



VetriPadigal.com

இந்த வலைதளம் TNPSC தேர்விற்கு தயார் செய்யும் நண்பர்களுக்கு உதவும் நோக்கத்தில் தமிழக அரசின் புதிய சமச்சீர்க்கல்வி பாடப்புத்தகத்திலிருந்து பாடக்குறிப்புகள் வழங்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் இதில் 5000 க்கும் மேற்பட்ட Objective Type Questions வழங்கப்பட்டுள்ளது. இதிலுள்ள மாதிரித் தேர்வுகளில் நீங்கள் பயிற்சி பெறலாம். தொடர்ந்து புதிய பாடக்குறிப்புகளும் வழங்க இருக்கிறோம்....

<https://www.vetripadigal.com/>
<https://www.vetripadigal.com/tnpsc-online-test/>

8 ஆம் வகுப்பு - அறிவியல்

முதல் பருவம்

அலகு -1

அளவீட்டியல்

பன்னாட்டு அலகு முறை (SI - அலகு முறை)

- 1960 ஆம் ஆண்டு பிரான்ஸ் நாட்டில் பாரிஸ் நகரில் நடைபெற்ற எடைகள் மற்றும் அளவீடுகள் குறித்த 11வது பொது மாநாட்டில், அறிவியல் அறிஞர்கள், இயற்பியல் அளவுகளுக்கான பொதுவான அளவீட்டின் தேவையை உணர்ந்து அதற்கான அங்கீகாரத்தை வழங்கினர். இது Systeme International என்ற பிரெஞ்சு சொல்லிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டது.
- வெப்பநிலையின் SI அலகு 'கெல்வின்' ஆகும்.
- வெப்பநிலையானது செல்சியஸ், பாரன்ஹீட், கெல்வின் போன்ற அலகுகளில் அளக்கப்படுகிறது.

- வெப்பநிலைமானிகளில் பனிக்கட்டியின் உருகுநிலையான 0°C கீழ்நிலைப்புள்ளியாகவும், நீரின் கொதிநிலையான 100°C மேல்நிலைப்புள்ளியாகவும் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.
- வெப்பநிலையை செல்சியஸ், கெல்வின் மற்றும் ஃபாரன்ஹீட் அளவுகளில் மாற்றுவதற்கு பயன்படும் பொதுவான வாய்ப்பாடு

$$\text{C} - 0 \quad \text{F} - 32 \quad \text{K} - 273$$

$$\text{-----} = \text{-----} = \text{-----}$$

$$100 \quad 100 \quad 100$$

பல்வேறு வெப்பநிலை அளவுகளின் பயன்கள்

1. மருத்துவர்கள் மருத்துவ வெப்பநிலைமானிகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர். மருத்துவ வெப்பநிலைமானிகளில் அளவீடுகள் ஃபாரன்ஹீட் அலகில் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.
2. அறிவியலாளர்கள், 'கெல்வின்' அலகில் குறிக்கப்பட்ட வெப்பநிலைமானிகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
3. பொதுவான வெப்பநிலைமானிகளில் அளவீடுகள் 'செல்சியஸ்' அலகில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக வானிலை அறிக்கைகளில் வெப்பநிலையானது 'செல்சியஸ்' அலகில் கொடுக்கப்படுகிறது.

மின்னோட்டம்

- ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் மின்னூட்டங்கள் பாய்வதை மின்னோட்டம் என்கிறோம். மின்னோட்டத்தின் SI அலகு 'ஆம்பியர்' ஆகும்.
- மின்னோட்டமானது 'அம்மீட்டர்' என்ற கருவியின் மூலம் அளக்கப்படுகிறது.

மின்னூட்டம்

- மின்னூட்டத்தின் SI அலகு கூலும் ஆகும்.

மோல்

- மோல் என்பது பொருளின் அளவின் SI அலகு ஆகும். இது 'mol' என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது. 6.023×10^{23} துகள்களை உள்ளடக்கிய பொருளின் அளவானது, ஒரு மோல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

ஒளிச்செறிவு

- ஒளி மூலத்திலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் ஓரலகுத் திண்மக் கோணத்தில் வெளிவரும் ஒளியின் அளவு 'ஒளிச்செறிவு' எனப்படும்.
- ஒளிச்செறிவின் SI அலகு 'கேண்டிலா' ஆகும். இதனை 'cd' என்ற குறியீட்டால் குறிக்கலாம். பொதுவாக, எரியும் மெழுகுவர்த்தி ஒன்று வெளியிடும் ஒளியின் அளவுத் தோராயமாக ஒரு கேண்டிலாவிற்குச் சமமாகும்.
- ஒளிமானி (Photometer) அல்லது ஒளிச்செறிவுமானி (Luminous Intensity meter) என்பது ஒளிச்செறிவினை நேரிடையாக 'கேண்டிலா' அலகில் அளவிடும் கருவியாகும்.

தளக்கோணம் மற்றும் திண்மக்கோணம்

| தளக்கோணம் | திண்மக் கோணம் |
|---|---|
| இரு கோடுகள் அல்லது இரு தளங்கள் வெட்டிக் கொள்வதால் உருவாகும் கோணம் | மூன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளங்கள் ஒரு பொதுவான புள்ளியில் வெட்டிக் கொள்வதால் உருவாகும் கோணம் |
| இது இருபரிமாணம் கொண்டது | இது முப்பரிமாணம் கொண்டது |
| இதன் அலகு ரேடியன் | இதன் அலகு ஸ்ட்ரேடியன் |

குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள்

- இவை 'குவார்ட்ஸ்' எனப்படும் படிகத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் 'மின்னணு அலைவுகள்' (Electronic Oscillations) மூலம் இயங்குகின்றன. இக்கடிகாரங்களின் துல்லியத்தன்மை 10^9 வினாடிக்கு ஒரு வினாடி என்ற அளவில் இருக்கும்.

அணுக்கடிகாரங்கள்

- இக்கடிகாரங்கள் அணுவினாள் ஏற்படும் அதிர்வுகளைக் கொண்டு செயல்படுகின்றன. இவை 10^{13} வினாடிக்கு ஒரு வினாடி என்ற அளவில் துல்லியத்தன்மை கொண்டவை.
- சீசியம் - 133 அணுவை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படும் துல்லியமான அணுகடிகாரம் 1955 ஆம் ஆண்டு லூயிஸ் ஈசான் மற்றும் ஜாக் பென்னி ஆகியோரால் இங்கிலாந்தின் தேசிய இயற்பியல் ஆய்வகத்தில் உருவாக்கப்பட்டது.

கிரீன்விச் சராசரி நேரம்

- இங்கிலாந்து நாட்டின் கிரீன்விச் என்னுமிடத்தில் இராயல் வானியல் ஆய்வுமையம் அமைந்தள்ளது. இம்மையத்தின் வழியாகச் செல்லும் தீர்க்கக் கோடானது தொடக்கக் கோடாகக் கொள்ளப்படுகிறது (0°).
- புவியானது 15° இடைவெளியில் அமைந்த தீர்க்கக் கோடுகளின் அடிப்படையில் 24 மண்டலங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை நேர மண்டலங்கள் (Time Zones) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரு அடுத்தடுத்த நேரமண்டலங்களுக்கு இடையே உள்ள காலஇடைவெளி 1 மணி நேரம் ஆகும்.

இந்திய திட்ட நேரம்

- இந்தியாவின் உத்திரப்பிரதேசம் மாநிலத்தில் உள்ள மிர்சாபூர் என்ற இடத்தின் வழியாக செல்லும் தீர்க்கக் கோட்டை ஆதாரமாகக் கொண்டு இந்திய திட்ட நேரம் கணக்கிடப்படுகிறது. 82.5° கிழக்கில் செல்லும் தீர்க்கக் கோட்டில் இது அமைந்துள்ளது.
- இந்திய திட்ட நேரம் = கிரீன்விச் சராசரி நேரம் + 5.30 மணி.

அலகு - 2

விசையும் அழுத்தமும்

விசை

- ✚ விசை என்பது தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தலின் மூலமாக பொருள்களை இயங்கவைத்தல் அல்லது இயக்கத்திலிருந்து ஓய்வு நிலைக்கு கொண்டு வருதல் ஆகும்.
- ✚ எண்மதிப்பும் திசையும் இருப்பதால் விசை ஒரு வெக்டர் அளவு எனப்படுகிறது. இது நியூட்டன் (N) என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது.

வளிமண்டல அழுத்தம்

- ✚ வளிமண்டலம் புவியின் ஓரலகு புறப்பரப்பின் மீது கீழ்நோக்கி செயல்படுத்தும் விசை அல்லது எடை வளிமண்டல அழுத்தம் எனப்படும். இது 'பாரோ மீட்டர்' என்ற கருவியால் அளக்கப்படுகிறது. 'டாரிசெல்லி' என்ற அறிவியல் அறிஞர் பாரோமீட்டரைக் கண்டறிந்தார்.
- ✚ பாரோமீட்டரின் தம்பத்தில் உள்ள பாதரசத்தின் உயரம் கொண்டு வளிமண்டல அழுத்தம் அளவிடப்படுகிறது.

- ✚ ஒரு வளிமண்டல அழுத்தம் = 1 atm = பாரோமீட்டரில் உள்ள 76 செ.மீ உயரமுடைய பாதரசத்தால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் = $1.01 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$.
- ✚ SI அலகு முறையில் 1 atm = 1,00,000 பாஸ்கல் வளிமண்டல அழுத்தத்தின் SI அலகு நியூட்டன் (அ) பாஸ்கல்.

திரவங்களின் விசை

- ✚ மிதக்கும் அல்லது பகுதியளவு நீரில் மூழ்கியிருக்கும் பொருளின் மீது நீரானது ஒரு மேல்நோக்கு விசையைச் செலுத்துகிறது.
- ✚ பொருளின் எடை மேல்நோக்கு விசையை விட குறைவாக இருந்தால் பொருளானது மிதக்கும், இல்லை எனில் மூழ்கிவிடும்.
- ✚ ஆழ் கடல் நீரில் மூழ்கும் ஸ்கூபா வீரர்கள் சிறப்பு உடையை அணிந்து கொள்கிறார்கள்.

பாஸ்கல் விதி

- ✚ மூடிய மற்றும் ஓய்வுநிலையில் உள்ள திரவத்தின் எந்தவொரு புள்ளிக்கும் அளிக்கப்படும் அழுத்தமானது அத்திரவத்தின் அனைத்துப் புள்ளிகளுக்கும் சமமாக பகிர்ந்தளிக்கப்படும்.
- ✚ வாகனங்களில் உள்ள தடை (Break) அமைப்பு, பொதிகளை அழுத்தும் நீரியல் அழுத்தி ஆகியவை பாஸ்கல் விதியின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது.

பரப்பு இழுவிசை

- ✚ தாவரங்களில் நீர் மேலேறுவதற்குக் காரணம் பரப்பு இழுவிசை ஆகும். தாவரங்களின் சைலம் திசுக்கள் நீரைக் கடத்துகின்றன. இதற்கு நீரின் பரப்பு இழுவிசை காரணமாக அமைகிறது.
- ✚ நீரின் பரப்பு இழுவிசை காரணமாக நீர்ச்சிலந்தி நீரின் பரப்பில் எளிதாக நடக்கிறது.
- ✚ பாகியல் விசை CGS அலகு முறையில் 'பாய்ல்' என்ற அலகாலும், SI அலகுமுறையில் $\text{Kg m}^{-1}\text{s}^{-1}$ அல்லது Nsm^{-2} என்ற அலகாலும் அளக்கப்படுகிறது.

- ஆடி என்பது ஒருபுறம் மட்டும் அலுமினியம் அல்லது வெள்ளி முலாம் பூசப்பட்ட கண்ணாடித்துண்டு ஆகும்.

பரவளைய ஆடிகள்

- இவை எதிரொலிக்கும் தொலைநோக்கிகள், ரேடியோ தொலைநோக்கிகள் மற்றும் நுண் அலை தொலைபேசிக் கருவிகளிலும் பயன்படுகின்றன. மேலும் சூரிய சமையற்கலன்கள் மற்றும் சூரிய வெப்ப சூடேற்றி ஆகியவற்றிலும் பயன்படுகின்றன.

கோளக ஆடிகள்

- கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை. 1. மெய் பிம்பம் 2. மாய பிம்பம்.
- திரையில் பிடிக்க இயலும் பிம்பம் மெய் பிம்பமாகும். திரையில் பிடிக்க இயலாத பிம்பம் மாயபிம்பமாகும்.
- குவியாடியில் எப்போதும் நேரான சிறிய மாயபிம்பம் தோன்றும். இதனால் இவ்வகை ஆடிகளால் தோன்றும் பிம்பங்களைத் திரையில் வீழ்த்தி பிடிக்க இயலாது.
- குழி ஆடிகள் மெய் பிம்பங்களை தோற்றுவிக்கும். இவற்றை திரையில் பிடிக்க இயலும்

குழி ஆடியின்பயன்கள்

1. பெரிதான பிம்பத்தை உருவாக்குவதால் அலங்காரக் கண்ணாடியாகவும், முகச் சவரக் கண்ணாடியாகவும் குழி ஆடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
2. டார்ச் விளக்குகள், தேடுவிளக்குகள் மற்றும் வாகனங்களின் முகப்பு விளக்குகள் போன்றவற்றில் குழிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.
3. சூரிய சமையற்கலன்களில் குழி ஆடிகள் பயன்படுகின்றன.
4. மருத்துவர்கள் அணிந்திருக்கும் தலைக் கண்ணாடிகளில் குழி ஆடிகள் பயன்படுகின்றன.
5. எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கிகளிலும் குழிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.

குவி ஆடியின் பயன்கள்

1. வாகனங்களின் பின்புறம் வரும் பிற வாகனங்களைப் பார்ப்பதற்கு குவியாடிகள் பயன்படுகின்றன. மேலும் குவி ஆடிகள் வெளிப்புறமாக வளைந்திருப்பதால் நேரான பிம்பத்தைத் தருவதோடு அதிக அளவு பின்புறப் பகுதியையும் காண்பிக்கின்றன.
2. மருத்துவமனை, தங்கும் விடுதிகள், பள்ளிகள் மற்றும் அங்காடிகளில் இவை பயன்படுகின்றன.
3. சாலைகளில் மிகவும் குறுகிய மற்றும் நுட்பமான வளைவுகளில் குவி ஆடிகள் பயன்படுகின்றன.

எதிரொளிப்பு விதிகள்

1. படுகதிர், எதிரொளிப்புக்கதிர் மற்றும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ளன.
 2. படுகோணமும், எதிரொளிப்புக் கோணமும் எப்போதும் சமமாகவே இருக்கும்.
- வெள்ளியே மிகச்சிறந்த ஒளி எதிரொளிப்புப் பொருளாகும். ஆகவே, கண்ணாடியின் மீது மெல்லிய படலமாக வெள்ளியைப் படைய வைத்து ஆடிகளை உருவாக்குகின்றனர்.
 - கலைடாஸ்கோப் - ஒளியின் பன்முக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இக்கருவி செயல்படுகிறது.
 - பெரிஸ்கோப் - ஒரு பொருளுக்கு அல்லது நீர்மழ்கிக் கப்பலுக்கு மேலாகவோ அல்லது அதைச் சுற்றியோ உள்ள மற்ற பொருள்களையோ அல்லது கப்பல்களையோ பார்ப்பதற்கான கருவியே பெரிஸ்கோப் எனப்படும். ஒளி எதிரொளித்தல் விதிகளின் அடிப்படையில் இக்கருவியானது செயல்படுகிறது.

ஒளிவிலகல்

- காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் 3×10^8 மீவி-1. ஒளியானது அடர்வு குறை ஊடகத்திலிருந்து அடர்வுமிகு ஊடகத்திற்கு செல்லும்போது அதன் செங்குத்துக்கோட்டை நோக்கி விலகலடையும். அடர்வுமிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு குறை ஊடகத்திற்கு ஒளியானது செல்லும்போது அதன் செங்குத்துக்கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும்.

ஒளிவிலகல் எண்

- ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் அளவானது அந்த ஊடகத்தின் 'ஒளிவிலகல் எண்' எனும் பதத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.

நிறப்பிரிகை

- ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தின் வழியே வெண்மைநிற ஒளியானது செல்லும்போது ஏழு வண்ணங்களால் பிரிகை அடைகிறது. இதனை 'நிறப்பிரிகை' என்றழைக்கிறோம்.
- சிகப்பு நிற ஒளிக் கதிரானது அதிக அலைநீளத்தையும், குறைந்த விலகலையும் கொண்டுள்ளது. ஆனால் ஊதா நிறக் கதிர் குறைந்த அலைநீளத்தையும், அதிக அளவு விலகலையும் கொண்டுள்ளது.

அலகு - 4

பருப்பொருள்கள்

- பருப்பொருள்கள் பின்வரும் மூன்று நிலைகளில் காணப்படுகிறது. அவை திண்மம், திரவம், வாயு.

அணு

- ஒரு தனிமத்தின் அனைத்துப் பண்புகளையும் கொண்ட மிகச்சிறிய துகளே அத்தனிமத்தின் 'அணு' எனப்படும்.

மூலக்கூறு

- ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களோ அல்லது வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்களோ இணைந்து மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன.

அயனிகள்

- மின்சுமை பெற்றுள்ள அணுக்கள் அல்லது அணுக்களின் தொகுப்பு அயனிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

தனிமங்களின் குறியீடுகள்

- இரசவாதிகளின் குறியீடுகள் - சிலர் குறைந்த மதிப்புடைய உலோகங்களை தங்கமாக மாற்ற முயற்சித்தனர். அவர்களின் செயலுக்கு இரசவாதம் என்று பெயர். அவர்கள் இரசவாதிகள் என அழைக்கப்பட்டனர்.
- டால்டனின் குறியீடுகள் - 1808 ல் ஜான் டால்டன் என்ற இங்கிலாந்து நாட்டை சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞர் பல்வேறு தனிமங்களை படங்களைக் கொண்டு குறித்தார்.
- பெரிசில்லியஸ் குறியீடுகள் - ஜான் ஜேகப் பெரிசில்லியஸ் என்பவர் 1813 ஆம் ஆண்டு தனிமங்களைக் குறிப்பதற்கு படங்களுக்குப் பதிலாக ஆங்கில எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தும் முறை ஒன்றை உருவாக்கினார்.

| தனிமம் | இலத்தீன் பெயர் | குறியீடு |
|-----------------------|----------------|----------|
| சோடியம் | நேட்ரியம் | Na |
| பாதரசம் (மெர்குரி) | ஹைட்ரார்ஜிரம் | Hg |
| பொட்டாசியம் | கேலியம் | K |
| காரீயம் | பிளம்பம் | Pb |
| இரும்பு | ஃபெர்ரம் | Fe |
| வெள்ளீயம் | ஸ்டேனம் | Sn |
| தாமிரம் (காப்பர்) | குப்ரம் | Cu |
| ஆண்டி மணி | ஸ்டிபியம் | Sb |
| வெள்ளி (சில்வர்) | அர்ஜெண்டம் | Ag |
| டங்ஸ்டன் | உல்ஃப்ரம் | W |
| தங்கம் | ஆரம் | Au |

| தனிமம் | குறியீடு | குறியீடு பெயர் தருவிக்கப்பட்ட விதம் |
|---------------|----------|--|
| அமெர்சியம் | Am | அமெரிக்கா (நாடு) |
| யூரோப்பியம் | Eu | ஐரோப்பா (கண்டம்) |
| நொபிலியம் | No | ஆல்ஃபிரட் நோபல் (அறிவியல் அறிஞர்) |
| அயோடின் | I | ஊதா (கிரேக்க மொழியில் ஊதாவைக் குறிக்கும் சொல்) |
| பாதரசம் | Hg | மெர்க்குரி எனும் கடவுள் (புராண கதாபாத்திரம்) |
| புளுட்டோனியம் | Pu | புளுட்டோ (கோள்) |
| நெப்டியூனியம் | Np | நெப்டியூன் (கோள்) |
| யுரோனியம் | U | யுரேனஸ் (கோள்) |

- உலோகங்களில் அறைவெப்பநிலையில் பாதரசம் திரவ நிலையில் உள்ளது. சீசியம், ரூபிடியம், பிரான்சியம், காலியம், ஆகிய தனிமங்கள் அறை வெப்ப நிலையிலோ அல்லது சற்று அதிக வெப்பநிலையிலோ திரவமாக மாறிவிடுகின்றன.
- கார்பன், கந்தகம் போன்ற பளப்பளப்பற்ற அதிக கடினத்தன்மையோ, அதிக மென்மைத்தன்மையோ அற்ற தனிமங்கள் அலோகங்கள் எனப்படுகின்றன. எல்லா வாயுக்களுமே அலோகங்கள் ஆகும். கந்தகம், கார்பன், ஆக்சிஜன் ஆகியவை அலோகங்களுக்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

உலோகங்களின் பயன்கள்

- வெப்பநிலைமானிகள் மற்றும் பாரமானிகளில் பாதரசம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- மின்கம்பிகள், வானூர்தி மற்றும் ராக்கெட்டின் பாகங்கள் தயாரிக்க அலுமினியம் பயன்படுகிறது.
- உலோகக் கலவைகள் விமானங்கள் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
- நாணயங்கள் தயாரிப்பிலும், தானியங்கி மின்கலன்களை தயாரிக்கவும், X-கதிர் எந்திரங்கள் தயாரிக்க காரீயம் பயன்படுகிறது.

அலோகங்களின் பயன்கள்

- கரிக் கோலின் (பென்சில்) நடுத்தண்டில் கிராஃபைட் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- துப்பாக்கி வெடிமருந்து தயாரிக்க கந்தகம் பயன்படுகிறது. ரப்பரை கெட்டிப்படுத்த (வல்கனைஸ் செய்தல்) கந்தகம் பயன்படுகிறது.
- தீப்பெட்டி தயாரிக்கவும், எலி மருந்து தயாரிக்கவும், பாஸ்பரஸ் பயன்படுகிறது.
- அம்மோனியா தயாரிக்க நைட்ரஜன் பயன்படுகிறது.
- குடிநீரில் நுண்ணுயிரிகளை அழிக்கும் பொருளாக குளோரின் பயன்படுகிறது.
- ஹைட்ரஜன் ராக்கெட் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது.

உலோகப் போலிகள்

- உலோகப் பண்புகளையும், அலோகப் பண்புகளையும் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் உலோகப் போலிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு போரான், சிலிக்கான், ஆர்சனிக், ஜெர்மானியம், ஆண்டிமனி, டெல்லூரியம் மற்றும் பொலோனியம்.
- உலோகப்போலிகள் அனைத்தும் அறைவெப்பநிலையில் திண்மங்கள் ஆகும்.
- சிலக்கான் மின்னணுக் கருவிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- போரான் பட்டாசுத் தொழிற்சாலையிலும், ராக்கெட் எரிபொருளை பற்றவைக்கும் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

சேர்மம்

- நீர், கார்பன்டை ஆக்சைடு, சோடியம் குளோரைடு ஆகியவை சேர்மங்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.
- கனிமச் சேர்மங்கள் - சுண்ணக்கட்டி, ரொட்டி சோடா போன்றவை.
- கரிமச்சேர்மங்கள் - புரதம், கார்போஹைட்ரேட் போன்றவை.

திண்ம நிலையில் உள்ள சேர்மங்கள்

| சேர்மம் | ஆக்ககூறுகளாக உள்ள தனிமங்கள் |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| சிலிக்கா (மணல்) | சிலிக்கான், ஆக்சிஜன். |
| சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (எரி பொட்டாஷ்) | பொட்டாசியம், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் |
| சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (எரி சோடா) | சோடியம், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் |
| தாமிர சல்பேட் | தாமிரம், கந்தகம், ஆக்சிஜன் |
| துத்தநாக கார்பனேட் (காலமைன்ஸ்) | துத்தநாகம், கார்பன், ஆக்சிஜன் |

திரவ நிலையில் உள்ள சேர்மங்கள்

| சேர்மம் | ஆக்க கூறுகளாக உள்ள தனிமங்கள் |
|----------------------------|------------------------------|
| நீர் | ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் |
| ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் | ஹைட்ரஜன், குளோரின் |
| நைட்ரிக் அமிலம் | ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் |
| கந்தக அமிலம் | ஹைட்ரஜன், கந்தகம், ஆக்சிஜன் |
| அசிட்டிக் அமிலம் (வினிகர்) | கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் |

| சேர்மம் | ஆக்க கூறுகளாக உள்ள தனிமங்கள் |
|--|------------------------------|
| கார்பன்டை ஆக்சைடு, கார்பன் மோனாக்சைடு | கார்பன், ஆக்சிஜன் |
| கந்தக டை ஆக்சைடு | கந்தகம், ஆக்சிஜன் |
| மீத்தேன் | கார்பன், ஹைட்ரஜன் |
| நைட்ரஜன் ஆக்சைடு | நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் |
| அம்மோனியா | நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன் |

| சேர்மம் | பொதுப்பெயர் |
|-----------------------------------|------------------------|
| தாமிர சல்பேட் | மயில் துத்தம் |
| இரும்பு சல்பேட் (பெர்ரஸ் சல்பேட்) | பச்சைத் துத்தம் |
| பொட்டாசியம் நைட்ரேட் | சால்ட்பீட்டர் |
| கந்தக அமிலம் | விட்டிரியால் எண்ணெய் |
| கால்சியம் சல்பேட் | ஜிப்சம் |
| கால்சியம் சல்பேட் ஹெமி ஹைட்ரேட் | பாரீஸ் சாந்து |
| பொட்டாசியம் குளோரைடு | மூரியேட் ஆஃப் பொட்டாஷ் |

| பெதுப்பெயர் | வேதிப்பெயர் | ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | பயன்கள் |
|--------------|------------------|---------------------------|--|
| நீர் | நீர் | ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | குடிநீராக மற்றும் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. |
| சாதாரண உப்பு | சோடியம் குளோரைடு | சோடியம் மற்றும் குளோரின் | நம் அன்றாட உணவில் முக்கிய பங்கு வகிப்பது. |

| | | | |
|-----------------------|-----------------------------|--|--|
| சர்க்கரை | சுக்ரோஸ் | கார்பன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | இனிப்புகள், பழச்சாறுகள் தயாரிக்க. |
| ரொட்டிச் சோடா | சோடியம் பை கார்பனேட் | சோடியம், ஹைட்ரஜன், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | தீயணைக்கும் சாதனங்களில் பேக்கிங் பவுடர் தயாரிப்பில் கேக், ரொட்டி தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது. |
| சலவை சோடா | சோடியம் கார்பனேட் | சோடியம் கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | சோப்பில் தூய்மையாக்கியாகவும் கடின நீரை மென்நீராக்கவும் பயன்படுகிறது. |
| சலவைத்தூள் | கால்சியம் ஆக்சி குளோரைடு | கால்சியம், ஆக்சிஜன் மற்றும் குளோரின் | சலவைத் தொழில், வெளுப்பானாகவும், கிருமி நாசினியாகவும், குடிநீர் சுத்திகரிப்பிலும் பயன்படுகிறது. |
| சுட்ட சுண்ணாம்பு | கால்சியம் ஆக்சைடு | கால்சியம் மற்றும் ஆக்சிஜன் | சிமெண்ட் மற்றும் கண்ணாடித் தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது. |
| நீற்றிய சுண்ணாம்பு | கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு | கால்சியம், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | சுவர்களில் வெள்ளை அடிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. |
| சுண்ணாம்புக் கல் | கால்சியம் கார்பனேட் | கால்சியம், கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன் | சுண்ணக்கட்டி தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது. |

நம்மை சுற்றி நிகழும் மாற்றங்கள்

- சுட்ட சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஆக்சைடு) நீருடன் தொடர்பு சேரும்பொழுது நீற்றுச்சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு) உருவாகிறது.
- சல்பியூரிக் அமிலம் சேர்த்த நீரில் மின்சாரத்தை பாய்ச்சும்பொழுது ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்சிஜன் வாயுக்கள் வெளிவருகின்றன. அதுபோல் 'பிரைன்' எனப்படும் அடர் சோடியம் குளோரைடு கரைசல் வழியே மின்சாரத்தை செலுத்தும்பொழுது குளோரின் மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுக்கள் வெளிவருகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் பெருமளவு குளோரின் தயாரிக்க இம்முறை உதவுகிறது.
- மின்னாற்பகுத்தல் என்ற சொல் மைக்கேல் பாரடே என்ற விஞ்ஞானியால் 19 ம் நூற்றாண்டில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.
- சுண்ணாம்புக் கல்லானது சுட்ட சுண்ணாம்பு, நீற்றுச் சுண்ணாம்பு, சிமெண்ட் ஆகியவற்றுக்கு மூலப்பொருளாகும்.
- ஒளிச்சேர்க்கை என்பது தாவரங்கள் சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் கார்பன் டை ஆக்சைடு, நீர் ஆகியவற்றைக் கொண்டு ஸ்டார்ச் என்னும் உணவுப்பொருளைத் தயாரிக்கும் நிகழ்வாகும்.
- சூரியனிடமிருந்து வரும் புறஊதாக் கதிர்கள் ஸ்ட்ரட்டோஸ்பியர் என்னும் வளிமண்டலத்தின் இரண்டாம் அடுக்கில் உள்ள ஒசோன் மூலக்கூறுகளை சிதைத்து மூலக்கூறு ஆக்சிஜனையும் அணு ஆக்சிஜனையும் தருகிறது. இந்த அணு ஆக்சிஜன் மீண்டும் ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து ஒசோனை உருவாக்குகிறது.
- ஹைபர் முறையில் அம்மோனியா தயாரிக்க உலோக இரும்பு வினைவேக மாற்றியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- வனஸ்பதி நெய் (டால்டா) தயாரித்தலில் நன்கு தூளாக்கப்பட்ட நிக்கல் வினைவேக மாற்றியாக செயல்படுகிறது.
- முட்டைகள் அழுகும்போது ஹைட்ரஜன் சல்பைடு வாயு உருவாவதால் துர்நாற்றம் ஏற்படுகிறது.
- ஆப்பிள்களும் வேறு சில பழங்களும் நறுக்கி வைத்த பிறகு காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் ஏற்படும் வினையால் பழுப்பு நிறத்தை அடைகின்றன. இப்பழங்களின் செல்களில் பாலிபீனால் ஆக்சிடேஸ் அல்லது டைரோசினேஸ் என்ற என்சைமைக் கொண்டுள்ளன. இவை ஆக்சிஜனுடன் வினைபடும்பொழுது பழங்களிலுள்ள பீனாலிக்

சேர்மங்களை பழுப்பு நிறமிகளாக மாறச் செய்கின்றன. இப்பழுப்பு நிறமிகள் 'மெலனின்' எனப்படும்.

- இரும்பாலான பொருள்கள் நீர் மற்றும் ஆக்சிஜனுடன் சேரும்பொழுது வேதிவினைக்கு உட்படுகின்றன. இந்நிகழ்வு துருப்பிடித்தல் எனப்படும்.
- ஜிங்க், மெக்னீசியம் போன்ற சில உலோகங்கள் நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபடும்பொழுது ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளிவிடுகின்றன.
- நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தினை சோடியம் கார்பனேட் அல்லது சோடியம் பைகார்பனேட் கரைசலில் சேர்க்கும்பொழுது கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளியேறுகிறது.
- ஒரு இரும்பு ஆணியை காப்பர் சல்பேட் கரைசலில் வைக்கும்பொழுது காப்பர் சல்பேட் கரைசலின் நீல நிறம் மெதுவாக பச்சை நிறத்திற்கு மாறுகிறது.
- துரு என்பது நீரேறிய பெர்ரிக் ஆக்சைடு ஆகும்.
- ஒசோன் என்பது மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்கள் சேர்ந்த மூலக்கூறு.
- ஸ்ட்ரட்டோஸ்பியர் என்பது வளிமண்டலத்தின் இரண்டாவது அடுக்கு.

அலகு -6

நுண்ணுயிரிகள்

வைரஸ்

- ✚ வைரஸ் என்பது மிகச் சிறிய துகள்களாகும். இவை மரபுப் பொருள் மற்றும் புரதத்தால் ஆனவை. இவை உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்றவைகளுக்கும் இடைப்பட்டவைகளாகும். இலத்தீன் மொழியில் வைரஸ் என்பது 'விஷம்' என்று பொருள்படும்.
- ✚ வைரஸைப் பற்றிய படிப்பு 'வைராலஜி' எனப்படுகிறது. வைரஸ்கள் பாக்டீரியாவைக் காட்டிலும் 10,000 மடங்கு சிறியவை.

பாக்டீரியா

- ✚ பூமியில் தோன்றிய முதல் உயிரினமாக கருதப்படுவது. வகைப்பாட்டியலில் 'மொனிரா' எனும் உலகத்தின் கீழ் இது இடம் பெற்றுள்ளது. பாக்டீரியாவைப் பற்றிய படிப்பு 'பாக்டீரியாலஜி' எனப்படுகிறது.
- ✚ பாக்டீரியா 1 முதல் 5 மைக்ரோமீட்டர் அளவுடையது. இவை இரண்டு வகைப்படும். 1. காற்று சுவாச பாக்டீரியா 2. காற்றில்லா சுவாச பாக்டீரியா.

பாக்டீரியா செல்லின் அமைப்பு

- பாக்டீரியாவின் வெளி அடுக்கு செல்சுவரினால் ஆனது.
- இதன் உட்கரு பொருள்கள் நியூக்ளியாய்டு எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இவற்றில் உட்கரு சவ்வு காணப்படுவதில்லை.
- சைட்டோபிளாசுத்தில் காணப்படும் குரோமோசோமல் டி.என்.ஏ - க்கள் "பிளாஸ்மிட்" என அழைக்கப்படுகின்றன.
- புரதச் சேர்க்கை 70 S வகை ரைபோசோம்களால் நடைபெறுகிறது.

செல்லின் வடிவத்தை பொறுத்து

- பேசில்லை - கோல் வடிவ பாக்டீரியா. எ.கா.பேசில்லஸ் ஆந்த்ராசிஸ்
- ஸ்பைரில்லா - சுருள் வடிவ பாக்டீரியா. எ.கா. ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரி.
- காக்கை - கோளம் அல்லது பந்து வடிவ பாக்டீரியா. அவை ஒட்டிக்கொண்டு இணைகளாக இருந்தால் டிப்ளோகாக்கஸ், சங்கிலி வடிவில் இருந்தால் ஸ்ட்ரெப்டோகாக்கஸ்,கொத்தாக இருந்தால் ஸ்டைபைலோகாக்கஸ் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- விப்ரியோ - கமா வடிவ பாக்டீரியா. எ.கா.விப்ரியோ காலரா.

கசையிழை அமைவிடத்தை பொறுத்து

- ஒற்றை கசையிழை - எ.கா.விப்ரியோ காலரா.
- ஒரு முனை கற்றைக் கசையிழை - எ.கா. சூடோமோனாஸ்
- இரு முனை கற்றை கசையிழை - எ.கா.ரோடோஸ்பைரில்லம் ஶ்ரபரம்.
- சுற்றுக் கசையிழை - உதாரணமாக எ.கோலை
- கசையிழையற்றவை - எ.கா.கோரினிபாக்டீரியம் டிப்தீரிய.

- ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியா - எ.கா. சயனோபாக்டீரியா
- கூட்டுயிர் வாழ்க்கை பாக்டீரியா - எ.கா. எ.கோலை மற்றும் ரைசோபியம்.

பூஞ்சைகள்

- பூகேரியோட்டிக் வகையைச் சேர்ந்தது.பூஞ்சைகளில் பச்சையம் காணப்படுவதில்லை. ஒளியற்ற சூழலில் இவை வளர்கின்றன. இவை ஒரு செல் (எ.கா.ஈஸ்ட்) அல்லது பல செல்களால் (எ.கா.பெனிசிலியம்) ஆனவை.
- பூஞ்சைகளைப் பற்றிய படிப்பு 'மைக்காலஜி' என அழைக்கப்படுகிறது.

ஒருசெல்லாலான பூஞ்சை (ஈஸ்ட்)

இவற்றின் செல் முட்டை வடிவமுடையவை. இவை மாவை புளிக்க வைக்கின்றன. ஈஸ்ட்டினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் 'சைமேன்' எனும் நொதியின் உதவியினால் நொதித்தல் நடைபெறுகிறது.

பல செல்களாலான பூஞ்சை

- காளான் வகை பூஞ்சைகளில் மண்ணிற்கு மேலே வளரும் குடை போன்ற அமைப்பு அதன் கனி உறுப்பாகும். குடையின் கீழ் காணப்படும் பிளவு போன்ற அமைப்புகள் செவுள்கள் எனப்படுகின்றன. இந்த செவுள்கள் வித்துக்களைக் (ஸ்போர்கள்) கொண்டுள்ளன.
- துண்டாதல் மற்றும் ஸ்போர் உருவாதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.
- பூஞ்சைகள் மட்குண்ணிகளாகவோ எ.கா.ரைசோபஸ், பெனிசிலியம், அகாரிகஸ் அல்லது ஒட்டுண்ணிகளாகவோ எ.கா.பக்சீனியா, அல்புகோ, உஸ்டிலோகோ அல்லது கூட்டுயிரிகளாகவோ எ.கா. மைக்கோரைசா காணப்படுகின்றன.

ஆல்கா (பாசிகள்)

- ✓ ஆல்காக்கள் எளிய தாவர உடலமைப்பைப் பெற்ற யூகேரியோட்டிக் உயிரினங்களாகும். ஆல்காவைப் பற்றிய படிப்பு 'ஆல்காலஜி' (பைக்காலஜி) எனப்படும்.
- ✓ இவை ஒரு செல்லாலான நுண்ணுயிரியாகவோ எ.கா.கிளாமிடோமோனாஸ் அல்லது பல செல்களாலான எ.கா. சர்காசம் காணப்படுகின்றன.
- ✓ சில வகையான ஆல்காக்கள் பிற ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகளான பியூகோசாந்தின் (பழுப்பு), சாந்தோபில் (மஞ்சள்), பைகோ எரித்ரின் (சிவப்பு), பைக்கோ சயனின் (நீலம்) ஆகியவற்றைப் பெற்றுள்ளன. இவை தற்சார்பு ஊட்ட முறையைக் கொண்டுள்ளதால் பசுங்கணிகத்தின் உதவியால் தாமே உணவைத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன.

புரோட்டோசோவா

- ✚ புரோட்டோசோவா ஒரு செல் யூகேரியோட்டுகளாகும்.
- ✚ இவை வகைப்பாட்டில் புரோட்டிஸ்டா எனும் உலகில் இடம்பெற்றுள்ளன.
- ✚ புரோட்டோசோவைப் பற்றிப் படிப்பது புரோட்டோவிலங்கியல் என அழைக்கப்படுகிறது.

புரோட்டோசோவா வகைகள்

1. சிலியேட்டா - சிலியாக்களால் இடம்பெயர்கின்றன. (எ.கா. பாரமீசியம்)
2. பிளாஜெல்லேட்டா - கசையிழைகளால் இடம்பெயர்கின்றன. (எ.கா.யூக்ளினா)
3. சூடோபோடியா - போலிக்கால்களால் இடம்பெயர்கின்றன. (எ.கா. அம்பா)
4. ஸ்போரோசோவா - ஒட்டுண்ணிகள். (எ.கா. பிளாஸ்மோடியம்)

- ✚ அம்பா நுண்ணிய ஒரு செல்லாலான உயிரினமாகும்.
- ✚ அம்பா ஒரு புரோட்டோசோவா என்பதால் போலிக்கால்கள் மூலம் இடம் பெயர்கிறது.
- ✚ எதிர் உயிர்க்கொல்லிகள் (ஆன்டிபயாடிக்)
- ✚ ஆன்டி என்ற வார்த்தை எதிராக என்று பெருள்படும்.
- ✚ எதிர் உயிர்க்கொல்லி மருந்தான பெனிசிலின் சர்.அலெக்சாண்டர் பிளம்மிங் என்பவரால் 1928 இல் கண்டறியப்பட்டது. எதிர் உயிர்க்கொல்லியான பெனிசிலின், 'பெனிசிலியம் கிரைசோஜீனம்' என்ற பூஞ்சையிலிருந்து பெறப்படுகிறது.
- ✚ ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் எனும் எதிர் உயிர்க்கொல்லி ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் என்ற பாக்டீரியாவிலிருந்து பெறப்படுகிறது.
- ✚ விஞ்ஞானிகள் புதிய எதிர் உயிர்க்கொல்லியான சூடோயுரிடிமைசைனைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

தடுப்பூசிகள்

- தடுப்பூசிகள் இறந்துபோன அல்லது பலவீனமாக்கப்பட்ட நுண்ணுயிரிகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. எட்வர்ட் ஜென்னர் முதன் முதலில் பெரியம்மைக்கான தடுப்பூசியினைக் கண்டறிந்தார். வாக்கினைஷன் என்ற சொல் இவரால் சூட்டப்பட்டது. வாக்கினைஷன் நோய்த்தடுப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- எ.கா. தட்டம்மைக்கான தடுப்பூசி MMR, (சின்னம்மை, பொன்னுக்கு வீங்கி, ஞுபெல்லா), காசநோய்க்கான BCG தடுப்பூசி.

நைட்ரஜன் நிலைநிறுத்தம்

- பருப்பு வகைத் தாவரங்களின் வேர் முடிச்சுகளில் வாழும் 'ரைசோபியம்' பாக்டீரியங்கள், வளிமண்டலநைட்ரஜனை நைட்ரேட்டுகளாக மண்ணில் நிலைநிறுத்தி மண்ணை வளப்படுத்துகின்றன. மேலும் பாக்டீரியங்களான சயனோ பாக்டீரியா, நாஸ்டாக் போன்றவையும் உயிரியல் முறையில் நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்துகின்றன.

உயிரியக் கட்டுப்பாட்டு காரணிகள்

- பேசில்லஸ் துரின்சியன்ஸிஸ் (Bt பஞ்சு) என்ற பாக்டீரியா விவசாயத்தில் பூச்சிகளை கட்டுப்படுத்துகிறது.
- டிரைக்கோடெர்மா (பூஞ்சை) வேர்களுக்குப் பாதுகாப்பளித்து தாவரங்களில் நோய்க்கிருமிகளைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- பாக்குலோ வைரஸ்கள் பூச்சிகள் மற்ற கணுக்காலிகளைத் தாக்குகிறது.

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு

- கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் இரண்டாம் நிலையில் நுண்ணுயிரிகள் கழிவுகளின் பெரும் பகுதியான கரிமப் பொருள்களை உட்கொள்கின்றன. எ.கா. நைட்ரோபாக்டீர் சிற்றினம். காற்றில்லா நிலையில் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பிற்கு மெத்தனோபாக்டீரியங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உயிரி வாயு உற்பத்தி

- மனிதன் மற்றும் விலங்குகளின் மலக்கழிவுகள், தாவரங்களின் கழிவுகள் காற்றில்லா சுவாச பாக்டீரியங்களினால் சிதைக்கப்படும் போது மீத்தேனுடன் சேர்ந்து கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரஜனும் உற்பத்தியாகின்றன. இந்த பாக்டீரியங்கள் 'மெத்தனோஜென்கள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ஆல்கஹால் மற்றும் வைன் தயாரிப்பு

- ஆல்கஹால் பானங்கள் ஈஸ்ட்டின் உதவியினால் நொதித்தல் முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
- ஆளித்தாவரங்களின் நார்த் திசுக்களின் மீது பாக்டீரியங்கள் செயல்பட்டு, அவற்றின் வலிமையான ஆதரவு நார்களைத் தளர்த்துகின்றன. இது மிருதுவாக்கள் எனப்படுகிறது. லினென் நூல் இழைகள் இம்முறையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. எ.கா. சூடோமோனாஸ் ஏருஜினோஸா.

அன்றாட வாழ்வில் பயன்பாடு

- அடுமனைகளில் ஈஸ்ட்டைப் பயன்படுத்தி ரொட்டி மற்றும் கேக் வகைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. குளோரெல்லாவானது (பசும் ஆல்கா) மாவுடன் சேர்க்கப்படும் போது ரொட்டியின் சத்துக்கள் மேலும் அதிகரிக்கின்றன.

- லாக்டோ பேசில்லஸ் பாக்டீரியத்தினால் பாலில் உள்ள லாக்டோஸ் லாக்டிக் அமிலமாக மாறுகிறது. அதனால் பால் கெட்டியாகிறது.
- மனிதனின் குடலில் வாழும் லாக்டோபேசில்லஸ் அசிட்டோபிலஸ் எனும் பாக்டீரியா உணவு செரிமானத்தில் உதவுகிறது.
- மனிதனின் குடலில் வாழும் எ.கோலை பாக்டீரியம் வைட்டமின் K மற்றும் வைட்டமின் B கூட்டுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதில் உதவுகிறது.
- வைரஸினால் உண்டாகும் 'ஃப்ளூ' காய்ச்சல் காற்றின் மூலம் பரவுகிறது.

நுண்ணுயிரிகளால் மனிதனுக்க உண்டாகும் நோய்கள்

| வ. எண் | மனிதரில் ஏற்படும் நோய்கள் | நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி | பரவும் முறை | அறிகுறிகள் | தடுப்பு முறைகள் சிகிச்சை |
|--------|---------------------------|--|---|---|-------------------------------|
| 1 | காசநோய் (டீயூபர்குளோசிஸ்) | மைக்கோபாக்டீரியம் டீயூபர்குளோசிஸ் (பாக்டீரியா) | காற்றின் மூலமும், நோய்த் தொற்றுடைய மனிதனின் சளி மூலமும் | தொடர்ச்சியான இருமல், இரத்தத்துடன் கூடிய சளி, எடை இழப்பு | BCG தடுப்பூசி |
| 2 | காலரா | விப்ரியோ காலரா (பாக்டீரியா) | ஈக்களின் மூலமும், அசுத்தமான உணவு மற்றும் நீரின் மூலமும் | நீர்த்த வயிற்று போக்கு, வாந்தி, விரைவான நீர் இழப்பு | காலராவுக்கு எதிரான தடுப்பூசி |
| 3 | சாதாரண சளி | இன்புளுயன்சா வைரஸ் | காற்றின் மூலம் | சளி ஒழுகுதல், தும்முதல் | நோயாளிகளைத் தனிமைப்படுத்துதல் |
| 4 | ரேபிஸ் | ரேப்டோ விரிடி (வைரஸ்) | விலங்குகள் கடிப்பதனால் | காய்ச்சல், மாயத்தோற்றம், பக்கவாதம், உணவை விழுங்க முடியாமை | ரேபிஸ்க்கு எதிரான தடுப்பூசி |

| | | | | | |
|---|--------------------|--|------------------------------|--|---|
| 5 | அம்பிக் சீதபேதி | எண்டம்பா ஹிஸ்டாலைடி கா (புரோட்டோசோ வா) | உணவு, நீர் மற்றும் ஈக்கள் | கடுமையான வயிற்றுப் போக்கு, இரத்தத்துடன் கூடிய மலம் | முறையான துப்புரவினை பராமரித்தல் மற்றும் மெட்ரோனிடையசே ல் எதிர் உயிர்க்கொல்லிக ளைப் பயன்படுத்த அறிவுறுத்தல் |
| 6 | மலேரியா | பிளாஸ்மோடியம் (புரோட்டோசோ வா) | பெண் அனோபிலஸ் கொசு | குமட்டல், வாந்தி, கடும் காய்ச்சல் | மலேரியாவிற்கு எதிரான குயினைன், குளோரோகுயின் மருந்துகளை எடுத்துக் கொள்ளுதல் |

நுண்ணுயிரிகளால் விலங்குகளில் ஏற்படும் நோய்கள்

| நோய்கள் | நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி | பரவும் முறை | அறிகுறிகள் | தடுப்பு முறைகள் / சிகிச்சை |
|--------------------------------------|--|---|--|----------------------------------|
| ஆந்த்ராக்ஸ் (கால்நடைகள்) | பேசில்லஸ் ஆந்த்ராக்ஸ் (பாக்டீரியா) | அசுத்தமான மண் மற்றும் உணவின் மூலம் | மூச்சு விடுவதில் சிரமம், சுய நினைவில்லாதிருத்தல், பசியின்மை | ஆந்த்ராக்ஸ் தடுப்பூசி |
| வாய் மற்றும் கால் குளம்பு நோய் | அப்ரோவைரஸ் (வைரஸ்) | காற்று மற்றும் விலங்கு உயிரிகள் | காய்ச்சல், வாய்க் கொப்புளங்கள், எடை இழப்பு, பால் உற்பத்தி குறைதல் | FMD தடுப்பூசி |

| தாவர நோய்கள் | நோயுண்டாக்கும் நுண்ணுயிரி | பரவும் முறை | அறிகுறிகள் | தடுப்பு முறைகள் |
|----------------------------|--|--------------|--|--|
| சிட்ரஸ் கேன்கர் | சாந்தோமோனாஸ் அக்ஸனோபோடிஸ் (பாக்டீரியா) | காற்று, நீர் | இலைகள், தண்டுகள் மற்றும் கணிகளில் கொப்பளங்கள் உண்டாதல் | தாமிரத்தை அடிப்படைப் பொருளாகக் கொண்ட பாக்டீரியா எதிர்ப்புப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல் |
| உருளைக்கிழங்கு பிளைட் நோய் | பைட்டோபைத்தோரா இன்பெஸ்டைன்ஸ் (பூஞ்சை) | காற்று | கிழங்குகளில் பழுப்பு நிறப் கொப்பளங்கள் காணப்படுதல் | பூஞ்சைக் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துதல் |

- கசையிழைகளைக் கொண்ட புரோட்டோசோவாவான டிரிபனோசோமா வினால் ஆப்பிரிக்க தூக்க வியாதி உண்டாகிறது. இது செட்சீ எனும் ஈக்கள் கடிப்பதன் மூலம் பரவுகிறது.
- பதப்படுத்துதல் - லூயிஸ் பாஸ்டர் என்பவரால் 1862 ல் கண்டறியப்பட்டது. இம்முறையில் முதலில் பாலை 70° செ. வெப்பநிலைக்கு சூடேற்றும்போது அதிலுள்ள பாக்டீரியாக்கள் கொல்லப்படுகின்றன. பின்னர் 10° செ. வெப்பநிலைக்கு குளிர்விக்கும் போது எஞ்சியுள்ள பாக்டீரியங்களின் வளர்ச்சி தடுக்கப்படுகிறது.
- புரோபயாட்டிக்குகள் - தயிர் மற்றும் பிற நொதித்தலுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பால் பொருள்களில் கூடுதலாகப் பயன்படுத்தப்படும் உயிருள்ள உணவுப் பொருள்கள் புரோபயாட்டிக்குகள் ஆகும். எ.கா. லாக்டோபேசில்லஸ் அசிட் டோ.பிலஸ் மற்றும் பைபிடோபாக்டீரியம் பைபிடம்.
- பைபிடோபாக்டீரியம் பைபிடம் ஹெலிகோபாக்டர் பைலோரியால் உண்டான வயிற்றுப் புண்களைக் குணப்படுத்த உதவுகிறது. பைபிடோபாக்டீரியம் பிரிவே குழந்தைப் பருவத்தில் உண்டாகும் மலச்சிக்கலைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகிறது.

- பிரியான்கள் - பிரியான் என்ற சொல் புரதத்தாலான தொற்றுத் துகள் என்ற வார்த்தையிலிருந்து பெறப்பட்டது. பிரியான்கள் நோய்த்தொற்றுக்கு தேவையான டி.என்.ஏ மற்றும் ஆர்.என்.ஏ வைக் கொண்டுள்ளன. பாலூட்டிகளில் காணப்படுகின்ற அனைத்து விதமான பிரியான் நோய்களும் மூளையின் அமைப்பு அல்லது நரம்பு திசுக்களைப் பாதிப்பனவாகும். எ.கா. குயிட்ஸ் பெல்ட் ஜேக்கப் நோய். மற்றுமொரு எடுத்துக்காட்டு குரு - ஊண் உண்ணிகளுடன் தொடர்புடையது.
- விரியான்கள்- விரியான் என்பது ஒரு முழுமையான வைரஸ் துகளாகும். இது கேப்சிட் என்றழைக்கப்படும் வெளிப்புற புரத உறையையும், உட்புற மையத்தில் நியூக்ளிக் அமிலத்தையும் கொண்டுள்ளது. வைரஸ்கள் செல்லுக்கு வெளியே காணப்படுமேயானால், அவை விரியான் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

அலகு - 7

தாவர உலகம்

- ❖ தாவர உலகம் ஐந்து பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை, தாலோஃபைட்டா, பிரையோஃபைட், டெரிடோஃபைட்டா, ஜிம்னோஸ்பெர்ம், ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம் என்பவை ஆகும்.

வகைப்பாட்டியல்

- ❖ வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy) என்னும் சொல் Taxis, Nomos என்னும் இரண்டு கிரேக்கச் சொல்லின் கூட்டு வடிவம் ஆகும். Taxis என்னும் சொல்லுக்கு வகைப்படுத்துதல் என்பதும் Nomos என்னும் சொல்லுக்கு விதிகள் என்பதும் பொருள் ஆகும். வகைப்பாட்டியல் என்னும் சொல்லை முதல் முதலில் உருவாக்கியவர் 'அகஸ்டியன் பைரமிஸ் டி கேண்டோல்' என்பவர் ஆவார்.

இயற்கை வகைப்பாட்டு முறை

- ❖ பெந்தம் மற்றும் ஹீக்கரின் வகைப்பாட்டியல் முறை இதற்கு எடுத்துக்காட்டு ஆகும். தாவரங்களின் புறத்தோற்றப் பண்பு, இனப்பெருக்கப் பண்பின் அடிப்படையில் இந்த முறை வகுக்கப்பட்டுள்ளது.

- ❖ பெந்தம் மற்றும் ஹீக்கர் ஆகியோர் இந்த இயற்கை வகைப்பாட்டு முறையைத் தங்கள் 'ஜெனிரா பிளான்டாரம்' என்ற மூன்று தொகுதிகளைக் கொண்ட புத்தகத்தில் விளக்கியுள்ளனர்.

இருசொல் பெயரிடுதல்

- ❖ ஓர் உயிரினத்தை இரண்டு சொற்களால் பெயரிட்டு அழைப்பது இருசொற் பெயரிடுதல் எனப்படும். மாஞ்சி:பெரா இன்டிகா என்பது மாமரத்தின் தாவரவியல் பெயராகும். மாஞ்சி:பெரா என்னும் சொல் பேரினத்தையும் இன்டிகா என்ற சொல் சிற்றினத்தையும் குறிக்கும்.
- ❖ இருசொற் பெயரிடுதல் முறையை 'கரோலஸ் லின்னேயஸ்' முதன்முதலில் தம்முடைய 'ஸ்பீசிஸ் பிளான்டாரம்' என்னும் புத்தகத்தில் குறிப்பிட்டுள்ளார். தாவரங்களுக்கு உரிய உலகளாவிய பெயர் சூட்டும் முறையைத் தாவரவியல் பெயரிடுதல் என்கிறோம். இம்முறையை முதன்முதலில் காஸ்பர்டு பாகின் என்பவர் 1623 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தினார்.
- ❖ இரு சொற்பெயரிடுமுறை தொடர்பான விதிமுறைகள் மற்றும் பரிந்துரைகள் ICBN (அகில உலக தாவரவியல் பெயர்ச்சூட்டும் சட்டம்) ல் உள்ளது. தற்போது இது ICN (அகில உலக பெயர்ச்சூட்டும் சட்டம்) என அழைக்கப்படுகிறது.

பாசிகளின் பண்புகள்

- ❖ பாசிகள், பச்சையத்துடன் கூடிய தற்சார்பு உயிரிகள் ஆகும்.
- ❖ இது தாலோ:பைட்டா வகையைச் சார்ந்தது. தாவர உடலமானது தாலஸ் என அழைக்கப்படுகிறது. தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை என வேறுபடுத்த இயலாது.

பாசிகளின் வகைகள்

- ❖ ஒரு செல் உயிரியில் சில பாசிகள் நகர்ந்தது செல்லக் கூடியவை எ.கா. கிளாமைடோமோனஸ்.
- ❖ சில பாசிகள் நகர்ந்து செல்லாமல் ஒரே இடத்தில் இருக்கும். எ.கா. குளோரெல்லா
- ❖ பல செல் பாசிகளில் இழையானது கிளைத்தவற்றையாகவும் (ஸ்பைரோகைரா) சில பாசிகளில் கிளைத்தலுடனும் காணப்படும். எ.கா. கிளாடோ:பேரா.
- ❖ சில பாசிகள் பெரிய இலைகளுடன் . எ.கா. மேக்ரோசிஸ்டிஸ்

- ❖ சில பாசிகள் குழுவாகச் சேர்ந்து வாழும் தன்மை கொண்டவை. எ.கா. வால்வாக்ஸ்
- ❖ கேரா போன்ற பாசிகள், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் நன்கு வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன.

பாசிகளின் இனப்பெருக்கம்

- ❖ பாசிகள் மூன்று வகைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.
 1. உடலப் பெருக்கம் - துண்டாதல் மூலம் நடைபெறுகிறது. எ.கா. ஸ்பைரோகைரா.
 2. பாலிலா இனப்பெருக்கம் - ஸ்போர் உருவாதல் மூலம் நடைபெறுகிறது. எ.கா. கிளாமைடோ மோனஸ்.
 3. பாலின இனப்பெருக்கம் - பாலின செல்கள் இணைவதன் மூலம் நடைபெறுகிறது. எ.கா. ஸ்பைரோகைரா, காரா.

நிறமிகளின் அடிப்படையில் பாசிகள்

| வ. எண் | வகுப்பு | நிறமியின் வகை | உணவுச் சேமிப்பு | எ.கா. |
|--------|----------------------|--------------------|---|---------------|
| 1 | நீலப்பச்சைப் பாசிகள் | ஃபைகோசயனின் | சயனோஃபைசியன் | ஆசிலட்டோரியா |
| 2 | பச்சை பாசிகள் | பச்சையம் | ஸ்டார்ச் | கிளாமிடோமோனஸ் |
| 3 | பழுப்பு பாசிகள் | ஃபியூக் கோசாந்தின் | லேமினேரியன் ஸ்டார்ச் மற்றும் மானிடால் | லேமினேரியா |
| 4 | சிவப்பு பாசிகள் | ஃபைக்கோஎரித்திரின் | ஃபுளோரிடியன் ஸ்டார்ச் | பாலிஸைஃபோனியா |

- ❖ இந்தியாவில் மிகப் பெரிய உலர்தாவரத் தொகுப்பு (Herbarium) கொல்கத்தாவில் உள்ளது.
- ❖ உலகத்திலேயே மிகப்பெரிய உலர் தாவரத் தொகுப்பு (Herbarium) பாரிசில் உள்ள தேசிய டி ஹிஸ்டாரிக் நேச்சுரல் லே என்னும் ஃபிரான்சின் பாரிஸ் நகரில் உள்ள அருங்காட்சியகம் ஆகும்.

பாசிகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

- **உணவு** - உல்வா, ஸ்பைருலினா, குளோரெல்லா போன்றவை உணவாக பயன்படுகின்றன. சில பாசிகள் வீட்டு விலங்குகளுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன. எ.கா. லேமினோரியா, அஸ்கோபில்லம்.
- **வேளாண்மை** - நைட்ரஜனை மண்ணில் நிலைநிறுத்துகின்றன. எ.கா. நாஸ்டாக், அனபீனா.
- **அகார் அகார்** - அகர் அகர் என்பது சிவப்புப் பாசிகளிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. எ.கா. ஜெலீடியம், கிரேசிலேரியா.
- **அயோடின்** - பழுப்பு பாசிகளிலிருந்து அயோடின் பெறப்படுகிறது. எ.கா. லேமினேரியா.
- **விண்வெளிப் பயணத்தில் பாசிகள்** - விண்வெளிப் பயணத்தின்போது குளோரெல்லா ஃபைரினாய்டோசா என்னும் பாசி, கார்பன்டை ஆக்ஸைடை அகற்றுவதற்கும் மனிதக் கழிவுகளை மட்கச் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.
- **தனி செல் புரதம்** - சில ஒரு செல் பாசிகள் மற்றும் நீலப் பச்சை பாசிகள் புரதத்தை உற்பத்தி செய்கின்றன. எ.கா. குளோரெல்லா, ஸ்பைருலினா.

பூஞ்சைகள்

- **பூஞ்சைகள் தாலோஃபைட்டா பிரிவைச் சார்ந்தவை.** தாவர உடலமானது வேர், தண்டு, இலை எனப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதில்லை. பூஞ்சைகளின் உடலமானது பூஞ்சை இழைகளால் (ஹைபா) ஆனது. ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட பூஞ்சை, இழைப் பின்னலை (மைசீலியம்) உருவாக்குகிறது.
- **பூஞ்சைகள் பல செல்களால் ஆன யூகேரியாட் செல் அமைப்பைக் கொண்டவை.** சில வகைப் பூஞ்சைகள் ஒரு செல்லால் ஆன யூகேரியாட் செல் அமைப்பைக் கொண்டவை. எ.கா. ஈஸ்ட்.
- **செல் சவரானது கைட்டின் என்ற வேதிப்பொருளால் ஆனது.** பூஞ்சைகளின் உணவுப்பொருளானது கிளைக்கோஜனாகவும், எண்ணெயாகவும் சேமிக்கப்படுகின்றன.
- **பூஞ்சைகளில் ஸ்டார்ச் இருப்பதில்லை.** ஏனெனில் பூஞ்சைகளில் பச்சையம் கிடையாது. எனவே இவை பிறச் சார்பு உயிரிகள் எனப்படும்.
- **ஒட்டுண்ணிகள்** - இது வேர்க்கடலைச் செடியில் டிக்கா நோயை உண்டாக்குகிறது. எ.கா. செர்க்கோஸ்போரா பெர்சனேட்டா.

- மட்குண்ணிகள் - மட்குண்ணிகள் இறந்த மற்றும் அழுகிய பொருள்களிலிருந்து உணவைப் பெறுகின்றன. எ.கா. ரைசோபஸ்.
- இணைப்புயிரிகள் - சிலவகைப் பூஞ்சைகளுடன் சேர்ந்து ஒன்றுக்கொன்று பயன்பெறக் கூடிய வகையில் வளர்கின்றன. எ.கா. லைக்கன்
- சில பூஞ்சைகள் கூட்டுயிரிகளாக உயர் தாவரங்களின் வேர்களுடன் இணைந்து வளர்கின்றன. இவை வேர்ப்பூஞ்சைகள் எனப்படும்.

பூஞ்சைகளின் வகைப்பாடு - (W, மார்ச் 1961)

- வகுப்பு - 1 பைகோமைசிட்ஸ்
- வகுப்பு - 2 ஆஸ்கோமைசிட்ஸ்
- வகுப்பு - 3 பெசிடியோமைசிட்ஸ்
- வகுப்பு - 4 டியூட்டிரோமைசிட்ஸ்

பூஞ்சைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

- பெனிசிலின் (பெனிசிலியம் நொட்டேட்டம்), நியோமைசின், ஜென்டாமைசின், எரித்ரோமைசின் போன்ற நுண்ணியிர்க் கொல்லிகள் பூஞ்சைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை பல நோய்களைத் தீர்க்கும் மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.
- காளான்கள் அதிக அளவு புரதத்தையும் தாதுப் பொருள்களையும் கொண்டுள்ளன. பொதுவாக உண்ணக்கூடிய காளான் அகாரிகஸ் (பொத்தான் காளான்) வகையைச் சார்ந்தது ஆகும். அமானிடா வகையைச் சேர்ந்த காளான்கள் விஷத்தன்மை உடையவை.
- ஆஸ்பியா கோஸ்பீ மற்றும் எரிமோதீசியம் ஆஸ்பியீ போன்ற பூஞ்சைகள் வைட்டமின் B₂ வை உருவாக்குகிறது.
- ஈஸ்ட்டில் உள்ள இன்வர்டேஸ், சைமேஸ் போன்ற நொதிகள் சர்க்கரைக் கழிவிலிருந்து நொதித்தல் மூலம் ஆல்கஹாலை உருவாக்குகிறது.

| வ. எண் | நோய் மூலம் | நோயின் பெயர் |
|--------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. | பியூசேரியம் ஆக்சிஸ்போரம் | பருத்தியில் வாடல் நோய் |
| 2. | செர்க்கோஸ்போரா பெர்சொனேட்டா | வேர்க்கடலையில் டிக்கா நோய் |
| 3. | கோலிடாட் ரைக்கம் பல்கேட்டம் | கரும்பில் சிவப்பு அழுகல் நோய் |
| 4. | பைரிகுலேரியா ஒரைசே | நெல்லில் பிளாஸ்ட் நோய் |
| 5. | அல்புகோ கேண்டிலா | முள்ளங்கியில் வெண்புள்ளி நோய் |

- கிளாவிசெப்சு பர்பூரிய என்ற பூஞ்சையானது இளந்தலைமுறையினரை அதிக அளவு பாதிப்படையச் செய்கிறது. அவர்களுக்கு மன அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தி அவர்களை கனவுலகில் மிதப்பது போன்ற மனநிலையை ஏற்படுத்துகிறது. இதற்கு 'பகற்கனவு பூஞ்சை' எனப்படுகிறது.
- அஸ்பர்ஜில்லஸ் என்ற பூஞ்சையானது குழந்தைகளிடம் ஒவ்வாமையை ஏற்படுத்துகிறது. ஆனால் கிளாடோஸ்போரியம் என்ற பூஞ்சையானது ஒவ்வாமையிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.
- மருந்துகளின் அரசி என்று கூறப்படுவது பெனிசிலின் ஆகும். இதை கண்டுபிடித்தவர் சர் அலெக்சாண்டர் ஃபிளெம்மிங் ஆவார் (1928).

மனிதர்களிடம் பூஞ்சை நோய்

| வ. எண் | பூஞ்சையின் பெயர் | நோயின் பெயர் |
|--------|------------------------|--|
| 1. | டிரைகோஃபைட்டான் இனம் | உருளைப் புழுக்கள் (வட்ட வடிவமான கொப்பளங்கள் தோலில் தோன்றுகின்றன) |
| 2. | மைக்கோஸ்போரம் ஃபர்ஃபர் | பொடுகு |
| 3. | டீனியா பெடிஸ் | கால் பாதத்தில் ஏற்படும் நோய் |

பிரையோஃபைட்டா

- இவை கடத்தும் திசுக்கள் சைலம் மற்றும் புளோயம் அற்ற, நிலத்தில் வளரக்கூடிய பூவாத் தாவரங்கள்.
- இவை தாவர உலகத்தின் இருவாழ்விகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் குறிப்பிட்ட சந்ததி மாற்றம் நடைபெறுகிறது. கேமீட்டோஃபைட் ஓங்குதன்மை கொண்டது. ஸ்போரோஃபைட் சந்ததி சிறிதளவு கேமீட்டோஃபைட் சந்ததியைச் சார்ந்திருக்கிறது.
- இவற்றில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த பாலின உறுப்புகளாகிய ஆந்திரிடியா மற்றும் ஆர்க்கிகோனியா காணப்படுகின்றன.
- ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பான ஆந்திரிடியம் நீந்தக்கூடிய ஆண் இனச்செல்லை உருவாக்குகிறது. பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பான ஆர்க்கிகோனியம் முட்டையை உருவாக்குகிறது.
- கருமுட்டையானது ஸ்போரோஃபைட் சந்ததியின் முதல் செல் ஆகும். இது குன்றல் பகுப்படைந்து ஒற்றை மய (n) ஸ்போர்களை உருவாக்குகிறது. ஸ்போர் கேமீட்டோஃபைட் சந்ததியின் முதல் செல் ஆகும்.

பிரையோஃபைட்டாவின் வகைப்பாடு

வகுப்பு - 1 ஹிப்பாட்டிக்கே (எ.கா. ரிக்சியா)

வகுப்பு - 2 ஆந்தோசெரட்டே (எ.கா. ஆந்தோசெரஸ்)

வகுப்பு - 3 மாஸ் (Musci) (எ.கா. பியூனேரியா)

பிரையோஃபைட்டாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

- 'ஸ்பேக்னம் மாஸ்' என்னும் தாவரம் நீரை உறிஞ்சுவதால் இது நாற்றங்கால்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- பீட் என்பது நிலக்கரியைப் போல் விலைமதிப்புடைய எரிபொருளாகும். இது ஸ்பேக்னம் தாவரத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது.
- ஸ்பாக்னம் மாஸ், குழந்தைகளுக்க ஒரு முறை பயன்படுத்தும் அரை கச்சையில் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. ஏனெனில் இது நீரை உறிஞ்சி வைத்துக் கொள்ளும்.

டெரிடோஃபைட்டுகள்

- இவை முதன் முதலில் தோன்றிய உண்மையான நிலத் தாவரங்கள். கடத்தும் திசுக்களான சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் இவற்றில் உள்ளன. எனவே இவை கடத்துத் திசு பூவாத் தாவரம் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- இவற்றில் சந்ததி மாற்றம் நடைபெறுகிறது. இருமய ஸ்போரோஃபைட் நிலையானது ஒருமய கேமீட்டோஃபைட் நிலையுடன் சந்ததி மாற்றம் நடைபெறுகிறது.

டெரிடோபைட்டாவின் வகைப்பாடு

- வகுப்பு - 1 சைலாப்சிடா (எ.கா. சைலோட்டம்)
- வகுப்பு - 2 லைக்காப்சிடா (எ.கா. லைக்கோபோடியம்)
- வகுப்பு - 3 ஸ்பீனாப்சிடா (எ.கா. ஈகூசிட்டம்)
- வகுப்பு - 4 டிராப்சிடா (எ.கா. நெஃப்ரோலெப்பிஸ்)

டெரிடோஃபைட்டாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

- பெரணிகள் அழகு தாவரங்களாக வளர்க்கப்படுகின்றன.
- டிரையாப்டரிஸ் உள்ள மட்ட நிலத் தண்டு காய்புகள் குடற்புழுக் கொல்லியாக பயன்படுகிறது.
- மார்சீலியாவின் ஸ்போராகக் கோப்பையை மலைவாழ் மக்கள் உணவாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் (திறந்த விதைத் தாவரங்கள்)

- ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள் திறந்த விதைத் தாவரங்கள். சூலானது சூற்பையால் சூழப்பட்டிருப்பதில்லை.
- ஜிம்னோஸ்பெர்மின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் இருநிலைகள் காணப்படுகின்றன. (ஸ்போரோஃபைட், கேமீட்டோஃபைட்)
- சைலம் மற்றும் ஃபுளோயம் என்கிற கடத்துத் திசுக்கள் பெற்றிருக்கின்றன.
- நீரைக் கடத்தக் கூடிய திசுவானது ட்ராக்கீடுகளாகும். உணவைக் கடத்தக்கூடிய திசுவானது சல்லடை செல்லாகும்.

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

- ஊசியிலைத் தாவரங்களின் மரக்கட்டையானது தாள் தொழிற்சாலைகளில் தாள் உற்பத்திக்கு பயன்படுகிறது. எ.கா. பைனஸ், அகாத்திஸ்
- ஊசியிலைத் தாவரங்களின் மென்கட்டைகள் கட்டுமானத் தொழிலுக்குப் பயன்படுகின்றன. எ.கா. செட்ரஸ், அகாதிஸ்.
- பைனஸ் தாவரத்தின் பசையிலிருந்து பெறப்படும் டர்பன்டைன், வண்ணப் பூச்சு தயாரிப்பிற்குப் பயன்படுகிறது.
- பைனஸ் ஜெரார்டியானா என்னும் தாவரத்தின் விதைகள் உணவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- எஃபிடிரின் என்னும் அல்கலாய்டு எஃபிட்ரா என்னும் தாவரத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது. இது ஆஸ்துமா மற்றும் சுவாசக் கோளாறுகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
- அராவ்கேரியா பிட்வில்லீ என்னும் தாவரம் அழகுத் தாவரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஜிம்னோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு

| சைக்கடேல்ஸ் எ.கா. சைக்கஸ் | ஜிங்கோயேல்ஸ் எ.கா. ஜிங்கோ பைலோபா | கோனிஃபெரேல்ஸ் எ.கா. பைனஸ் | நீட்டேல்ஸ் எ.கா. நீட்டம் |
|--|--|--|--|
| இவை பனைமரம் போன்று நேராகவும் கிளைகள் இல்லாமலும் வளரும் சிறிய தாவரங்கள் | இந்த தொகுப்பிலுள்ள ஒரே வாழும் தாவரம் ஜிங்கோ பைலோபா | இவை பசுமை மாறா கூம்பு வடிவத் தாவரங்கள் | இவை சிறிய வகை தொகுப்பு தாவரங்கள் |
| இலைகள், இறகு வடிவக் கூட்டிலைகள் ஒன்று சேர்ந்து கிரீடம் போல் தோன்றும் | இது விசிறி வடிவ இலைகளை உடைய பெரிய தாவரம் | இலைகள் ஊசியிலைகள் மற்றும் செதில் இலைகள் | இவை ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் போன்ற உயர் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது. |
| வேரானது ஆணிவேர் மற்றும் பவள வேர் என இருவகைப்படும் | இந்தத் தாவரம் துர்நாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் | விதைகள் இறகு வடிவ அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். இவை பெண் கூம்புணுள் உருவாகின்றன. | சூலானது மூடி எதுவும் இல்லாமல் பூவைப் போன்ற தண்டுத் தொகுப்பில் இருக்கும். |

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் (மூடிய விதைத் தாவரங்கள்)

- ஆஞ்சியோ மற்றும் ஸ்பெர்மா என்னும் இரண்டு கிரேக்கச் சொல்லிலிருந்து உருவானதாகும். ஏஞ்சியோ என்பதன் பொருள், பெட்டி அல்லது மூடிய பெட்டி என்பது ஆகும். ஸ்பெர்மா என்பதன் பொருள் விதை ஆகும்.

ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்களின் வகைப்பாடு

- ஒருவித்திலை தாவரங்கள்
- இருவித்திலைத் தாவரங்கள்

ஒருவித்திலை தாவரத்தின் பண்புகள்

- விதை ஒரு விதையிலையைக் கொண்டுள்ளன.
- இத்தாவரங்கள் சல்லி வேர்த்தொகுப்புடனும், இலைகள் இணைப்போக்கு நரம்பமைவுடனும் காணப்படுகின்றன.
- மலர்கள் மூன்று அடுக்கு உடையவை.
- அல்லி மற்றும் புல்லி இதழ்கள் பிரிக்கப்படாமல் ஒரே வட்டத்தில் அமைந்திருக்கும்.
- மகரந்தச் சேர்க்கை பெரும்பாலும் காற்றின் மூலம் நடைபெறும். எ.கா. புல், நெல், வாழை.

இருவித்திலைத் தாவரத்தின் பண்புகள்

- விதைகள் இரண்டு விதையிலைகளைக் கொண்டிருக்கும்.
- இவை ஆணிவேர் தொகுப்புடனும், இலைகள் வலைப்பின்னல் நரம்பமைவுடனும் காணப்படும்.
- மலர்கள் நான்கு அல்லது ஐந்து அங்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்.
- அல்லி மற்றும் புல்லி என இரண்டு இதழ் அடுக்குகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.
- மகரந்தச் சேர்க்கை பெரும்பாலும் பூச்சிகள் மூலம் நடைபெறும். எ.கா. அவரை, மாமரம், வேப்பமரம்.

மருத்துவத் தாவரங்கள்

அகாலி:பா (குப்பைமேனி)

- இது யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தை சார்ந்தது.
- தோலில் உள்ள கொப்புளங்களை ஆற்றுகிறது. தோல் வியாதிகளைக் குணப்படுத்தும்.
- வயிற்றில் உள்ள உருளைப் புழுக்களை அழிக்கிறது.

ஏகில் மார்மிலோஸ் (வில்வம்)

- இது ரூட்டேசி குடும்பத்தை சார்ந்தது.
- இது தீராத வயிற்றுப்போக்கு, சீதபேதி ஆகியவற்றைக் குணப்படுத்துகிறது.

சொலானம் டிரைலொபேட்டம் (தூதுவளை)

- இது சொலனேசி குடும்பத்தை சார்ந்தது.
- இருமல் மற்றும் சளிக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
- இது காசநோய் மற்றும் ஆஸ்துமா நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

பில்லாந்தஸ் அமாரஸ் (கீழா நெல்லி)

- இது யூஃபோர்பியேசி குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது.
- முழுத்தாவரமும் மஞ்சள் காமாலை நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
- மேலும் கல்லீரல் நோய்களுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

அலோ வெரா (சோற்றுக் கற்றாழை)

- இது லில்லியேசி குடும்பத்தைச் சார்ந்தது.
- இதன் இலைகள் மூலநோய் மற்றும் தோலில் தோன்றும் அழற்சியைக் குணப்படுத்துகிறது.
- இது வயிற்றுப்புண் ஆற்றும் மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

சொலானம் மெலாஞ்சினா - கத்திரிச் செடி

மாஞ்சி:பெரா இண்டிகா - மாமரம்

ஹைபிஸ்கஸ் ரோசா சைனன்சிஸ் - செம்பருத்தி

அலகு - 8

உயிரினங்களின் அமைப்பு நிலைகள்

செல் → திசு → உறுப்பு → உறுப்பு மண்டலம் → உயிரினம்

- செல்களைப் பற்றிய படிப்பு 'செல் உயிரியல்' (Cell Biology) எனப்படும்.
- விலங்குகளில் செல்களின் அளவு மைக்ரான் என்ற அலகால் அளக்கப்படுகிறது. (1செ.மீ = 10 மி.மீ, 1மி.மீ = 1000 மைக்ரான்). செல்களின் சராசரி அளவு 0.5 முதல் 20 மைக்ரான் விட்டம் வரை வேறுபடுகிறது.

- மனித உடலின் மிகச் சிறிய செல் இரத்த சிவப்பணுக்கள் (விட்டம் 7 மைக்ரோ மீட்டர்) மற்றும் நீண்ட செல் 90 - 100 செ.மீ வரை நீளம் கொண்ட நரம்பு செல் ஆகும். மனித அண்ட செல் 100 மைக்ரோமீட்டர் அளவுடையது.
- பலசெல் விலங்குகளில் மிகப் பெரிய செல்நெருப்புக் கோழியின் முட்டை ஆகும். இது 170 மி.மீ X130 மி.மீ அளவுடையது.
- மைக்கோ பிளாஸ்மா என்பது மிகச்சிறிய பாக்டீரியா ஆகும்.

மனித கண்ணின் அமைப்பு

- மனித கண்ணின் அமைப்பு மூன்று உறைகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. அவை புறஉறை (ஸ்கிளிரா), நடுஉறை (கோராய்டு), அக உறை (ரெட்டினா) ஆகும்.

கண்ணின் புற அமைப்பு

- ஸ்கிளிரா (விழிவெளிப்படலம்) - இது உறுதியான தடித்த கண்ணின் வெண்மைப் பகுதியாகும்.
- கண்ஜங்டிவா - இது விழிவெளிப்படலம் முழுவதும் மூடியுள்ள மெல்லிய ஒளி ஊடுருவும் சவ்வாகும்.
- கார்னிய (விழி வெண்படலம்) - இது கண் பாவை மற்றும் மகரவிழி (ஐரிஸ்) யின் மீது படர்ந்துள்ள ஒளி ஊடுருவும் தோல் படலம் ஆகும்.
- ஐரிஸ் (கருவிழி) - கண்ணினுள் நுழையும் ஒளியின் அளவுக்கேற்ப கண் பாவையின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதாகும்.
- கண்பாவை (Pupil) இது கருவிழியின் மையத்திலமைந்த சிறு துளையாகும். இது ஒளியை கண்ணின் உள்ளே அனுப்புகிறது.

கண்ணின் உள்ளமைப்பு

- லென்சு - இது ஒளி ஊடுறுவும், ஒரு குவிய சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையது.
- விழித்திரை (Retina) - இதுவே கண்ணின் மூன்றாவது மற்றும் உள் அடுக்கு ஆகும். இதில் ஒளி உணர்வாங்கிகள் (கூம்பு மற்றும் குச்சி செல்கள்) இருப்பதால் ஒளியால் மிகுந்த தூண்டல் அடையக்கூடியது. விழித்திரையானது ஒளிர்க்கதிர்களை மின் தூண்டல்களாக மாற்றி அவற்றை பார்வை நரம்பின் வழியாக மூளைக்கு அனுப்பும் பணியைச் செய்கிறது.
- பார்வை நரம்பு - இது கண்களின் இறுதியில் விழித்திரையின் பின்புறம் அமைந்துள்ளது. பார்வை நரம்புகள் கண்ணில் பெறப்பட்ட தூண்டல்களை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கிறது.

- அக்குவஸ் திரவம் (முன் கண்ணறை திரவம்) இது லென்சுக்கும், விழி வெண்படலத்திற்கும் இடையே நிரம்பியுள்ள நீர்ம திரவமாகும்.
- விட்ரியஸ் திரவம் (பின் கண்ணறை திரவம்) இது கண்ணின் உட்பகுதி முழுவதையும் நிறைத்துள்ள அரைத்திண்ம ஒளி ஊடுருவும் பொருளாகும். இது கண்ணின் வடிவத்தை பராமரிக்கிறது.

சுவாச மண்டலம்

- சுவாச மண்டலம் நாசி, மூச்சுக்குழாய், மூச்சுக்கிளைக் குழாய், நுரையீரல் ஆகிய பகுதிகளை உள்ளடக்கியது.

மூச்சுக்குழாய்

- நாசிக் குழியை அடுத்து, காற்றானது தொண்டையினுள் நுழைகிறது. பிறகு அது 'டிரக்கியா' என்னும் மூச்சுக் குழாய்க்குள் செல்கிறது. தொண்டைக்கும், மூச்சுக் குழாய்க்கும் இடையே சிறிய காற்றுப் பாதையாக குரல்வளை என பொதுவாக அழைக்கப்படும் 'லாரிங்ஸ்' காணப்படுகிறது.

மூச்சுக்கிளைக் குழாய்

- மூச்சுக்குழாய் இரண்டு மூச்சு கிளைக் குழல்களாகப் பிரிகிறது. ஒவ்வொரு மூச்சுக் கிளைக் குழலும் நுரையீரலினுள் நுழைந்து மேலும், பல கிளைகளாகப் பிரிந்து நுண்கிளைக் குழல்களாக மாறுகிறது.

நுரையீரல்

- நுரையீரல்கள் என்பவை காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனை எடுத்து கொள்ளவும் மற்றும் உடலிலிருந்து வெளிவிடும் கார்பன் டை ஆக்சைடை வெளியேற்றவும் உதவுகிறது.
- நுரையீரல்களினுள் ஒவ்வொரு மூச்சுக்கிளைக் குழலும் கொத்தான காற்று நுண்ணுறைகளாக முடிகிறது.

காற்று நுண்ணறைகள்

- நுரையீரலினுள் காணப்படும் காற்று நுண்ணறைகள் காற்றை உள்ளிழுக்கும்போது ஆக்சிஜனை எடுத்துக் கொண்டு உடலை இயங்கச் செய்கின்றன. 480 மில்லியன் காற்று நுண்ணறைகள் சராசரியாக நமது நுரையீரலில் காணப்படுகின்றன.
- காற்று நுண்ணறைகள் ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடன் வாயுப் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகின்றன.

உட்சுவாசம்

- உட்சுவாசத்தின்போது மார்பெலும்பு மேல் நோக்கியும், வெளிநோக்கியும் தள்ளப்படுவதோடு, உதரவிதானம் கீழ்நோக்கியும் இழுக்கப்படுகிறது. இதனால் மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகரித்து, அழுத்தம் குறைகிறது. நுரையீரல்களினுள் அழுத்தம் குறைந்து வெளிக்காற்றானது நுரையீரல்களினுள் நுழைகிறது.

வெளிச்சுவாசம்

- வெளிச்சுவாசத்தின்போது நுரையீரல்கள் காற்றை அதிக விசையுடன் வெளித்தள்ளுகின்றன. விலா எலும்பிடைத் தசைகள், மீட்சியடைந்து, மார்பறையின் சுவர் அதன் பழைய நிலைக்கு திரும்புகிறது. உதரவிதானமும், மீட்சியடைந்து மார்பறையில் மேல்நோக்கி நகர்கின்றது.

காற்று நுண்ணறைகளினுள் வாயுப் பரிமாற்றம்.

- இரத்தத்தில் உள்ள ஹீமோகுளோபின் ஆக்ஸிஜனுடன் இணைந்து ஆக்ஸிஹீமோகுளோபின் ஆக மாறுகிறது. ஆக்சிஜனை சுமந்துகொண்டு இரத்தமானது இரத்தக் குழல்கள் வழியே இதயத்தை அடைகிறது. இதயம் சுருங்கி இந்த ஆக்சிஜன் உள்ள ரத்தத்தை உடலின் அனைத்து திசுக்களுக்கும் அனுப்புகிறது. இரத்தத்திலிருந்து பரவல் முறையில் காற்பன் டை ஆக்சைடு காற்று நுண்ணறைகளில் நுழைந்து வெளிச் சுவாசத்தின் போது, உடலை விட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது.

சவ்வூடு பரவல்

- நீர்த்த கரைசலில் இருந்து செறிவு மிகுக் கரைசலுக்கு கரைப்பானின் மூலக்கூறுகள் அரை கடத்தி அல்லது தேர்வுக் கடத்து சவ்வின் வழியே இடப்பெயர்ச்சி அடையும் நிகழ்ச்சிக்கு சவ்வூடு பரவல் என்று பெயர்.
- ஒத்த செறிவு கரைசல் - இங்கு செல்லின் உட்புறக் கரைசலின் செறிவும் வெளிப்புறக் கரைசலின் செறிவும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.
- குறை செறிவு கரைசல் - இங்கு செல்லின் வெளியில் உள்ள கரைசலின் செறிவு உள்ளே உள்ள கரைசலின் செறிவை விட குறைவு. அதனால் வெளியிலிருந்து நீரானது, செல்லின் உள்ளே செல்கிறது.
- மிகை செறிவு கரைசல் - இங்கு செல்லின் வெளியில் உள்ள கரைசலின் செறிவு உள்ளே உள்ள கரைசலின் செறிவை விட அதிகம். இதனால் நீரானது செல்லைவிட்டு வெளியேறுகிறது.

ஊடுபரவல் ஒழுங்குபாடு

- ஊடுபரவல் ஒழுங்குபாடு என்ற சொல்லானது 1902 இல் 'ஹோபர்' என்பவரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இது அதிகப்படியான நீர் இழப்பு அல்லது நீர் உள்ளீர்ப்பைக் கட்டுப்படுத்துதல் திரவச் சமநிலையைப் பேணுதல் மற்றும் ஊடுபரவல் செறிவை உள்ளடக்கியது.

செல் சுவாசம்

- உயிரினங்கள் குளுக்கோஸைப் பயன்படுத்தி, அதனை செல்லுக்குத் தேவையான ஆற்றலாக மாற்றும் செயலே செல் சுவாசம் எனப்படும். இவ்வாறு வெளிப்படுத்தப்படும் ஆற்றலானது ATP வடிவில் செல்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறது. செல் சுவாசமானது செல்லின் சைட்டோபிளாசம் மற்றும் மைட்டோகாண்ட்ரியாவில் நடைபெறுகிறது.

காற்றுள்ள சுவாசம்

- இச்சுவாசத்தின்போது உணவுப் பொருள்கள் முழுமையாக ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து நீர் மற்றும் C_{O_2} ஆக மாற்றப்பட்டு ஆற்றல் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு ஆக்சிஜன் தேவைப்படுகிறது.
- குளுக்கோஸ் + ஆக்ஸிஜன்கார்பன் டை ஆக்சைடு + நீர் + ஆற்றல்

காற்றில்லா சுவாசம்

- இச்சுவாசத்தின்போது உணவுப் பொருள்கள் காற்றில்லா சூழலில் பகுதியளவே ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றன. இச்சுவாசம் பாக்டீரியா, ஈஸ்ட் போன்ற உயிரினங்களில் நடைபெறுகிறது. இந்நிகழ்ச்சியின் விளைவாக எத்தில் ஆல்கஹால் அல்லது லாக்டிக் அமிலம் மற்றும் C_{O_2} ஆகியவை கிடைக்கின்றன.
- குளுக்கோஸ் + எத்தில் ஆல்கஹால் + கார்பன் டை ஆக்சைடு + ஆற்றல்

வளர்சிதை மாற்றம்

- உயிரினங்கள் உணவைக் கொண்டு ஆற்றலையும், செல் பொருட்களையும் உருவாக்கும் நிகழ்வு வளர்சிதை மாற்றம் மூலம் சாத்தியமாகிறது.

வளர்மாற்றம்

- வளர்மாற்றம் என்பது உருவாக்குதல் மற்றும் சேமித்தலைக் குறிக்கிறது. எடுத்துக்காட்டாக
- குளுக்கோஸ் - கிளைக்கோஜன் பிற சர்க்கரைகள்
- அமினோ அமிலங்கள் - நொதிகள் ஹார்மோன்கள் புரதங்கள்
- கொழுப்பு அமிலங்கள் - கொழுப்பு மற்றும் பிற ஸ்டீராாய்டுகள்.

சிதைமாற்றம்

- சிதை மாற்றம் என்பது செல்லின் செயல்பாடுகளுக்குத் தேவையான ஆற்றலை உருவாக்கும் நிகழ்ச்சி ஆகும்.
- எடுத்துக்காட்டாக
- கார்போஹைட்ரேட் - குளுக்கோஸ்
- குளுக்கோஸ் - கார்பன்டைஆக்சைடு + நீர் மற்றும் வெப்பம்
- புரதம் - அமினோ அமிலம்.