண்டு அரைக்கோளங்களை ஒன்று சேர்த்து, அதனுள் உள்ள காற்றைப் பம்பின் உதவிகொண்டு வெளியேற்றினார். ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் 8 குதிரைகளைக் கொண்டு இழுக்கக் செய்தார். குதிரைகளால் அரைக்கோளங்களைப் பிரிக்க இயலவில்லை. வளிமண்டல அழுத்தம் அத்தகைய வலிமையுடையது.

உடல் இயக்கங்கள்

மனித உடலும் அதன் இயக்கங்களும்

- ★ மனித உடலின் அனைத்துச் செயல் பாடுகளும் எலும்புகள் மற்றும் தசைகளின் இயக்கத்தின் உதவியால் நடைபெறுகின்றன.
- ★ மனித உடல் எலும்புகளால் ஆன கட்டமைப்பால் உருவாக்கப்பட்டு, தசைகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கட்டமைப்பு எலும்பு மண்டலம் எனப்படுகிறது.
- ★ பெரும்பாலான தசைகள், உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளின் இயக்கத்திற்கோ, உடல் நிலையாக நிற்பதற்கோ உதவுகின்றன.
- ★ தசைகளால் எலும்புகளைத் தள்ள இயலாது இழுக்க மட்டுமே இயலும்.
- ★ பல தசைகள் இணைகளாகப் பணியாற்றுகின்றன.
- ★ எலும்புகளுடன் தசைகள், தசை நார்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- ★ தசை நார் என்பது தடித்த இழை அல்லது தகடு போன்ற இணைப்புத் திசுவின் மாறுபட்ட அமைப்பாகும்.
- ★ ஒரு தசை இறுக்கப்படுவதன் மூலம் அதன் நீளம் சுருக்கப்பட்டு அதனுடன் இணைந்த எலும்பு இழுக்கப்படுகிறது. இறுகிய இத்தசையானது தளர்த்தப்பட்டு, அதன் இணைத் தசை இறுக்கப்படுவதன் மூலம் அந்த எலும்பு மீண்டும் பழைய நிலைக்குத் திரும்புகிறது.
- ★ முழங்கை மூட்டின் இயக்கம் கையினை நீட்டி மடக்கும்போது முழங்கையில் உள்ள கீல்மூட்டு கையில் உள்ள இரு தசைகளான இருதலைத்தசை மற்றும் முத்தலைத் தசை ஒன்றுக்கொன்று எதிரான திசையில் செயல்படுகின்றன.
- ★ கையினை மடக்கும் போது மேற்கையில் உள்ள இருதலைத் தசைகள் சுருங்கித் தடிமனாவதையும் கையினை நீட்டும்போது தளர்ந்து நீளும்.
- ★ கையினை மடக்கும் போது முத்தலைத் தசைகள் தளர்ந்து நீண்டும், நீட்டும்போது இத்தசைகள் சுருங்கித் தடிமனாகும்.
- ★ எலும்பு கடினமானது. இது வெண்ணிற சாம்பல் நிறப் பொருள்களால் ஆனது. இதில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு கனிமச் சேர்மங்கள் அல்லது கால்சியம், பாஸ்பேட், கார்பனேட்டுகள் போன்ற தனிமங்கள் அடங்கியுள்ளன. மீதி ஒரு பங்கு கரிமப் பொருள்களால் ஆனது. இது எளிதில் உடையக்கூடியதாகவும் உள்ளது. எலும்புகள் ஒரு திடப்பொருள் அல்ல.
- ★ வெளிப்புறத்தில் குறைந்த எடைகொண்ட கடினமான படலத்தாலும் நெருக்கமான பல அடுக்குகளாலும் ஆன எலும்புத் திசுக்களால் ஆனவை.
- ★ எலும்பின் மையத்தில் கடற்பஞ்சு போன்ற பொருள்கள் உள்ளன. இவை எலும்பு மஜ்ஜை எனப்படும்.
- ★ எலும்பு மஜ்ஜை இரத்த சிவப்பணுக்கள் மற்றும் இரத்த வெள்ளையணுக்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.
- ★ உடலின் தனித்தன்மை கொண்ட இன்றியமையாத, முக்கிய உறுப்புகளான மூளை, நுரையீரல், இதயம் போன்ற உறுப்புகளை எலும்புகள் பாதுகாத்துப் பராமரிக்கின்றன. மேலும் இவை உடல் இயக்கத்திற்கும் உதவுகின்றன.
- ★ எலும்பானது கடினமான தோலால் மூடப்பட்டுள்ளது. இந்த வெளியுறைக்குப் பெரியாஸ்டியம் என்று பெயர்.
- ★ உடலில் காணப்படும் அனைத்து எலும்புகளையும் வடிவத்தின் அடிப்படையில் நான்கு முதன்மை வகைகளாக வகைப்படுத்தலாம்.

எண் வடிவம் எடுத்துக்காட்டு

1. நீளமான எலும்பு தொடை எலும்புகள், கால் எலும்புகள் கால்விரல் எலும்புகள், கையெலும்பு, முன்கையெலும்பு கைவிரல் எலும்புகள்.

2. குட்டையான எலும்பு மணிக்கட்டு, கணுக்கால் எலும்பு
3. தட்டையான எலும்பு மண்டையோட்டு எலும்புகள் தோள்பட்டையில் உள்ள காரை எலும்பு, தோள்பட்டையில் உள்ள மார்பெலும்பு
4. ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட எலும்புகள் முதுகெலும்புத் தொடரில் கடைசியாக உள்ள வால் எலும்பு, மண்டையோட்டு, முக எலும்புகள்

மூட்டுகள் மற்றும் அவற்றின் வகைகள்

- ★ எலும்புகள், மூட்டுகள் மூலம் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்துள்ளன.
- ★ மூட்டுகள் இரண்டு எலும்புகளுக்கு இடையே அமைந்த உறுதியான இணைப்பு இழை மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- ★ இணைப்பு இழைகள் இணைப்புத் திசுக்களால் உருவானவை.

மூட்டு

- ★ ஒரு மூட்டு என்பது எலும்புகளுக்கு இடையிலும், குருத்தெலும்புகளுக்கு இடையிலும், பற்கள், எலும்புகளுக்கும் இடையிலும் இணைப்பை ஏற்படுத்தும் பகுதியாகும்.

வ. எண்	மூட்டுகளின் இணைப்பு வகை	அமைப்பு	எடுத்துக்காட்டு
1	நாரிணைப்பு மூட்டுகள்	இணைப்புத் திசு நாள்களால் எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றிற்கு இடையில் திரவ இடைவெளி இல்லை. அசைவுகள் இல்லை. ஒவ்வொன்றும் தையல் இணைப்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.	மண்டையோட்டு எலும்பு, முழங்கால் எலும்புகள், கணுக்கால் எலும்புகளுக்கு இடையேயான இணைப்பு.
2	குருத்தெலும்பு மூட்டுகள்	எலும்புகள், குருத்தெலும்புகள் மூலம் இணைந்துள்ளன. இதில் சினோவியல் திரவ இடைவெளி இல்லை	காது மடல், மூக்கின் நுனி, மார்பெலும்பு
3	திரவ மூட்டுகள் (அல்லது) சினோவியல் மூட்டுகள்	இந்த மூட்டுகள் குறிப்பிட்ட திசைகளில் அசையக்கூடியவை. இவைகளுக்கிடையே இடைவெளி உள்ளது. மூட்டுகள் குருத்தெலும்பாலும் சினோவியல் சவ்வாலும் ஆனவை. இந்த இடைவெளியில் சினோவியல் திரவம் உள்ளது.	இடுப்பு, தோள்பட்டை எலும்பு சேருமிடம், முழங்கை, முதல் கழுத்து முள்ளெலும்பு, 2வது கழுத்து முள்ளெலும்பு, கணுக்கால் எலும்புகளில் காணப்படும்.

மூட்டுகளின் வகைகள்

- ★ மூட்டுகள் அவற்றின் அசைவின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- ★ மூட்டுகள் சில அசையா. இவற்றை அசையா மூட்டுகள் என்கிறோம்.
- ★ சில மூட்டுகள் சிறிது அசையக்கூடியவை. எனவே இவற்றை சிறிது அசையும் மூட்டுகள் என்கிறோம்.
- ★ சில மூட்டுகள் நன்றாக அசையக்கூடிய வகையில் உள்ளன. எனவே இவற்றை அசையும் மூட்டுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

சில திரவ மூட்டுகள் (சினோவியல் மூட்டுகள்)

பந்துக் கிண்ண மூட்டு

- ★ எ.கா : தோள்பட்டை, இடுப்பு எலும்புகள். இதில் இணையும் இரு எலும்புகளில் ஒரு எலும்பின் முனை பந்து போலவும், மற்றொரு எலும்பின் முனை கிண்ணம் போலவும் காணப்படுகிறது.

- ★ எ.கா : முழங்கால், முழங்கை. இதில் இணையும் இரு எலும்புகளில் ஒன்றின் முனை குவிந்தும், மற்றொரு எலும்பின் முனை குழிந்தும் காணப்படும். குவிந்த பகுதி, குழிந்த பகுதியுடன் இணைந்திருக்கும்.

வழுக்கு மூட்டு

- ★ எ.கா : கணுக்கால் எலும்பு, உள்ளங்கை எலும்பு, தோள்பட்டை எலும்பு, மார்பெலும்பு.
- ★ இதில் இணையும் எலும்புகளின் மேற்பகுதி வழுவழப்பாகவும், தட்டையாகவும் இருக்கிறது. இது அச்சை மையமாகக் கொண்டு இயங்குவதில்லை.

முளை மூட்டு

- ★ எ.கா : முதல், இரண்டாவது கழுத்து முள் எலும்புகள்.
- ★ இதில் இணையும் இரு எலும்புகளில் ஒன்றின் முனை கூர்மையாகவும், உருளையாகவும் கூம்பு வடிவத்திலும் காணப்படும். மற்றொரு எலும்பானது இதன் மீது வட்டமுனையாக சுழல்வது போல அமைந்துள்ளது.
- ★ இதில் இணைப்பு இழை (Ligament) பாதி அளவில் உள்ளது. இது தலையினை இடவலமாகத் திருப்பப் பயன்படுகிறது.

எலும்புக்கூடு

- ★ நம்முடைய அசைவுகளான நடப்பது, ஓடுவது போன்ற பல விதமான அசைவுகளுக்கும் எலும்புக்கூடானது ஒரு கருவி போன்று செயல்படுகின்றது.
- ★ மனித எலும்பு கூட்டில் 206 எலும்புகள் உள்ளன. இவைகள் அச்சச் சட்டகம், இணையறுப்புச் சட்டகம் என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- ★ மனித எலும்புக் கூடு அச்சச் சட்டகம், இணையறுப்புச் சட்டகம், அச்சச் சட்டகம், மண்டையோடு முதுகெலும்பு,
- ★ மார்புக்கூடும் மார்பெலும்புகளும், இணையறுப்புச் சட்டகம், தோள் வளையம், மேல் பக்க உறுப்பு எலும்புகள், இடுப்பு வளையம், கீழ்ப் பக்க உறுப்பு எலும்புகள்.

அச்சச் சட்டகம்

- ★ முதுகெலும்பானது வளைந்த தனி சிறப்பான அமைப்பினைப் பெற்றுள்ளது. 5 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
 1. கழுத்துப்பகுதி – 7 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
 2. மார்புப்பகுதி – 12 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
 3. வயிற்றுப்பகுதி – 5 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
 4. திருகெலும்பு (இடுப்புப் பகுதி) – 5 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.
 5. வால் முள்ளெலும்பு (எச்ச உறுப்பு) – 4 முள்ளெலும்புகள் உள்ளன.

மார்புக்கூடும் மார்பெலும்புகளும்

- ★ நுரையீரல், இதயம் போன்ற இன்றியமையாத உறுப்புகளை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. இதில் 12 இணை (24) விலா எலும்புகள் உள்ளன.
- ★ விலா எலும்புகளும், மார்பெலும்புகளும், முதுகெலும்பும் இணைந்து மார்புக் கூடாக உள்ளன.
- ★ முதல் 7 இணை விலா எலும்புகள் நேரிடையாக மார்பெலும்புடன் இணைந்திருக்கின்றன. இவை உண்மை விலா எலும்புகள் எனப்படும்.
- ★ அடுத்துள்ள 3 இணை விலா எலும்புகள் மார்பெலும்புடன் நேரிடையாக இணைக்கப்படவில்லை. இவை பொய்விலா எலும்புகள் எனப்படும்.

- ★ இறுதியில் உள்ள இரண்டு 11, 12வது இணை விலா எலும்புகள் சிறிதாகவும், மாள்பெலும்புடன் இணையாததாகவும் இருக்கும், இந்த இணையாத விலா எலும்புகள், மிதக்கும் விலா எலும்புகள் எனப்படும்.

இணையறுப்புச் சட்டகம்

- ★ இணையறுப்புச் சட்டகமானது, தோள் பட்டை எலும்பு, இடுப்பு எலும்பு வளையங்கள், கை, கால் எலும்புகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

சட்டகத்தில் எலும்புகள்

அச்சச்சட்டகம்	- 80
இணையறுப்பு எலும்புகள்	- 126
மொத்தம்	- 206

சட்டகத்தின் வேலைகள்

- ★ **தாங்குதல்** : இது உடலைத் தாங்கி, வடிவத்தினைக் கொடுக்கிறது.
- ★ **பாதுகாத்தல்** : இதயம், மூளை, நுரையீரல் போன்ற இன்றியமையாத உடல் உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது.
- ★ **இயக்கம்** : இயக்கத்தில் எலும்புகள் நெம்புகோல் போன்று செயல்பட்டு, அசைவுகளுக்கு உதவுகிறது.
- ★ **சேமிக்கும் தாது உப்புகள்** : கால்சியம், பாஸ்பேட், கார்பனேட் போன்ற சில தாது உப்புகளைச் சேமித்து வைக்கிறது.
- ★ **இரத்த செல்களின் உற்பத்தி** : எலும்பு மஜ்ஜையில் இரத்த சிவப்பணுக்கள், இரத்த வெள்ளையணுக்கள், இரத்தத் தட்டுகள் ஆகியன உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

நம் உடலில் உள்ள மிக நீளமான எலும்பு, மிகச் சிறிய எலும்பு

- ★ மனித உடலில் காணப்படக்கூடிய மிக நீளமான எலும்பு, தொடை எலும்பு ஆகும். சராசரி மனித உடலில், இதன் நீளம் சுமார் 45 செமீ ஆகும்.
- ★ நம் உடலில் காணப்படக்கூடிய மிகச் சிறிய எலும்பு உள் காத்தில் உள்ள அங்கவடி எலும்பாகும்.

விலங்குகளின் இயக்கம்(மண்புழு, கரப்பான்பூச்சி, பறவை, மீன், பாம்பு)

- ★ உணவு, இருப்பிடம், ஆகியவற்றைத் தேடியும், எதிரிகளிடம் இருந்து தங்களைக் காத்துக்கொள்ளவும் இணைகளின் தூண்டல்களினாலும் விலங்குகள் இடம்பெயர்கின்றன.
- ★ தூண்டப்படுதலுக்கு ஏற்ப தசைகள் இயங்குவதால், தசை இயக்கம் நடைபெறுகின்றன.
- ★ கை, கால்கள், சீட்டே, பாதம் மற்றும் இறக்கைகள் போன்ற அங்கங்கள், குறு இழைகள், நீளிழைகள், இணையறுப்புகள், துடுப்புகள் அசைவுகளுக்காக விலங்கினங்களில் காணப்படுகின்றன.

மீன்

- ★ மீன்கள் நீரிலேயே வாழும் உயிரினங்களாகும். அவற்றின் கூரிய உடல் அமைப்பு நீரில் இயங்குவதற்கு ஏற்ற வகையில் அமைந்துள்ளது. துடுப்புகள் மீன்களின் இடம்பெயர்ச்சி உறுப்பாகும். இவை சிறப்பாக நீந்துவதற்கு ஏற்ற தகவமைவினைப் பெற்றுள்ளன. பெரும்பாலான மீன்கள் வால்பகுதியை வலப்பக்கமாகவும், இடப்பக்கமாகவும் அலைபோன்று அசைத்து நீந்துகின்றன.
- ★ (எ.கா : டிண்ணி மீன்). பிளையஸ் மற்றும் பிளன்ட்ஸ் போன்ற தட்டை அமைப்புடைய மீன்கள், மேலும் கீழுமாக நீந்துகின்றன.
- ★ விலாங்கு மீன் நீண்ட உடலைப் பெற்றுள்ளன. இது தன் உடல் முழுவதையும் பக்கவாட்டில் அசைத்து நீந்துகிறது.
- ★ குறிப்பிட்ட சில மீன்களின் துடுப்புகளின் அசைவானது திசைகளை மாற்றவும், மேலும் கீழும் நீந்தவும், இடவலமாகவோ, வலஇடமாகவோ நீந்தவும் பயன்படுகின்றன.
- ★ எலும்புகள் சில மீன்கள் மிதக்க உதவும் காற்றுப் பைகளைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், இதில் காற்று அல்லது வாயுக்கள் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இவை மீன்கள் நீரில் மிதக்க உதவுகின்றன.

- ★ மண்புழுவின் இயக்கம் அவைகளின் வட்ட மற்றும் நீள் தசைகளாலும், சீட்டாக்களின் தசை நீட்சியாலும் நடைபெறுகிறது. சீட்டாக்கள் சீட்டா குழியினுள் உள்ளன.
- ★ சீட்டா குழியில் உள்ள தசைகள் சுருங்கித் தளர்வதால், சீட்டாக்கள் வெளியே நீட்டுதலும், உள்ளிழுத்தலும் நடைபெறுகின்றன.
- ★ சீட்டாக்கள் மண்புழு நகர்தலின்போது மண்ணின் மேற்பரப்பினைப் பற்றிக்கொள்ள உதவுகின்றன.
- ★ தசைகளில் ஏற்படும் சுருங்குதலும் தளர்தலும் அடுத்தடுத்துத் தொடர்ச்சியாக நடைபெறும். இது ஒவ்வொரு கண்டத்திற்கும் கடத்தப்பட்டு மண்புழுவினை முன்னோக்கி இயக்க உதவுகிறது.
- ★ புழுவின் நகர்தலுக்கு நரம்பு மண்டலமானது வட்ட மற்றும் நீள் தசைகளுடனும், உடற்குழி திரவ அழுத்தத்துடனும் இணைந்து ஒருங்கிணைந்த செயல்பாட்டால் நகர்தல் நடைபெறும்.
- ★ சுருங்கித்தளர்தல் உடற்குழி திரவத்தின் மூலம் புழுவின் உடல் முழுவதும் பரவி இயக்கம் முழுமையாக நடைபெற உதவுகிறது.
- ★ மண்புழு நகர்ந்து செல்லும் பரப்பு கடினமான பரப்பாகவோ, கண்ணாடி போன்று வழுவழுப்பான பரப்பாகவோ, எவ்வாறு இருப்பினும் ஒட்டும் திரவத்தின் உதவியால் மண்புழு எளிதாக இடப்பெயர்ச்சி செய்கிறது. இதுபோன்று
- ★ பரப்பைப் பற்றிக் கொள்ள சீட்டாக்கள் பயன்படாது. மண்புழு ஒரு நிமிடத்திற்கு 25 செ.மீ நகர்கிறது.

கரப்பான் பூச்சி

- ★ கரப்பான் பூச்சியானது விரைவாக ஓடவும், நன்றாகப் பறக்கவும் கூடிய பூச்சியாகும்.
- ★ கரப்பான் பூச்சியின் வயிற்றுப் புறத்தில் உள்ள 6 கால்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன.
- ★ ஓய்வு நேரங்களில் முன் கால்களின் தொடைப்பகுதியை மடக்கியும், பின்கால்களை நீட்டியும் வைத்திருக்கும் நடுக்கால்களைத் தமக்கு வசதியான பகுதியில் வைத்திக்கும்.
- ★ நகரும்போது முன்கால்களை நகர வேண்டிய திசை நோக்கித் திருப்புவதின் மூலம் நகர்தலை மேற்கொள்கிறது. மார்புப்பகுதியில் இரு இணை இறக்கைகள் உள்ளன.
- ★ முன் இணை இறக்கையானது தடித்துக் காணப்படும். இது பூச்சியின் உடலை மூடிப் பாதுகாக்கிறது. பின் இணை இறக்கைகள் மென்மையான சவ்வால் ஆனவை. இது கரப்பான்பூச்சி பறப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.

பாம்பு

- ★ அலை அலையான இடப்பெயர்ச்சியான S-வடிவ நகர்வானது பெரும்பாலான பாம்புகள் நீரிலும் நிலத்திலும் நகரப் பயன்படுத்துகின்றன.
- ★ பாம்பின் கழுத்துப் பகுதியில் உள்ள தசையில் இருந்து தொடங்கும் சுருக்க அசைவுகள் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் நகர்ந்து, ஒரு தொடர்ச்சியான அலை வரிசையை உருவாக்குவதன் மூலம் நீரில் எளிதாக முன்னோக்கி நீந்துகின்றது.
- ★ ஒவ்வொரு சுருங்கித் தள்ளுதலும் நீரின் தடைக்கு எதிராகச் செயல்படுகிறது.
- ★ நிலத்தில் பாம்புகள் பாறைகள், கிளைகள், பள்ளங்கள், கற்கள் போன்ற தடைகளில் அதனுடைய செதில்களால் இறுக்கமாகப் பற்றுவதன் மூலம் தடைகளைப் பற்றி உந்தி வேகமாக நகர்ந்து செல்கின்றன.
- ★ பாம்புகள் உடலில் உள்ள செதில்கள் தடைகளைப் பற்றி மேலும் அழுத்தி முன்னோக்கி நகர்கின்றன.

பறவை

- ★ பறவைகள், காற்றுமண்டல வாழ்க்கைக்கேற்ற தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.
- ★ உடல் அமைப்பானது காற்றில் பறப்பதற்கு ஏற்ப கூர்வடிவத்தினையும், காற்றில் பறக்கும்போது காற்றுத் தடையினைக் குறைக்கும் வகையிலும் அமைந்துள்ளது.
- ★ பறவைகளின் முன்னங்கால்கள்தான் அவற்றின் இறக்கைகளாகத் தகவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

- ★ பறவைகளின் உடல் எடை குறைவாக இருக்க அவற்றின் உள்ளீடற்ற எலும்புகளும், அவற்றிலுள்ள காற்று நிரம்பிய காற்றுப் பைகளுமே காரணமாகும். இவ்வித எடை குறைவு, காற்றில் பறக்க உதவியாக உள்ளது.
- ★ சக்திவாய்ந்த, நங்கூரம் போன்ற வடிவமுள்ள தசையானது எலும்புத்தட்டின் மூலம் பறவையின் மார்பில் இணைந்துள்ளது. இந்த எலும்புத்தட்டு கீல் எனப்படும்.
- ★ மிகச் சக்தி வாய்ந்த தோள்பட்டை தசைகளுடன் இணைந்த இறக்கைகள் மேலும் கீழும் அசைப்பதால் பறத்தல் நடைபெறுகிறது.

கீழ்நோக்கு அசைவு

- ★ பறவையின் இறக்கைகள், கீழ்நோக்கி அடிக்கும்போது அதன் இறகுகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று படிவதால் காற்று உள்ளே புகமுடிவதில்லை. அதனால் பறவைகள் எளிதில் காற்றினால் உந்தப் பட்டு பறக்கின்றன.

மேல்நோக்கு அசைவு

- ★ பறவையின் இறக்கைகள் மேல் நோக்கிச் செல்லும்போது அதன் இறகுகள் முறுக்கி விரிகின்றன. இதனால் காற்று இறகுகள் வழியே செல்கின்றன. அதனால் பறவைகளின் இறக்கைகள் சுலபமாக மேல் நோக்கி எழும்புகின்றன.

இறங்குதல்

- ★ பறவைகள் இறங்கும் போது அதன் இறக்கைகளைச் சுருக்கித் தலைப்பக்கம் இழுத்துக்கொள்கின்றன. அதனுடைய வால் தடுப்பானாகச் செயல்படுகிறது. அதனால் எளிதில் தரை இறங்குகின்றது.

முதுகெலும்பு அற்ற உயிரினங்களின் இயக்கமும் ஆதாரமும்

- ★ முழுவதும் திரவத்தினால் நிரப்பப் பட்டுள்ள உருளைப் புழுவின் தசைகள், நீள்வாட்ட நகர்தலுக்கு பயன்படுகிறது.
- ★ சிலவகை மெல்லுடலிகளில் திரவ அழுத்தப் பண்புகள் மூலம் சுருங்கி, தளர்தல் முறையில் தசைப் பாதங்கள் நகர்த்தல் மூலம் நகர்கின்றன.
- ★ மெல்லுடலிகளின் உடலின் மேற்புறம் காணப்படும் மேண்டிலால் சுரக்கப்படும் கூடுகள் பலவிதங்களில் அமைந்து, அவைகளுக்குப் பாதுகாப்பினைத் தருகிறது.

காற்று, நீர், நிலம் மாசுபடுதல்

- ★ காற்று, நீர், நிலம் ஆகியன மிக முக்கியமான இயற்கை வளங்களாகும்.
- ★ உணவு, உடை, இருப்பிடம் போக்குவரத்து மற்றும் தொழிற்சாலைகள் போன்ற மனிதத் தேவைகளுக்காகச் சுற்றுச் சூழலில் விரும்பத்தகாத மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி வருவதற்கு மனித குலமே பொறுப்பாகும்.
- ★ சுகாதாரமான சுற்றுச்சூழல் பாதிக்க மனித சமூகத்தின் கட்டுப்பாடற்ற செயல்பாடுகளே காரணமாகின்றன.
- ★ பெரும்பாலான சுற்றுச்சூழல் கேடுகள் போக்குவரத்து, மக்கள் தொகைப் பெருக்கம், அதிகப்படியான வேளாண் உற்பத்தி, தொழிற்சாலைகளின் உற்பத்தி பெருக்கம் தொடர்பாகவே ஏற்படுகின்றன.

காற்று மாசுபடுதல்

- ★ இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் செயல்முறைகளால் காற்றின் பகுதிப் பொருள்களில் ஏற்படும் விரும்பத்தகாத மாற்றமே காற்று மாசுபடுதல் எனப்படுகிறது. இதனால் உடல் நலத்திற்குத் தீங்கு விளைகிறது.

காற்று மாசுபடுதலின் மூலங்கள்

இரண்டு விதமான மூலங்கள் உள்ளன. அவை,

1. இயற்கை மூலங்கள்
2. மனிதச் செயல்பாட்டு மூலங்கள் (ஆன்த்ரபோஜீனிக்)