X STD / பத்தாம் வகுப்பு
SCIENCE / அறிவியல்

(Tamil & English Version / ஆங்கிலம் மற்றும் தமிழ்)

Time allowed : 15 mins + 2.30 hours] [Maximum Marks: 75
கால அளவு : 15 நிமிடம் + 2.30 மணி மொத்த மதிப்பெண்கள்: 75

Instructions: (1) Check the question paper for fairness of printing. If there is any lack of fairness, inform the Hall supervisor immediately.
(2) Use **Blue** (or) **Black** ink to write and underline and pencil to draw diagrams.

அறிவுரைகள்: (1) அனைத்து வினாக்களும் சரியாக அச்சுப் பதிவாகி உள்ளதா என்பதைச் சரிபார்த்துக் கொள்ளவும். அச்சுப் பதிவில் குறையிருப்பின், அறைக் கண்காணிப்பாளரிடம் உடனடியாகத் தெரிவிக்கவும்.
(2) நீலம் (அல்லது) கருப்பு மையினை எழுதுவதற்கும் அடிக்கோடிடுவதற்கும் மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும். படங்கள் வரைவதற்கு பென்சில் பயன்படுத்தவும்.

Note: This question paper contains four parts.
குறிப்பு: இவ்வினாத்தாள் நான்கு பிரிவுகளைக் கொண்டது.

PART - I / பகுதி - I

Note: (1) Answer **all** the questions. **(12 × 1 = 12)**
(2) Choose the most suitable answer and write the code with the corresponding answer.
குறிப்பு: (1) அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.
(2) மிகவும் பொருத்தமான விடையினை தேர்ந்தெடுத்து அதன் குறியீட்டுடன் விடையினையும் எழுதுக.

1. Plotting a graph for momentum on the X-axis and time on Y-axis. slope of momentum-time graph gives
(a) Impulsive force (b) Acceleration (c) Force (d) Rate of force
உந்த மதிப்பை y அச்சிலும் காலத்தினை x அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையப்படுகிறது. இவ்வரைபட சாய்வின் மதிப்பு
(அ) கணத்தாக்குவிசை (ஆ) முடுக்கம் (இ) விசை (ஈ) விசை மாற்ற வீதம்

2. If a substance is heated or cooled, the change in mass of that substance is
(a) positive (b) negative (c) zero (d) none of the above
ஒரு பொருளை வெப்பப்படுத்தினாலோ அல்லது குளிர்வித்தாலோ அப்பொருளின் நிறையில் ஏற்படும் மாற்றம்
(அ) நேர்க்குறி (ஆ) எதிர்க்குறி (இ) சுழி (ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

3. Which of the following is correct?
(a) Rate of change of charge is electrical power (b) Rate of change of charge is current
(c) Rate of change of energy is current (d) Rate of change of current is charge.
கீழ்கண்டவற்றுள் எது சரியானது?
(அ) மின்னூட்டம் பாயும் வீதம் மின் திறன் (ஆ) மின்னூட்டம் பாயும் வீதம் மின்னோட்டம்
(இ) மின்னாற்றல் மாறும் வீதம் மின்னோட்டம் (ஈ) மின்னோட்டம் மாறும் வீதம் மின்னூட்டம்

4. Unit of radioactivity is ______________
(a) roentgen (b) curie (c) becquerel (d) all the above
கதிரியக்கத்தின் அலகு
(அ) ராண்ட்ஜன் (ஆ) கியூரி (இ) பெக்கொரல் (ஈ) இவை அனைத்தும்

5. Which of the following is a triatomic molecule?
(a) Glucose (b) Carbon dioxide (c) Helium (d) Hydrogen
கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது மூவணு மூலக்கூறு?
(அ) குளுகோஸ் (ஆ) கார்பன்டை ஆக்சைடு (இ) ஹீலியம் (ஈ) ஹைட்ரஜன்

6. Which of the following is the universal solvent?
(a) Acetone (b) Benzene (c) Water (d) Alcohol
கீழ்கண்டவற்றுள் எது சர்வக்கரைப்பான் எனப்படுவது __________.
(அ) அசிட்டோன் (ஆ) பென்சீன் (இ) நீர் (ஈ) ஆல்கஹால்

7. Kreb's cycle takes place in.
(a) chloroplast (b) mitochondrial matrix
(c) 'stomata (d) inner mitochondrial membrane
கிரப் சுழற்சி இங்கு நடைபெறுகிறது.
(அ) பசுங்கணிகம் (ஆ) டோகாண்ட்ரியாவின் உட்பகுதி (ஸ்ட்ரோமா)
(இ) புறத்தோல் துளை (ஈ) மைட்டோ காண்ட்ரியாவின் உட்புறச்சவ்வு

8. Male gametes in angiosperms are formed by the division of ____________ .
(a) Generative cell (b) Vegetative cell
(c) Microspore mother cell (d) Microspore
மூடிய விதையுடையதாவரங்களில்(ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்) ஆண் கேமீட் எவ்வகை செல்லிலிருந்து உருவாகிறது?
(அ) உற்பத்தி செல் (ஆ) உடல செல்
(இ) மகரந்தத்தூள் தாய் செல் (ஈ) மைக்ரோஸ்போர்

9. The loss of one or more chromosome in a ploidy is called ____________.
(a) Tetraploidy (b) Aneuploidy
(c) Euploidy (d) polyploidy
பன்மய நிலையில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குரோமோசோம்களை இழத்தல் .... என அழைக்கப்படுகிறது.
(அ) நான்மய நிலை (ஆ) அன்யூ பிளாய்டி
(இ) யூபிளாய்டி (ஈ) பல பன்மய நிலை

10. We can cut the DNA with the help of
(a) scissors (b) restriction endonucleases
(c) knife (d) RNAase
DNA வை வெட்டப் பயன்படும் நொதி __________.
(அ) கத்திரிக்கோல் (ஆ) ரெஸ்ட்ரிக்ஸன் எண்டோநியூக்ளியேஸ்
(இ) கத்தி (ஈ) RNA நொதிகள்

11. What are the steps will you adopt for better waste management?
(a) reduce the amount of waste formed (b) reuse the waste
(c) recycle the waste (d) all of the above
கழிவுகளை மேலாண்மை செய்வதற்காக கீழுள்ளவற்றுள் எவற்றினை நீவீர் பயன்படுத்துவீர்?.
(அ) கழிவுகள் உருவாகும் அளவைக் குறைத்தல்.
(ஆ) கழிவுகளை மறு பயன்பாட்டு முறையில் பயன்படுத்துதல்
(இ) கழிவுகளை மறு சுழற்சி செய்தல் (ஈ) மேலே உள்ளவை அனைத்தும்

12. Where you will create category of blocks?
(a) Block palette (b) Block menu (c) Script area (d) Sprite
பிளாக்குகளை (Block) உருவாக்க பயன்படுவது எது?
(அ) Block palette (ஆ) Block menu (இ) Script area (ஈ) Sprite

PART - II / பகுதி - II

Note: Answer any seven Questions (Q.No : 22 is compulsory) **(7 × 2 = 14)**
குறிப்பு : எவையேனும் 7 வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். (வினா எண் : 22-க்கு கட்டாயமாக பதிலளிக்கவும்)

13. Define inertia. Give its classification.
நிலைமம் என்பது யாது? அதன் வகைகள் யாவை?

14. What is co-efficient of cubical expansion?
பரும வெப்ப விரிவு குணகம் என்றால் என்ன?

15. Define: Atomicity.
அணுக்கட்டு எண் – வரையறு

16. Name the acid that renders aluminium passive. Why?
எந்த அமிலம், அலுமினிய உலோகத்தை செயல்படா நிலைக்கு உட்படுத்தும், ஏன்?

17. What is meant by binary solution?
இருமடிக்கரைசல் என்றால் என்ன?

18. Give an example for conditioned reflexes.
கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அனிச்சைச் செயலுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு தருக.

19. Mention the function of endosperm.
ஒரு விதையில் உள்ள கருவூணின் வேலை என்ன?

20. Define genetic engineering.
மரபுப் பொறியியல் – வரையறு.

21. What will happen if trees are cut down?
மரங்கள் வெட்டப்படுவதால் உண்டாகும் விளைவுகள் யாவை?

22. The eyes of the nocturnal birds like owl are having a large cornea and a large pupil. How does it help them?
ஆந்தை போன்ற இரவு நேரப் பறவைகளின் கண்களில் உள்ள கார்னியா மற்றும் கண் பாவை ஆகியவை அளவில் பெரியதாக உள்ளன. இவ்வமைப்பு அவற்றுக்கு எவ்வாறு உதவுகின்றன?

PART - III / பகுதி - III

Note: Answer any seven Questions (Q.No : 32 is compulsory) **(7 × 4 = 28)**

குறிப்பு : எவையேனும் **7** வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். (வினா எண் : **32**–க்கு கட்டாயமாக பதிலளிக்கவும்)

23. How does an astronaut float in a space shuttle?
விண்கலத்தில் உள்ள விண்வெளி வீரர் எவ்வாறு மிதக்கிறார் ?

24. (i) Define dispersion of light.
(ii) What is co-efficient of apparent expansion?
(i) நிறப்பிரிகை வரையறு.
(ii) தோற்ற வெப்ப விரிவு குணகம் என்றால் என்ன?.

25. A 100 watt electric bulb is used for 5 hours daily and four 60 watt bulbs are used for 5 hours daily. Calculate the energy consumed (in kWh) in the month of January.
100 வாட் மின் திறனுள்ள ஒரு மின்விளக்கு தினமும் 5 மணிநேரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது போல நான்கு 60 வாட் மின் விளக்கு தினமும் 5 மணி நேரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் ஜனவரி மாதத்தில் நுகரப்பட்ட மின்னழுத்த ஆற்றலை கிலோ வாட் மணி அலகில் கணக்கிடு.

26. (a) State the reason for addition of caustic alkali to bauxite ore during purification of bauxite.
(b) Along with cryolite and alumina, another substance is added to the electrolyte mixture. Name the substance and give one reason for the addition.
(a) பாக்சைட் தாதுவை தூய்மையாக்கும்போது அதனுடன் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு காரத்தை சேர்ப்பதன் காரணம் என்ன?
(b) அலுமினா மற்றும் கிரையோலைட்டுடன், இன்னும் ஒரு பொருள், மின்பகுளியுடன் சேர்க்கப்பட்டு அலுமினியம் பிரிக்க உதவுகிறது. அது என்ன? அதற்கான காரணம் என்ன?

27. How do detergents cause water pollution? Suggest remedial measures to prevent this pollution.
டிடர்ஜெண்ட்கள் எவ்வாறு நீரை மாசுபடுத்துகின்றன? இம்மாசுபாட்டினை தவிர்க்கும் வழிமுறை யாது?

28. Give an account on vascular bundle of dicot stem.
இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் வாஸ்குலார் கற்றையின் அமைப்பைப் பற்றி எழுதுக.

29. What causes the opening and closing of guard cells of stomata during transpiration?
நீராவிப்போக்கின் போது இலைத்துளை திறப்பதற்கும் மூடிக்கொள்வதற்குமான காரணத்தை கூறு.

30. (i) Define stimulus. (ii) Define reflex arc.
(i) தூண்டல் என்பதை வரையறு. (ii) அனிச்சை வில் என்பதை வரையறு.

31. What would be expected to happen if
(a) Gibberellin is applied to rice seedlings.
(b) A rotten fruit gets mixed with unripe fruits.
(c) When cytokinin is not added to culture medium.

பின்வருவனவற்றில் என்ன நடைபெறும் என எதிர்பார்க்கிறாய்?
(i) ஜிப்ரல்லின்னை நெல் நாற்றுகளில் தெளித்தால்
(ii) அழுகிய பழம் பழுக்காத பழத்துடன் சேர்த்து வைக்கப்பட்டால்
(iii) வளர்ப்பு ஊடகத்தில் சைட்டோகைனின் சேர்க்கப்படாத போது

32. How does developing embryo gets its nourishment inside the mother's body?
தாயின் கருப்பையில் வளர்கின்ற கருவானது எவ்வாறு ஊட்டம் பெறுகிறது?

PART - IV / பகுதி - IV

Note: 1. Answer all the question. **(3 × 7 = 21)**
2. Each question carries seven marks.
3. Draw diagram wherever necessary.

குறிப்பு: 1. அனைத்து வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.
2. ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் ஏழு மதிப்பெண்கள்.
3. தேவையான இடங்களில் படம் வரைக.

33. (a) (i) Why does the sky appear in blue colour?
(ii) Explain about domestic electric circuits. (circuit diagram not required)
(i) வானம் ஏன் நீலநிறமாகத் தோன்றுகிறது?
(ii) வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சுற்றை விளக்கவும்.

(OR)

(b) (i) Find the final temperature of a copper rod. Whose area of cross section changes from $10m^2$ to $11m^2$ due to heating. The copper rod is initially kept at 90 K. (Coefficient of superficial expansion is 0.0021 /K).
(ii) A sound wave has a frequency of 200 Hz and a speed of 400 ms^{-1} in a medium. Find the wavelength of the sound wave.
(i) காப்பர் தண்டினை வெப்பப்படுத்தும் போது அதன் குறுக்குவெட்டு பரப்பு 10 மீ^{2} லிருந்து 11 மீ^{2} ஆக உயருகிறது. காப்பர் தண்டின் தொடக்க வெப்பநிலை 90 K எனில் அதனுடைய இறுதி வெப்பநிலையை கணக்கிடுக. (காப்பரின் பரப்பு வெப்ப விரிவு குணகத்தின் மதிப்பு 0.0021 K^{-1}) .
(ii) ஒரு ஊடகத்தில் 200 Hz அதிர்வெண் உடைய ஒலியானது 400 மீவி$^{-1}$ வேகத்தில் பரவுகிறது எனில், ஒலி அலையின் அலைநீளம் காண்க.

34. (a) In what way hygroscopic substances differ from deliquescent substances.
ஈரம் உறிஞ்சும் சேர்மங்களுக்கும், ஈரம் உறிஞ்சிக் கரையும் சேர்மங்களுக்கும் இடையேயான வேறுபாடுகள் யாவை?

(OR)

(b) What is called homologous series? Give any three of its characteristics.
படிவரிசை என்றால் என்ன? படிவரிசை சேர்மங்களின் மூன்று பண்புகளைக் கூறுக.

35. (a) (i) What is bolting? How can it be induced artificially?
(ii) Write the characteristics of insect pollinated flowers.
(iii) What are transgenic organisms?
(a) (i) போல்டிங் என்றால் என்ன? அதை எப்படி செயற்கையாக ஊக்குவிக்கலாம்?
(ii) பூச்சிகள் மூலம் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறும் மலரின் பண்புகள் யாவை?
(iii) அயல் ஜீனைப் பெற்ற உயிரினங்கள் என்றால் என்ன?

(OR)

(b) (i) Regular physical exercise is advisable for normal functioning of human body. What are the advantages of practising exercise in daily life?

(ii) List any three activities based on 3R approach to conserve natural resources.

(b) (i) மனித உடலின் இயல்பான செயல்பாட்டிற்கு நாள்தோறும் உடற்பயிற்சி செய்ய அறிவுறுத்தப்படுகிறது. தினசரி வாழ்க்கையில் உடற்பயிற்சியினை மேற்கொள்வதன் நன்மைகள் யாவை?

(ii) 3-R முறையினைப் பயன்படுத்தி இயற்கை வளங்களை பாதுகாக்க ஏதேனும் மூன்று செயல்பாடுகளை கூறுக.

★ ★ ★

Answers :

PART - I

1.	(c)	Force	2.	(c)	zero			
3.	(b)	Rate of change of charge is current	4.	(d)	all the above	5.	(b)	Carbon dioxide
6.	(c)	Water	7.	(b)	mitochondrial matrix	8.	(a)	Generative cell
9.	(b)	Aneuploidy	10.	(b)	restriction endonucleases	11.	(d)	all of the above
12.	(b)	Block menu						

PART - II

13. The inherent property of the body to resist any change in its state of rest or the state of uniform motion unless it is influenced upon by an external unbalanced force is known as **"inertia"**.
Classification : (i) Inertia of rest, (ii) Inertia of motion, (iii) Inertia of direction.

14. The ratio of increase in volume of the body per degree rise in temperature to its unit volume is called as **co-efficient of cubical expansion.** It's unit is K^{-1}.

15. The number of atoms present in the molecule is called as its **atomicity**.

16. Dilute or concentrated nitric acid does not attack aluminium, but it renders aluminium passive due to the formation of an oxide film on its surface.

17. Solutions which are made of one solute and one solvent (two components) are called **binary solutions**.

18. Playing a harmonium by striking a particular key on seeing a music note is an example of conditioned reflex.

19. Endosperm provides food to the developing embryo.

20. Genetic engineering is the manipulation and transfer of genes from one organism into another to create a new DNA called as recombinant DNA (rDNA).

21. Cutting down of trees gives rise to **ecological problems** like floods, drought, soil erosion, loss of wildlife, extinction of species, imbalance of biogeochemical cycles, alteration of climatic conditions and desertification.

22. Increase in their field of vision and an increase retinal surface help them to collect more ambient light during night.

PART - III

23. (i) Both the astronauts and the space craft experience the same gravitational force of the earth.
(ii) There is no weight of the astronauts exerted on the surface of the space craft.
(iii) In turn, there is no reaction force exerted by the surface of the space craft on the astronauts. (R = 0). So they float.

24. **i)** When a beam of white light or composite light is refracted through any transparent media such as glass or water, it is split into its component colours. This phenomenon is called as **dispersion of light**.

ii) Co-efficient of apparent expansion is defined as the ratio of the apparent rise in the volume of the liquid per degree rise in temperature to its unit volume. The SI unit of coefficient of apparent expansion is K^{-1}.

25. **Given :**

Energy consumed by electric bulb of 100 W = ?
Time, t = 5 hr
For month January = 31 days
Number of 60W bulbs = 4
60W used for a time = 5 hr
To find : Total Energy consumed (in kWh) = ?

Solution :

Energy consumed by 100W bulb = Power of the bulb × time = 100 × 31 × 5 = 15500
Energy consumed by 100 W = 15.5 kWh
Energy consumed by four 60 W bulb = 4 × 60 × 5 × 31 = 37,200 Wh
Four 60 W bulb = 37.2 kWh
Total energy consumed = Energy consumed by
100 W+ Energy consumed by four 60 W = 15.5 + 37.2
Total energy consumed = **52.7 kWh**.

26. **(a)** Caustic soda solution at 150° is added to bauxite ore to obtain Sodium Meta Aluminate.

(b) Fluorspar is added to the electrolyte mixture so as to lower the fusion temperature of the electrolyte.

27. Some detergents having a branched hydrocarbon chain are not fully biodegradable by micro-organisms present in water. So, they cause water pollution.

We have to limit our use of detergents. Using the minimum amount of detergent while washing clothes or dishes will reduce the pollution. It is better to use only phosphate free detergents.

28. The central part of the stem inner to endodermis is known as **stele**. It consists of pericycle, vascular bundle and pith.

Vascular bundle : Vascular bundles are conjoint, collateral, endarch and open. They are arranged in the form of a ring around the pith.

29. (i) Stomata are open in the day and closed at night. The opening and closing of the stomata is due to the change in turgidity of the guard cells.

(ii) When water enters into the guard cells, they become turgid and the stoma open. When the guard cells lose water, it becomes flaccid and the stoma closes.

30. **(i)** **'Stimulus'** refers to the changes in the environmental condition, that are detected by receptors present in the body. Relevant changes in the activities of organisms to a particular stimuli are called their **reactions** or **responses**.

(ii) The pathway taken by nerve impulse to accomplish reflex action is called **reflex arc**.

31. **(a)** Gibberellin will cause internodal elongation in rice.

(b) The rotten fruit will produce lot of Ethylene and the unripe fruits will begin to ripen quickly.

(c) Cytokinin induces cell division. If it is not added to culture medium, division of cells will not occur and the cultured tissue will not show growth.

32. (i) The placenta is a **disc shaped** structure attached to the uterine wall and is a temporary association between the developing embryo and maternal tissues.

(ii) It allows the exchange of food materials, diffusion of oxygen, excretion of nitrogenous wastes and elimination of carbon dioxide.

(iii) A cord containing blood vessels that connects the placenta with the foetus is called the **umbilical cord**.

PART - IV

33. **a)**

i) When sunlight passes through the atmosphere, the blue colour (shorter wavelength) is scattered to a greater extent than the red colour (longer wavelength). This scattering causes the sky to appear in blue colour.

ii) (i) The first stage of domestic circuit is to bring the power supply to the main-box from a distribution panel, such as a transformer. The important components of the main-box are (i) a fuse box and (ii) a meter.

(ii) The meter is used to record the consumption of electrical energy. The fuse box contains either a fuse wire or a miniature circuit breaker (MCB).

(iii) The function of the fuse wire or a MCB is to protect the house hold electrical appliances from overloading due to excess current.

(iv) The electricity is brought to houses by two insulated wires, one wire has a red insulation and is called the **'live wire'**. The other wire has a black insulation and is called the **'neutral wire'**.

(v) The electricity supplied to house is actually an alternating current having an electric potential of 220 V. Both, the live wire and the neutral wire enter into a box where the main fuse is connected with the live wire.

(vi) After the electricity meter, these wires enter into the main switch, which is used to discontinue the electricity supply whenever required.

(vii) After the main switch, these wires are connected to live wires of two separate circuits. Out of these two circuits, one circuit is of a 5A rating, which is used to run the electric appliances with a lower power rating, such as tube lights, bulbs and fans. The other circuit is of a 15A rating, which is used to run electric appliances with a high power rating. Such as A/C, refrigerators, electric iron and heaters.

(viii) It should be noted that all the circuits in a house are connected in parallel, so that the disconnection of one circuit does not affect the other circuit.

(ix) One more advantage of the parallel connection of circuits is that each electric appliance gets an equal voltage.

(OR)

b)

i) Area of copper rod, $A = 10\ m^2$; After expansion, $A_2 = 11\ m^2$

Initial temperature $T_1 = 90$ K ; Coefficient of superficial expansion = 0.0021 / **K**

To find : Final temperature T_2 = ?

$$\frac{\Delta A}{A} = \alpha\, D\, T\ ;\ \frac{A_2 - A_1}{A} = \alpha\,(T_2 - T_1)$$

$$\frac{11-10}{10} = 0.0021\,(T_2 - 90)$$

$$\frac{1}{10\times 0.0021} = T_2 - 90$$

$$T_2 = \frac{1}{0.021} + 90 = 47.6 + 90$$

Final Temperature, T_2 = **137.6 K.**

ii) Given

Frequency of a wave, n = 200 Hz

Speed of sound, V = $400\ ms^{-1}$

To find : λ = ?

Solution:

Velocity of light, V = $n\lambda$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{V}{n} = \frac{400}{200}$$

$$= 2\ m$$

34. **a)**

Deliquescence substances	Hygroscopic substances
Certain water soluble substances, when exposed to the atmosphere at ordinary temperature, absorb moisture from the atmospheric air and become moist or pasty or watery.	Certain substances, when exposed to the atmosphere at ordinary temperature, absorb moisture without dissolving it.
Deliquescent substances change its state on exposure to air.	Hygroscopic substances do not change its state on exposure to air.
Deliquescent substances are crystalline solids.	Hygroscopic substances may be amorphous solids or liquids.

(OR)

b) Homologus series is a group or a class of organic compounds having same general formula & similar chemical properties in which the successive numbers differ by a $-CH_2$ group.

Characteristics of homologous series :

(i) Each member of the series differs from the preceding or succeeding member by one methylene group ($-CH_2$) and hence by a molecular mass of 14 amu.

(ii) All members of a homologous series contain the same elements and functional group.

(iii) They are represented by a general molecular formula. e.g. Alkanes, CnH_{2n+2}.

(iv) The members in each homologous series show a regular gradation in their physical properties with respect to their increase in molecular mass.

(v) Chemical properties of the members of a homologous series are similar.

(vi) All the members can be prepared by a common method.

35. **a)**

i) Treatment of Rosette plants with Gibberellin induces sudden shoot elongation followed by flowering. This is called **bolting**.

ii) (i) Pollination with the help of insects like honey bees, flies is called **entomophily**.

(ii) To attract insects these flowers are brightly coloured, have smell, and nectar.

(iii) The pollen grains are larger in size, the exine is pitted, spiny etc. So that they can adhere to the stigma.

iii) (i) Genetic modification refers to the alteration or manipulation of genes in the organisms using rDNA techniques in order to produce the desired characteristics.

(ii) The DNA fragment inserted is called **transgene**. Plants or animals expressing a modified endogenous gene or a foreign gene are also known as **transgenic organisms**.

(OR)

b) **i)** Regular physical exercise can give the following benefits.

(i) It helps to burn calories and brings about weight loss. Obesity can be avoided by exercising regularly.

(ii) It brings about changes in the brain which can reduce stress and anxiety due to production of certain hormones.

(iii) It increases energy levels in the body.

(iv) It is good for the muscles and bones.

(v) It brings in a lot of positive thoughts and helps fight depression.

(vi) It can reduce risk of chronic diseases.

ii) (i) Reduce use of natural resources. E.g: coal.

(ii) Reuse the waste whenever possible. Example water from kitchens can be used for growing plants.

(iii) Recycle materials wherever possible. Example (a) Use of treated sewage water for gardening. (b) Biowastes to be made into compost.

★★★

விடைகள் :

பகுதி - I

1. (இ) விசை
2. (இ) சுழி
3. (ஆ) மின்னூட்டம் பாயும் வீதம் மின்னோட்டம்
4. (ஈ) இவை அனைத்தும்
5. (ஆ) கார்பன்டை ஆக்சைடு
6. (இ) நீர்
7. (ஆ) மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் உட்பகுதி (ஸ்ட்ரோமா)
8. (அ) உற்பத்தி செல்
9. (ஆ) அன்யூ பிளாய்டி
10. (ஆ) ரெஸ்ட்ரிக்ஸன் எண்டோநியூக்ளியேஸ்
11. (ஈ) மேலே உள்ள அனைத்தும்
12. (ஆ) Block menu

பகுதி - II

13. ஒவ்வொரு பொருளும் தன் மீது சமன் செய்யப்படாத புற விசை ஏதும் செயல்படாத வரையில், தமது ஓய்வு நிலையையோ, அல்லது சென்று கொண்டிருக்கும் நேர்க்கோட்டு இயக்க நிலையையோ மாற்றுவதை எதிர்க்கும் தன்மை 'நிலைமம்' என்றழைக்கப்படுகிறது.

    வகைகள் : (i) ஓய்வில் நிலைமம், (ii) இயக்கத்தில் நிலைமம், (iii) திசையில் நிலைமம்.

14. ஓரலகு வெப்பநிலை உயர்வால் பொருளின் பருமனில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கும் ஓரலகு பருமனுக்கும் உள்ள தகவு **பரும வெப்ப விரிவு குணகம்** என அழைக்கப்படும்.
15. மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அம்மூலக்கூறின் "**அணுக்கட்டு எண்**" ஆகும்.
16. (i) நீர்த்த மற்றும் அடர் நைட்ரிக் அமிலம் அலுமினிய உலோகத்துடன் வினைபுரியாது.

    (ii) பரப்பில் உருவாகும் ஆக்சைடு படலமே இதன் காரணம்.

17. ஒரு கரைபொருளையும் ஒரு கரைப்பானையும் கொண்டிருக்கும் கரைசல் **இருமடிக்கரைசல்** எனப்படும்.
18. ஹார்மோனியம் வாசித்தலின்போது இசை குறிப்புகளுக்கேற்ப சரியான கட்டையை அழுத்துவதும், விடுவிப்பதும் ஆகும்.
19. கரு வளர்ச்சிக்கு உணவளிக்கிறது.
20. ஜீன்களை நாம் விரும்பியபடி கையாள்வதும் புதிய உயிர்களை உருவாக்க ஜீன்களை ஒரு உயிரியிலிருந்து மற்றொரு உயிருக்கு இடம் மாற்றுதலும் **மரபுப் பொறியியல்** எனப்படும்.

21. காடுகள் அழிக்கப்படுவதால் பெரு வெள்ளம், வறட்சி, மண்ணரிப்பு, வன உயிரிகள் அழிப்பு, அருகிவரும் சிற்றினங்கள் முற்றிலுமாக அழிதல், உயிர்புவி சுழற்சியில் சமமற்ற நிலை, பருவ நிலைகளில் மாற்றம், பாலைவனமாதல் போன்ற சூழல் பிரச்சினைகள உண்டாகின்றன.

22. ஆந்தை போன்ற இரவு நேரப் பறவைகளின் கண்களில் உள்ள கார்னியா மற்றும் கண்பாவை ஆகியவை அளவில் பெரிதாக உள்ளதெனில் அதன் பார்வைப்புலம் மற்றும் ரெட்டினாவின் பரப்பும் அதிகமாக இருக்கும். இதனால் இரவு நேரத்தில் படும் சுற்றுப்புற ஒளியானது அதிக அளவில் கண்ணை அடையும். எனவே, இரவு நேரத்தில் இரையைத் தேட எளிதாக இருக்கும்.

பகுதி - III

23. (i) விண்வெளி வீரர் உண்மையில் மிதப்பதில்லை.
(ii) விண்கலம் மிக அதிக சுற்றியக்க திசைவேகத்தில் நகர்ந்து கொண்டிருக்கிறது. அவர் அக்கலத்துடன் இணைந்து சம வேகத்தில் நகர்கிறார்.
(iii) அவரது முடுக்கம், விண்கல முடுக்கத்திற்கு சமமாக இருப்பதால், அவர் தடையின்றி விழும் நிலையில் (free fall) உள்ளார்.
(iv) அப்போது அவரது தோற்ற எடை மதிப்பு சு ழி ய ா கு ம் . (R = 0).எனவே அவர் அக்கலத்துடன் எடையற்ற நிலையில் காணப்படுகிறார்.

24. **i)** வெள்ளொளிக் கற்றையானது, கண்ணாடி, நீர் போன்ற ஒளிபுகும் ஊடகத்தில் ஒளிவிலகல் அடையும்போது அதில் உள்ள நிறங்கள் தனித் தனியாகப் பிரிகை அடைகின்றன. இந்நிகழ்வு 'நிறப்பிரிகை' எனப்படும்.
ii) ஓரலகு வெப்பநிலை உயர்வால் திரவத்தில் அதிகரிக்கும் தோற்ற பருமனுக்கும் அத்திரவத்தின் ஓரலகு பருமனுக்கும் உள்ள தகவு, உண்மை தோற்ற வெப்ப விரிவு குணகம் என அழைக்கப்படும், இதன் SI அலகு கெல்வின்$^{-1}$ ஆகும்.

25. **கொடுக்கப்பட்டவை:**
ஒரு 100 வாட் மின்விளக்கினால் பயன்படுத்தப்படும் மின்னோட்டம் = 100 வாட்
காலம் = 5 மணிநேரம் (தினசரி). ஜனவரி மாதத்தில் நுகர்வு = 31 நாட்கள்
நான்கு 60 வாட் மின்விளக்குகளின் மின்னோட்டம் பயன்பாடு = தினசரி 5 மணிநேரம்.
கண்டறிய :
ஜனவரி மாதத்தில் நுகரப்பட்ட மின்னழுத்த ஆற்றல் = ? (கிலோ வாட் மணி அலகில்)
தீர்வு :
100 வாட் மின்விளக்கால் நுகரப்பட்ட ஆற்றல் = பல்பின் திறன் காலம் $= 100 \times 31 \times 5 = 15500$
100 வாட் மின்விளக்கால் பயன்படுத்தப்பட்ட ஆற்றல் = 15.5 கிலோவாட் மணி
60 வாட் மின்விளக்கு நான்கால் நுகரப்பட்ட ஆற்றல் $= 4 \times 60 \times 5 \times 31$ = 37,200 கிலோவாட் மணி
நான்கு 60 w மின்விளக்கு = 37.2 கிலோ வாட் மணி
ஜனவரியில் நுகரப்பட்ட மொத்த ஆற்றல் = **15.5 + 37.2 = 52.7** கிலோவாட் மணி

26. a(i) பாக்சைட் தாதுவினை நன்கு தூளாக்கி, சலவை சோடாவுடன் 150°C வெப்பநிலையில், குறிப்பிட்ட அழுத்தத்தில் வினைப்படுத்தும்போது, சோடியம் மெட்டா அலுமினேட் உருவாகிறது.
(ii) இதனை நீரினால் நீர்க்கச் செய்து அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு பெறப்படுகிறது.
(iii) இதனை 100°C வெப்பநிலையில் உலர்த்திட, அலுமினா உருவாகிறது.
(iv) அலுமினாவை மின்னாற்பகுப்பு மூலம் ஒடுக்கி அலுமினியம் பெறப்படுகிறது.
(v) ஆக்சைடை, ஹைட்ராக்சைடாக மாற்றி ஒடுக்குவதற்காக பாக்சைட் தாதுவை தூய்மையாக்கும்போது அதனுடன் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு காரம் சேர்க்கப்படுகிறது.

b. (i) அலுமினா மற்றும் கிரையோலைட்டுடன் சேர்க்கப்படும் மற்றொரு மின்பகுளி ஃப்ளூரஸ்பார் ஆகும்.
(ii) இது மின்பகுளியின் உருக்கு வெப்ப நிலையைக் குறைக்கிறது.

27. (i) சில டிடர்ஜெண்ட்களின் ஹைட்ரோ கார்பன் கிளை சங்கிலி தொடரை பெற்றிருக்கும்.
(ii) தண்ணீரில் இருக்கும் நுண்ணுயிரிகளால் இவற்றை மக்கச் செய்ய இயலாது.
(iii) இதனால் நீர் மாசடைந்துவிடுகிறது.
(iv) மிகக் குறைந்த அளவு டிடர்ஜெண்ட்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் மாசுபாட்டினை குறைக்கலாம். பாஸ்பேட் இல்லாத டிடர்ஜெண்ட்களை பயன்படுத்தலாம்.

28. (i) அகத்தோலுக்கு உட்புறமாக அமைந்த தண்டின் மையப்பகுதி **ஸ்டீல்** ஆகும். இதில் பெரிசைக்கிள், வாஸ்குலார் கற்றைகள் மற்றும் பித் காணப்படுகின்றன.

(ii) **வாஸ்குலார் கற்றைகள்:** வாஸ்குலார் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை, திறந்தவை, மற்றும் உள்நோக்கு சைலம் கொண்டவை.

29. (a) (i) இலைத்துளையானது பகலில் திறந்தும் இரவில் மூடியும் காணப்படும். இலைத்துளையின் செயல்பாடானது காப்பு செல்களின் விறைப்பழுத்த மாறுபாடுகளால் நடைபெறுகிறது.

(ii) பகலில் காப்பு செல்களுக்குள் அருகிலுள்ள செல்களிலிருந்து நீர் புகுவதால் விரைப்புத் தன்மை அடைந்து இலைத்துளை திறந்து கொள்கின்றன. இரவில் காப்பு செல்களை விட்டு நீர் வெளியேறுவதால் விறைப்பழுத்தம் குறைந்து காப்புசெல்கள் சுருங்குவதால் இலைத்துளை மூடிக் கொள்கிறது.

30. (i) புறச்சூழ்நிலையில் ஏற்படும் மாற்றம்.

(ii) நரம்பு செல்களுக்கிடையே நடைபெறும் தூண்டல் துவங்கல் அனிச்சைச் செயல் பாதைகள் அனைத்தும் ஒருங்கிணைந்து **அனிச்சை வில்** எனப்படும்.

31. **i)** ஜிப்ரல்லினை நெல் நாற்றுகளின் மீது தெளித்தால் நெல்லின் கணுவிடைப் பகுதியின் அசாதாரண நீட்சியினைத் தூண்டி தண்டு நீட்சியடைகிறது.

ii) அழுகிய பழம் அதிக எத்திலின் வாயுவினை உருவாக்குகிறது. இந்த எத்திலின் வாயு பழுக்காத பழங்களை பழுக்க வைக்க ஊக்குவிக்கிறது.

iii) வளர்ப்பு ஊடகங்களில் சைட்டோகைனின் சேர்க்கப்படாவிட்டால் செல் பகுப்பு நடைபெறாமல் திசுக்களின் வளர்ச்சி பாதிப்படைகிறது. புதிதாக வளர்ச்சி ஏற்படாமல் இருக்கிறது.

32. **தாய் சேய் இணைப்புத்திசு உருவாக்கம்:**

i) தாய் சேய் இணைப்புத் திசுவானது தட்டு வடிவமான, கருப்பைச் சுவருடன் இணைந்த, வளரும் கருவிற்கும் தாய்க்கும் இடையே தற்காலிக இணைப்பை ஏற்படுத்தும் ஒரு அமைப்பாகும்.

ii) இது உணவுப் பொருள்களின் பரிமாற்றம், ஆக்ஸிஜன் பரவல், நைட்ரஜன் கழிவுகளை வெளியேற்றுவது மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடை நீக்குதல் போன்றவற்றை அனுமதிக்கிறது.

iii) சேயுடன் தாய் சேய் இணைப்புத் திசுவை இணைக்கின்ற இரத்த நாளங்களைக் கொண்ட கொடி தொப்புள்கொடி என்றழைக்கப்படுகிறது.

பகுதி - IV

33. **a) i)** சூரிய ஒளியானது, வளிமண்டலத்தின் வழியாகச் செல்லும் போது, குறைந்த அலைநீளம் உடைய நீல நிறமானது, அதிக அலைநீளம் கொண்ட சிவப்பு நிறத்தை விட அதிகமாக சிதறல் அடைகிறது. இதனால் வானம் நீல நிறமாகத் தோன்றுகிறது.

ii) (i) மின் நிலையங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் மின்சாரமானது வீடுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளுக்கு பூமிக்கடியில் பதிக்கப்பட்ட கம்பிவடங்கள் அல்லது மின்கம்பங்களின் மீது வரும் கம்பிகள் மூலம் அனுப்பி வைக்கப்படுகிறது.

(ii) நமது வீடுகளில் மின்னியல் வல்லுநர்களால் உருவாக்கப்படும் மின்சுற்றுக்கள் மூலமாக மின்சாரம் பகிர்ந்தளிக்கபடுகிறது. மின்மாற்றி போன்ற மின் பகிர்மான செய்யும் இடத்திலிருந்து மின்னோட்டமானது முதன்மை மின்னளவி பெட்டிக்கு கொண்டு வரப்பப்படுகிறது. முதன்மை மின்னளவிப் பெட்டியில் இரண்டு முக்கிய பாகங்கள் இருக்கும். (i) மின் உருகு இழை (ii) மின்னளவிப் பெட்டி.

(iii) மின்னளவிப் பெட்டி எவ்வளவு மின்னாற்றல் பயன்படுத்தபடுகிறது என்பதனை அளவிடுகிறது. மின் உருகு இழை என்பது ஒரு சிறிய கம்பி இழை அல்லது ஒரு சிறிய மின்சுற்று உடைப்பி (MCB). வீட்டு உபயோக மின் சாதனங்களில் குறுக்குதடச் சுற்று ஏற்படும் போது அதிகப்படியாக வரும் மின்னோட்டத்திலிருந்து பாதுகாப்பதே மின் உருகு இழை அல்லது மின்சுற்று உடைப்பியின் பணி ஆகும்.

(iv) மின்சுற்று உடைப்பி என்பது தானாகவோ அல்லது கைமுறை உள்ளீடு மூலமாகவோ செயல்படுத்தக் கூடிய ஒரு சாவி ஆகும். இந்த சாவியைச் சுற்றி சிறிய கம்பிச் சுருள் சுற்றியிருக்கும். மின் சுற்றில் அதிகப்படியாக மின்னோட்டம் செல்லும் போது சுற்றியுள்ள கம்பி சுருளானது மின்காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படுகிறது. எனவே, மின் சுற்று உடைக்கப்பட்டு மின் சாதனங்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

(v) வீடுகளுக்கு வரும் மின்னோட்டமானது இரண்டு விதமான மின் காப்பிடப்பப்பட்ட கம்பிகள் மூலமாக கொண்டு வரப்படுகின்றன. இந்த இரண்டு கம்பிகளில் ஒன்று சிவப்பு காப்புறை கொண்ட கம்பி. அது மின்னோட்ட கம்பி எனப்படும். கறுப்பு காப்புறை உள்ள மற்றொரு கம்பி நடுநிலை கம்பி எனப்படும்.

(vi) நமது வீட்டிற்கு கொடுக்கப்படும் மின்சாரமானது 220 வோல்ட் மின்னழுத்த வேறுபாடு கொண்ட ஒரு மாறு திசை மின்னோட்டமாகும். இவ்விரு கம்பிகளும் வாட்-மணி மீட்டருடன் (மின்னளவிப் பெட்டி) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்னோட்ட கம்பி மின்உருகு இழை வழியாக மின்னளவிப் பெட்டியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நடுநிலை கம்பி நேரடியாக மின்னளவிப் பெட்டியோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

(vii) மின்னளவிப் பெட்டியிலிருந்து வரும் கம்பியானது முதன்மைச் சாவியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த சாவியானது தேவைப்படும் போது மின்னோட்டத்தை நிறுத்துவதற்கு பயன்படுகிறது.

(viii) முதன்மை சுற்றியிலிருந்து வரும் மின்னோட்ட கம்பிகள் வீட்டினுள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் தனித் தனிச் சுற்றுகளுக்குத் திறனை வழங்கும். இரு வகையான மின்சுற்றுகள் வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மின் பல்புகள், மின் விசிறிகள் அடங்கிய ஒரு சுற்றுக்கு 5 A அளவிலான குறைந்த திறன் வழங்கும் சுற்றுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(xi) குளிர்சாதன பெட்டிகள், நீர் சூடேற்றிகள், மின் சலவை பெட்டி, ரொட்டி சுடும் அடுப்பு, மின்சார அடுப்பு, மின்சூடேற்றி, வெந்நீர் கொதிகலன் அடங்கிய மின்திறன் சுற்றுகளுக்கு 15 A அளவிலான அதிக திறன் வழங்கும் சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(x) வீட்டிலுள்ள அனைத்து சுற்றுக்களும் பக்க இணைப்பு முறையில் இணைக்கப்படுவதால் ஒரு சுற்றில் தடை ஏற்பட்டாலும் அது மற்ற சுற்றுக்களை பாதிக்காது. பக்க இணைப்பின் மற்றொரு நன்மை என்னவெனில் அனைத்து மின்சாதனங்களும் சமமான மின்னழுத்தத்தை பெறும்.

(OR)

b) i) **கொடுக்கப்பட்டவை :**

காப்பர் தண்டின் பரப்பு $A = 10\ m^2$

பரப்பு நீட்சிக்குப்பின் $A_2 = 11\ m^2$

தொடக்க வெப்பநிலை $T_1 = 90\ K$

காப்பரின் வெப்பவிரிவு குணகம் $= 0.0021\ K^{-1}$

கண்டறிய : இறுதி வெப்பநிலை $= T_2 = ?$

தீர்வு : $$\frac{\Delta A}{A} = \alpha \Delta T$$

$$\frac{A_2 - A_1}{A} = \alpha (T_2 - T_1)$$

$$\frac{11-10}{10} = 0.0021 (T_2 - 90)$$

$$\frac{1}{10 \times 0.0021} = T_2 - 90$$

$$T_2 = \frac{1}{0.021} + 90 = 47.6 + 90$$

இறுதி வெப்பநிலை,

$$T_2 = 137.6\ K$$

ii) **கொடுக்கப்பட்டவை :**

அலையின் அதிர்வெண் $= 200\ Hz$

ஒலியின் வேகம் $V = 400$ மீவி$^{-1}$

கண்டறிய : அலைநீளம் $\lambda = ?$

தீர்வு :

ஒளியின் திசைவேகம் $V = n\lambda$

$\therefore$ அலைநீளம், $\lambda = \frac{V}{n} = \frac{400}{200} = 2$ மீ.

34. **a)**

ஈரம் உறிஞ்சும் சேர்மங்கள்	ஈரம் உறிஞ்சிக் கரையும் சேர்மங்கள்
சாதாரண வெப்ப நிலையில், வளி மண்டலக் காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது அதிலுள்ள ஈரத்தை உறிஞ்சுகிறது. ஆனால் கரைவதில்லை.	சாதாரண வெப்பநிலையில், வளிமண்டலக் காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது அதிலுள்ள ஈரத்தை உறிஞ்சிக் கரைகிறது.
வளிமண்டலக் காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது தன்னுடைய இயற்பியல் நிலையை இழப்பதில்லை	வளிமண்டலக் காற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளும் போது தன்னுடைய இயற்பியல் நிலையை இழக்கிறது.
இவை படிக திண்மங்களாக மட்டுமே காணப்படுகின்றன.	படிக உருவற்ற திண்மங்களாகவோ, திரவங்களாகவோ காணப்படுகின்றன.

(OR)

b) **படிவரிசை:**

படிவரிசை என்பது ஒரே பொதுவான மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டையும் ஒத்த வேதிப் பண்புகளையும் கொண்ட ஒரே தொகுதி அல்லது ஒரே வகையில் உள்ள கரிமச் சேர்மங்களைக் குறிப்பதாகும்.

படிவரிசை சேர்மங்களின் பண்புகள்:

(i) ஒரு படி வரிசையில் உள்ள அடுத்தடுத்த சேர்மங்கள் மெத்திலீன் $-CH_2$ என்ற பொது வேறுபாட்டில் வேறுபடுகின்றன.

(ii) ஒரு படி வரிசையில் உள்ள அனைத்து சேர்மங்களும் ஒரே வகை தனிமங்களையும், வினைச்செயல் தொகுதிகளையும் பெற்றிருக்கும்.

(iii) ஒரு படிவரிசையிலுள்ள அனைத்து சேர்மங்களையும் ஒரே பொது வாய்ப்பாட்டினால் குறிப்பிட இயலும். (எ.கா) அல்கேன் $-C_nH_{2n+1}$

(iv) எல்லாச் சேர்மங்களும் ஒத்த வேதிவினைகளில் ஈடுபடுகின்றன.

(v) எல்லாச் சேர்மங்களையும் ஒரே முறையில் தயாரிக்க இயலும்.

35. **a)**

i) நெருங்கிய இலையடுக்கம் கொண்ட தாவரங்களின் மீது ஜிப்ரல்லின்களைத் தெளிக்கும் போது, திடீரென தண்டு நீட்சியடைவதும் அதன் தொடர்ச்சியாக மலர்தலும் நிகழ்கின்றன. இதற்கு போல்டிங் (Bolting) என்று பெயர்.

ii) (i) பூச்சிகள் மூலம் நடைபெறும் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு **என்டமோஃபிலி** என்று பெயர்.

(ii) பூச்சிகளைக் கவர்வதற்கு ஏற்றாற்போல பல நிறம், மணம், தேன் சுரக்கும் தன்மை ஆகியவற்றுடன் இவ்வகை மலர்கள் காணப்படும்.

(iii) இவ்வகை மலர்களில் மகரந்தத்தூள் பெரியதாகவும் வெளியுறையானது துளைகளுடனும் வெளிப்பக்கத்தில் முட்களுடனும் காணப்படும்.

iii) (i) மரபுப் பண்பு மாற்றம் என்பது rDNA தொழில்நுட்பம் மூலம் உயிரினங்களில் விரும்பிய பண்புகளை ஏற்படுத்த ஜீனில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவது, அல்லது ஜீன்களை விரும்பியபடி கையாள்வது ஆகும். புதிதாக உள் நுழைக்கப்படும் ஜீன் '**அயல் ஜீன்**' எனப்படும்.

(ii) இம்முறையில் மாற்றப்பட்ட ஜீன் அல்லது புதிய ஜீனைப் பெற்ற தாவர, விலங்குகள் மரபுப் பண்பு மாற்றப்பட்ட உயிரிகள் எனப்படும்.

(OR)

b) **i)** **தினசரி வாழ்க்கையில் உடற்பயிற்சியினை மேற்கொள்வதன் நன்மைகள்:**

(i) மிதமான உடற்பயிற்சியுடன் கூடிய குறைந்த கலோரி உணவு உடல் எடையைக் குறைப்பதில் திறன் மிக்கதாக விளங்குகிறது.

(ii) மன அழுத்தம் காரணமாக அதிகப்படியான உணவு உட்கொள்வதை தியானம் மற்றும் யோக மூலம் குறைக்க முடியும்.

(iii) உடல் பருமன் தினசரி உடற்பயிற்சியினால் குறைந்து விடும்.

(iv) மன அழுத்தம் குறைந்து விடும். அதாவது உடற்பயிற்சியின் மூலம் சில ஹார்மோன்கள் சுரக்கப்படுகின்றன.

(v) உடலில் ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது.

(vi) உடலில் உள்ள எலும்பு மற்றும் தசைகளுக்கு நல்லது.

(vii) இவைகள் இதய நோய்க்கான காரணிகளை குறைத்து விடுகிறது.

ii) **குறைத்தல் (Reduce):** நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலிய எண்ணெய்ப் பயன்பாட்டினை குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

மறுபயன்பாடு (Reduce): வீட்டில் உள்ள காய்கறிக்கழிவுகளை மறுபயன்பாட்டிற்கான உரமாக பயன்படுத்தலாம்.

மறுசுழற்சி (Recycle): கழிவு நீரினை மறுசுழற்சி செய்து தோட்டங்களுக்கு நீர் பாய்ச்சி பயன்படுத்தலாம்.

★★★