

BAB I: PENGENALAN KEPADA BIOLOGI DAN PERATURAN MAKMAL

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal.
2	Memahami pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan pengenalan kepada biologi dan peraturan makmal dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.

1. Apakah maksud Biologi? **TP 1**

What is the meaning of Biology?

Biologi adalah sains kehidupan. Biologi melibatkan kajian tentang organisma hidup, dan hubungan di antara organisma dengan persekitaran semula jadi.

Biology is the science of life. It involves the study of living organisms, and their interactions with one another and the natural environment.

2. Nyatakan **dua** bahan yang dibuang dalam sinki. **TP 2**

State two substances that can be disposed into the sink.

(a) Bahan kimia yang mempunyai nilai pH antara 5 dan 9.

Substances with pH values between pH 5 and pH 9.

(b) Cecair atau larutan dengan kepekatan rendah dan tidak berbahaya.

Liquids or solutions with low concentration and harmless.

3. Nyatakan **dua** bahan yang tidak boleh dibuang ke dalam sinki. **TP 2**

State two substances that cannot be disposed into the sink.

(a) Sisa pepejal / Solid wastes

(b) Bahan yang mempunyai nilai pH yang kurang daripada 5 dan lebih daripada 9.

Substances that have pH values below pH 5 and above pH 9.

4. Senaraikan langkah kaedah saintifik. **TP 3**

List out the steps in a scientific method.

(a) Mengenal pasti masalah / Identifying a problem

(b) Membuat hipotesis / Making a hypothesis

(c) Merancang penyiasatan / Planning the investigation

(d) Mengenal pasti dan mengawal pemboleh ubah / Identify and controlling variables

(e) Menjalankan eksperimen/ Conducting the experiment

(f) Mengumpul dan merekod data / Collecting and recording data

(g) Menganalisis dan mentafsir data / Analysing and interpreting data

(h) Membuat kesimpulan / Making conclusions

(i) Menulis laporan / Writing a report

5. Cadangkan satu eksperimen berdasarkan kaedah saintifik. **TP 6**

Suggest an experiment based on scientific method.

BAB 2: BIOLOGI SEL DAN ORGANISASI SEL

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai biologi sel dan organisasi sel.
2	Memahami biologi sel dan organisasi sel serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai biologi sel dan organisasi sel untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Senaraikan **dua** komponen dalam sel haiwan. **TP 1**

State **two** components in an animal cell.

(a) Nukleus / Nucleus

(b) Mitokondrion / Mitochondrion

2. Senaraikan **dua** komponen dalam sel tumbuhan. **TP 2**

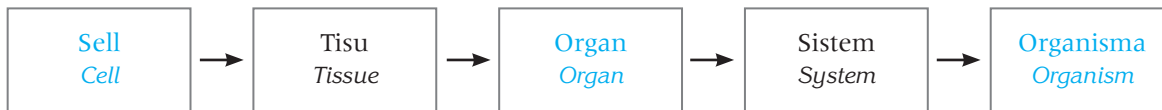
State **two** components in a plant cell.

(a) Nukleus / Nucleus

(b) Dinding sel / Cell wall

3. Lengkapkan aras organisasi sel dalam organisma multisel.

Complete the level of organisation in multicellular organism.



4. Apakah fungsi membran plasma? **TP 2**

What is the function of plasma membrane?

Mengawal pergerakan bahan ke dalam dan ke luar sel.

Controls the movement of substances into and out.

5. Rajah ini menunjukkan suatu struktur *Amoeba* sp. **TP 2**

The diagram shows a structure of *Amoeba* sp.

- (a) Namakan struktur P : Vakuol mengecut

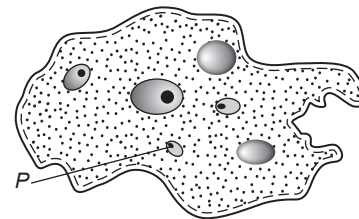
Name structure P : Contractile vacuole

- (b) *Amoeba* sp. yang hidup di dalam air tawar mengalami masalah kemasukan air secara berlebihan. Bagaimanakah *Amoeba* sp. beradaptasi bagi mengatasi masalah ini?

Amoeba sp. living in freshwater is experiencing excessive water entering the cell. How does *Amoeba* sp. adapt to overcome this problem?

Struktur P terlibat dalam pengosmokawalaturan. Persekitaran air tawar menyebabkan air yang berlebihan meresap masuk ke dalam *Amoeba* sp. Air terkumpul di dalam vakuol mengecut. Setelah mencapai saiz maksimum, vakuol akan mengecut untuk menyingkirkan air keluar.

The structure of P is involved in the regulation. Freshwater environment causes excess water to seep into *Amoeba* sp. Water accumulates in the contractile vacuole. After reaching the maximum size, the vacuole will shrink to get rid of the water.



Tahap Penguasaan	Tafsiran
4	Menganalisis pengetahuan mengenai biologi dan organisasi sel dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai biologi sel dan organisasi sel dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.

6. Nyatakan perbezaan antara sel haiwan dan sel tumbuhan. **TP 4**
State the differences between animal cells and plant cells.

Sel haiwan / <i>Animal cells</i>	Sel tumbuhan / <i>Plant cells</i>
(a) <i>Tiada kloroplas</i> <i>Do not have chloroplasts</i>	(a) <i>Ada kloroplas</i> <i>Have chloroplasts</i>
(b) <i>Tiada dinding sel</i> <i>Do not have a cell wall</i>	(b) <i>Ada dinding sel</i> <i>Have a cell wall</i>
(c) <i>Tiada vakuol</i> <i>Do not have vacuoles</i>	(c) <i>Ada vakuol besar</i> <i>Have large vacuole</i>
(d) <i>Ada lisosom</i> <i>Have lysosomes</i>	(d) <i>Tiada lisosom</i> <i>Do not have lysosomes</i>
(e) <i>Ada sepasang sentriol</i> <i>Have a pair of centrioles</i>	(e) <i>Tiada sentriol</i> <i>Do not have centrioles</i>

7. Antara sel-sel berikut, yang manakah mempunyai banyak mitokondria? Nyatakan sebab mengapa sel tersebut memerlukan banyak mitokondria. **TP 5**
Which of the following cells has abundant of mitochondria? State the reason why the cell needs more mitochondria.

Sel pankreas <i>Pancreatic cells</i>	Sel otot <i>Muscle cells</i>	Sel hati <i>Liver cells</i>
---	---------------------------------	--------------------------------

Sel / cell: *Sel otot / Muscle cells*

Sebab / reason: *Memerlukan lebih tenaga untuk pengecutan dan pengenduran semasa pergerakan dan penerbangan.*
Require more energy for contraction and relaxation to enable movement and flying.

8. Ketika membuat penyiasatan di dalam sebuah hutan, Ayu bersama rakan-rakannya telah menemui suatu organisma yang belum pernah dilihat oleh mereka. Daripada sampel tisu yang diambil, Ayu menyatakan bahawa organisma tersebut merupakan sejenis tumbuhan. Wajarkan pendapat Ayu. **TP 5**
When carry out an investigation in a forest, Ayu and his friends discovered an organism they had never seen before. From the tissue samples taken, Ayu states that the organism is a plant. Justify Ayu's opinion.

Ayu menyatakan organisma tersebut merupakan sejenis tumbuhan kerana terdapat dinding sel, vakuol bersaiz besar dan kloroplas, yang hanya dapat ditemui pada sel tumbuhan.

Ayu says the organism is a plant because it contains cell walls, large vacuoles and chloroplasts, which can only be found in plant cells.

BAB 3: PERGERAKAN BAHAN MERENTASI MEMBRAN PLASMA

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pergerakan bahan merentasi membran plasma.
2	Memahami pergerakan bahan merentasi membran plasma serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai pergerakan bahan merentasi membran plasma untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

3

1. Apakah **dua** keperluan pergerakan bahan merentasi membran plasma? **TP 1**
*What are **two** necessity of movement of substances across a plasma membrane?*

- (a) Rembesan / Secretion
 (b) Pemakanan / Nutrition

2. Apakah sifat membran plasma? **TP 2**
What is the characteristic of plasma membrane?

Membran plasma bersifat separa telap atau telap memilih. Membran separa telap hanya membenarkan pergerakan bebas sesetengah bahan merentasinya dan menghalang pergerakan bahan yang lain.
Plasma membranes are semi-permeable or partially permeable. Semi-permeable membrane only allows certain substances move across it freely and prevents the movement of other substances.

3. Konsep osmosis digunakan dalam pemprosesan makanan. **TP 1**
The concept of osmosis is used in food processing.

- (a) Nyatakan kaedah pemprosesan makanan tersebut.
State the method of food processing.

Kaedah pengawetan makanan / Methods of food preservation

- (b) Terangkan kebaikan dan keburukan kaedah yang dinyatakan di 3(a). **TP 2**
Explain the advantages and disadvantages of the method stated in 3 (a).

Kebaikan / Advantages:

Menambah perasa, tahan lama, lebih menarik / Improves flavor, durability, more attractive

Keburukan / Disadvantages:

Kurang berkhasiat, tinggi kandungan gula/ garam / Less nutritious, high in sugar / salt content

4. Kamal mendapati terdapat najis kucing di dalam pasu pokok bunga di rumahnya. Selepas dua hari, pokok tersebut layu. Ibu Kamal menyiram pokok tersebut dengan air yang banyak. Wajarkan tindakan ibu Kamal. **TP 3**
Kamal discovered that there was cat feces in the flower pots in his house. After two days, the plant withered. Kamal's mother watered the plant with plenty of water. Justify the actions of Kamal's mother.

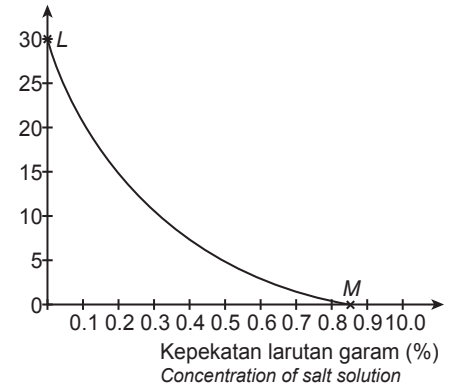
Najis kucing menyebabkan air tanah menjadi hipertonik terhadap sap sel pokok bunga. Air meresap keluar daripada pokok. Pokok bunga mengalami kehilangan air yang banyak menyebabkannya layu. Jika dibiarkan, pokok boleh mati. Pokok perlu disiram dengan banyak air supaya dapat mengurangkan kepekatan zat terlarut air tanah. Ini menyebabkan air meresap masuk secara osmosis ke dalam akar. Sel-sel pokok menjadi segar dan pokok kembali segar.

Cat feces causes groundwater to become hypertonic to flower cell sap. Water seeps out of the tree. The flowering plant has a lot of water loss causing it to wither. If left, the plant can die. The plant needs a lot of water in order to reduce the solubility of soil water soluble. This causes the water to enter the root by osmosis. The plant cells become turgid and the plant alive.

Tahap Penguasaan	Tafsiran
4	Menganalisis pengetahuan mengenai pergerakan bahan merentasi membran plasma dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai pergerakan bahan merentasi membran plasma dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugasan.

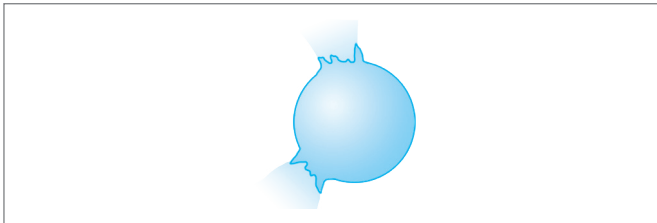
5. Chan menjalankan eksperimen untuk mengkaji bilangan sel darah merah yang mengalami hemolisis setelah direndam di dalam larutan garam yang berlainan kepekatan. Daripada keputusan eksperimen tersebut, Chan melukis graf peratusan sel darah merah yang mengalami hemolisis melawan kepekatan larutan garam. **TP 4**
Chan conducted an experiment to study the number of red blood cells that had haemolysis after immersion in different saline solutions. From the results of the experiment, Chan drew a graph of the percentage of red blood cells that had haemolysis against the concentration of salt solution.

Sel darah merah mengalami hemolisis (%)
Red blood cells that had haemolysis



- (a) Daripada graf di sebelah,
From the graph on the right,

- (i) Lukiskan rajah satu sel darah merah apabila dimasukkan ke dalam larutan natrium klorida pada kepekatan 0.3%. **TP 2**
Draw a diagram of a red blood cell when put into sodium chloride solution at a concentration of 0.3%.



- (ii) Terangkan perbezaan peratusan sel darah merah yang mengalami hemolisis antara titik L dan titik M. **TP 4**
Explain the difference in the percentage of red blood cells that had haemolysis between the points L and M.
Pada titik L sebanyak 30% sel darah merah mengalami hemolisis manakala pada titik M, tiada sel darah merah mengalami hemolisis. Pada titik L, air suling adalah hipotonik berbanding sel darah merah menyebabkan molekul air meresap masuk ke dalam sel secara osmosis. Pada titik M, 0.85% larutan garam merupakan larutan isotonik. Pergerakan air meresap masuk dan keluar daripada sel adalah sama. At point L, 30% of red blood cells undergo haemolysis while at point M, no red blood cells undergo haemolysis. At point L, distilled water is hypotonic compared to red blood cells causing water molecules to seep into the cell by osmosis. At point M, 0.85% of the salt solution is an isotonic solution. The movement of water in and out of the cell is the same.
- (iii) Anggarkan kepekatan sitoplasma sel darah merah. **TP 4**
Estimate the concentration of cytoplasm of red blood cells.
0.85%
- (iv) Ramalkan apakah yang berlaku terhadap sel darah merah apabila kepekatan larutan garam melebihi 0.85%? Terangkan. **TP 4**
Predict what will happen to red blood cells when the concentration of the salt solution over 0.85%? Explain.
Sel darah merah mengalami krenasi. Larutan garam yang melebihi 0.85% merupakan hipertonik berbanding sel. Molekul air meresap keluar daripada sel secara osmosis. Red blood cells have crenation. Salt solutions above 0.85% are hypertonic compared to cells. Water molecules absorb out of the cell by osmosis.

BAB 4: KOMPOSISI KIMIA DALAM SEL

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai komposisi kimia dalam sel.
2	Memahami komposisi kimia dalam sel serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai komposisi kimia dalam sel untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Nyatakan dua sifat air. **TP 1**
State two properties of water.

(a) Molekul air mempunyai daya lekitan dan lekatan yang tinggi.

Water molecules have large cohesive and adhesive forces.

(b) Air mempunyai muatan haba tentu yang amat tinggi.

Water has a high specific heat capacity.

2. Apakah kepentingan daya lekitan dan lekatan yang tinggi bagi air dalam tumbuhan? **TP 2**
What is the importance of cohesive and adhesive forces of water in plants?

Daya ini membolehkannya bergerak dalam salur xilem tumbuhan bagi memastikan pengaliran air yang berterusan dari akar ke daun.

These forces enable movement through the xylem vessel in plants to maintain a continuous flow of water from the roots to the leaves.

3. Apakah karbohidrat? **TP 1**
What is carbohydrates?

Karbohidrat adalah sebatian organik. Bahan ini terdiri daripada unsur karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O).
Carbohydrates are organic compounds. They contain the elements carbon (C), hydrogen (H) and oxygen (O).

4. Apakah kepentingan protein dalam sel? **TP 2**
What is the importance of protein in cells?

Untuk pertumbuhan dan membaiki tisu badan yang rosak.

For growth and repair of damaged body tissues.

5. Kanji ialah sejenis polisakarida yang terdapat di dalam badan manusia.
Starch is a type of polysaccharides found in human body.

(a) Namakan **dua** jenis polisakarida yang lain dan nyatakan fungsinya. **TP 1**
Name the other two types of polysaccharides and state its function.

Glikogen: makanan simpanan dalam haiwan / Glycogen : food stored in animals.

Selulosa : binaan dinding sel tumbuhan / Selulose : building cell wall of plants.

(b) Namakan unit asas yang membentuk kanji. **TP 2**
Name the basic unit that builds starch.

Glukosa / Glucose

6. Bahan X terdapat pada kutikel epidermis daun, buah dan biji. What is X? **TP 3**
Substance X found on the epidermis cuticle of leaves, fruits and seeds. Apakah X?

Bahan X ialah lilin.

Substance X is wax.

Tahap Penguasaan	Tafsiran
4	Menganalisis pengetahuan mengenai komposisi kimia dalam sel dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai komposisi kimia dalam sel dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.
6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan komposisi kimia dalam sel dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.

7. Apakah perbezaan antara lemak tepu dengan lemak tak tepu? **TP 4**

What are the differences between saturated fats and unsaturated fats?

Lemak tepu / Saturated fats	Lemak tak tepu / Unsaturated fats
Bersifat pepejal pada suhu bilik. <i>Solids at room temperature.</i>	Bersifat cecair pada suhu bilik. <i>Liquids at room temperature.</i>
Mengandungi asid lemak tepu yang tidak mempunyai ikatan ganda dua antara atom karbon (C=C). <i>Contains saturated fatty acids which do not have any double bonds between the carbon atoms (C=C).</i>	Mengandungi asid lemak tak tepu yang mempunyai sekurang-kurangnya satu ikatan ganda dua antara atom karbon. <i>Contains unsaturated fatty acids which have at least one double bonds between the carbon atoms.</i>
Semua ikatan antara atom karbon mempunyai bilangan atom hidrogen yang maksimum. <i>All the bonds between the carbon atoms have the maximum number of hydrogen atoms.</i>	Atom karbon dalam rantai hidrokarbon tidak terikat kepada jumlah atom hidrogen yang maksimum. <i>The carbon atoms in the hydrocarbon chain are not bonded to the maximum number of hydrogen atoms.</i>

8. Fatimah telah mengalami demam semasa sesi persekolahan dengan suhu badan 38.5°C. Pada masa murid lain pergi ke kelas, Fatimah dinasihati oleh gurunya, Puan Izati untuk berehat di bilik rehat. Puan Izati telah memberi dua botol air mineral kepada Fatimah dan menyuruhnya minum. Wajarkan tindakan Puan Izati. **TP 5**
Fatimah had a fever during school session with body temperature of 38.5 °C. When the other students went to class, Fatimah was advised by her teacher, Puan Izati to rest in the rest room. Puan Izati gave Fatimah two bottles of mineral water and asked her to drink. Justify Puan Izati's actions.

Air dapat menurunkan suhu badan. Air berlebihan dalam badan akan disingkirkan melalui perpeluhan. Apabila peluh tersejat, haba dari badan dibebaskan.

Water can lower body temperature. Excess water in the body is eliminated by sweating. When sweat evaporates, heat from the body is released.

9. Anda diberi bahan-bahan seperti di bawah. Reka cipta satu model DNA dengan menggunakan bahan-bahan tersebut. **TP 6**

You are provided with the materials below. Design a DNA model by using ingredients.



Pita selofan
Cellophane tap



Dua batang lidi kayu yang panjang
Two wooden sticks



Gunting
Scissors



Penyedut minuman (empat warna yang berlainan)
Drinking straw (four different colours)

BAB 5: METABOLISME DAN ENZIM

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai metabolisme dan enzim.
2	Memahami metabolisme dan enzim serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai metabolisme dan enzim dalam kehidupan harian untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Apakah definisi metabolisme? **TP 1**

What is the definition of metabolism?

Metabolisme ialah kesemua tindak balas biokimia yang berlaku dalam organisma. Ini termasuk katabolisme dan anabolisme.

Metabolism is all biochemical reactions that take place in an organism. It includes catabolism and anabolism.

2. Apakah definisi enzim? **TP 1**

What is the definition of enzymes?

Enzim ialah mangkin biologi yang boleh mempercepatkan tindak balas metabolisme dalam organisma.

Enzymes are biological catalysts which can speed up metabolic reactions in living organism.

3. Apakah keperluan enzim dalam proses metabolisme? **TP 2**

What is the necessity of enzymes in metabolism?

- (a) Enzim membolehkan kehidupan berlaku dengan mempercepat tindak balas kimia sel tanpa mengubah keadaan sitoplasma.

Enzymes enable life occurs by speeding up the chemical reactions in cells without changing the conditions in the cytoplasm.

- (b) Tanpa enzim, tindak balas penghasilan tenaga dan bahan sel baharu akan berlaku dengan sangat perlahan, ini akan memperlambatkan kewujudan kehidupan.

Without enzyme, the reactions that produce energy and new substance would take place very slow, too slow for life to exist.

4. Namakan enzim untuk laktosa. **TP 2**

Name the enzyme for lactose.

Laktase / Lactase

5. Apakah enzim yang boleh digunakan untuk melembutkan daging dalam industri makanan? **TP 3**

What is the enzyme that can be used to tenderise meat in food industry?

Protease / Protease

Tahap Penguasaan	Tafsiran
4	Menganalisis pengetahuan mengenai metabolisme dan enzim dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai kesan pengetahuan mengenai metabolisme dan enzim dalam kehidupan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.
6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan metabolisme dan enzim dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan tugas/ aktiviti dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.

6. Apakah perbezaan antara enzim intrasel dengan enzim ekstrasel? **TP 4**
What are the differences between intracellular enzymes and extracellular enzymes?

Enzim intrasel ialah enzim yang disintesis dan diguna dalam sel sendiri. Manakala enzim ekstrasel ialah enzim yang disintesis dalam sel tetapi dirembes ke luar sel untuk berfungsi di luar sel.

Intracellular enzymes are enzymes which are synthesised and work inside the cells while extracellular enzymes are enzymes which are synthesised inside the cell but secreted to outside of the cell to function externally.

7. Seorang kanak-kanak telah dimasukkan ke hospital selepas mengalami demam panas selama tiga hari. Suhu badan kanak-kanak tersebut telah mencapai 41°C. Adakah kemungkinan kanak-kanak tersebut mengalami kecacatan kekal? Jelaskan pendapat anda. **TP 5**
A child was hospitalised after suffering a fever for three days. The child's body temperature has reached 41°C. Is there any chance these children suffer permanent disability? Explain your opinion.

Ya. Suhu badan 41°C boleh menyebabkan enzim dalam badan ternyahasli. Tindak balas biokimia akan terhenti dan boleh menyebabkan fungsi badan terganggu.

Yes. A body temperature of 41°C can cause enzymes in the body to denature. Biochemical reactions are interrupted and can cause disruption of body function.

8. Kamala diminta oleh ibunya untuk menghilangkan kotoran pada sehelai pakaian. Ibu Kamala menyuruhnya mencampurkan satu sudu serbuk detergen dengan setengah baldi air dan merendamkan pakaian tersebut. Kamala mendapati tempoh masa yang diperlukan untuk menghilangkan kotoran tersebut ialah 30 minit. Jika Kamala ingin mempercepatkan tempoh masa untuk menghilangkan kotoran, bagaimanakah Kamala dapat mengubah suai teknik yang disuruh oleh ibunya? Terangkan jawapan anda. **TP 6**
Kamala was asked by her mother to remove dirt on a piece of clothing. Kamala's mother told her to mix one tablespoon of detergent powder with half a bucket of water and soak the clothes. Kamala found that the time required to remove the dirt was 30 minutes. If Kamala wants to speed up time to get rid of dirt, how can Kamala modify the technique that her mother told her to do? Explain your answer.

- Merendam pakaian tersebut di dalam air yang suhunya 37°C, iaitu suhu optimum bagi enzim. Aktiviti enzim dalam detergen maksimum pada suhu tersebut.

Soak the cloth in water at 37°C, the optimum temperature of the enzyme. Enzyme's activity in detergent is maximum at that temperature.

- Menambah kuantiti serbuk detergen. Kepekatan enzim akan meningkat. Aktiviti enzim juga meningkat.

Increase the amount of detergent powder. Enzyme concentration will increase. Enzyme's activity is also increasing.

BAB 6: PEMBAHAGIAN SEL

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pembahagian sel.
2	Memahami pembahagian sel serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi konsep pembahagian sel dalam kehidupan harian untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Nyatakan peringkat-peringkat dalam mitosis mengikut urutan yang betul. **TP 1**

State the stages in mitosis in the correct order.

Profasa → Metafasa → Anafasa → Telofasa

Prophase → Metaphase → Anaphase → Telophase

2. Berikan **dua** kepentingan mitosis kepada benda hidup. **TP 2**

Give two importance of mitosis to living things.

- (a) Menambah bilangan sel dalam proses pertumbuhan

Increase the number of cells in the growth process

- (b) Memperbaiki sel yang rosak atau mati

Repair damaged or dead cells

3. Berikan **dua** kepentingan meiosis kepada benda hidup. **TP 2**

Give two importances of meiosis to living things.

- (a) Menghasilkan gamet untuk pembiakan seks yang mempunyai separuh daripada bilangan sel induk.

Produces gametes for sexual reproduction that comprise half the number of chromosomes in parent cell.

- (b) Menghasilkan variasi hasil daripada kombinasi rawak kromosom daripada sel induk semasa pembentukan gamet dan pindah silang antara kromatid kromosom homolog.

Generate variations resulting from random combinations of chromosomes from parent cells during gamete formation and crossing over between homologous chromatids.

4. Terangkan proses pindah silang yang berlaku semasa profasa I. Nyatakan kepentingan proses tersebut. **TP 3**

Explain the process of crossing over that occurs during prophase I. Describe the importance of the process.

Pindah silang melibatkan pertukaran segmen DNA di antara kromatid bukan seiras. Pindah silang menghasilkan kombinasi gen yang baharu pada kromosom / pelbagai gabungan gen dihasilkan / pelbagai jenis gamet yang berbeza dari segi kombinasi gen dihasilkan. Melalui persenyawaan rawak, zigot akan mempunyai gabungan kromosom diploid yang berbeza. Maka, variasi wujud di antara individu / organisma dalam spesies yang sama.

Crossing over involving the exchange of DNA segments between non-identical chromatids. Crossing over generate new gene combinations on chromosomes / different gene combinations / different types of gametes in terms of gene combinations. Through random fertilisation, zygotes will have different diploid chromosome combinations. Therefore, variations exist between individuals / organisms within the same species.

Tahap Penguasaan	Tafsiran
4	Menganalisis pengetahuan mengenai pembahagian sel dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam dalam kehidupan.
5	Menilai pengetahuan mengenai kesan pembahagian sel dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan suatu tugas.

5. Nyatakan **dua** perbezaan antara mitosis dengan meiosis. **TP 4**
State two differences between mitosis and meiosis.

Mitosis	Meiosis
Bilangan sel anak yang dihasilkan ialah dua. <i>The number of daughter cells produced is two.</i>	Bilangan sel anak yang dihasilkan ialah empat. <i>The number of daughter cells produced is four.</i>
Kandungan genetik sel anak adalah seiras dengan sel induk. <i>The genetic content of daughter cells is similar to that of parent cell.</i>	Kandungan genetik sel anak adalah berbeza daripada sel induk. <i>The genetic content of daughter cells is different from that of parent cell.</i>

6. Seorang pekebun ingin menggandakan hasil tanaman betik baka baik dalam kebunnya dalam masa yang singkat supaya mendapat keuntungan yang besar. Bagaimanakah anda boleh memberi nasihat kepada pekebun tersebut? **TP 5**
A farmer wants to multiply the produce of papaya with good genetic in his farm in the short term to make a huge profit. How can you advise the farmer?

Dengan menggunakan teknik kultur tisu. Tisu yang diekstrak daripada pokok betik dikulturkan ke dalam medium yang steril. Medium mengandungi nutrien, hormon pertumbuhan serta pH dan suhu yang sesuai. Kalus berkembang membentuk embrio dan embrio berkembang membentuk anak tumbuhan. Anak tumbuhan kemudiannya dipindahkan ke tanah.

By using tissue culture techniques. Tissue extracts from papaya were extracted and cultured in sterile medium. The medium contains nutrients, growth hormones as well as appropriate pH and temperature. The buds develop into embryos and embryos develop into plant offspring. The seedlings were then moved to the ground.

7. Anak pertama Puan Mariah mempunyai penyakit kanser. Selepas mendengar nasihat doktor, Puan Mariah ingin mengandung anak kedua untuk mendapatkan sel stem daripada plasenta selepas bersalin. Bagaimanakah sel stem ini dapat digunakan untuk merawat anak pertama Puan Mariah? Jelaskan. **TP 5**

Puan Mariah's first child has cancer. After listening to her doctor's advice, Puan Mariah wanted to have a second child to obtain stem cells from the placenta after delivery. How do the stem cells can be used to treat Puan Mariah's first child? Explain.

Plasenta mengandungi sel stem iaitu sel yang belum membeza. Sel stem mampu membeza kepada pelbagai jenis sel dan tisu. Sel stem boleh membina tisu bila dan di mana sel itu diperlukan dalam badan kita. Oleh kerana sel stem dapat bertumbuh menjadi sel-sel yang khusus, maka sel stem boleh digunakan dalam pelbagai rawatan penyakit kanser seperti kanser darah (leukemia dan limfoma), kanser ovari dan lain-lain.

The placenta contains stem cells, cells that are not differentiate yet. Stem cells can differentiate to different types of cells and tissues. Stem cells can build up tissue when and where it is needed in our body. Because stem cells can grow to specific cells, stem cells can be used in various cancer treatments such as blood cancer (leukemia and lymphoma), ovarian cancer and more.

BAB 7: RESPIRASI SEL

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai respirasi sel.
2	Memahami respirasi sel serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasikan pengetahuan mengenai resprasi sel untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Tuliskan persamaan bagi proses respirasi aerob. **TP 1**

Write equation for process of aerobic respiration.

Glukosa + oksigen → karbon dioksida + air + tenaga

Glucose + oxygen → carbon dioxide + water + energy

2. Mengapakah glukosa diuraikan dengan lengkap dalam respirasi aerob? **TP 2**

Why is glucose completely decomposed in aerobic respiration?

Kehadiran oksigen dapat memecahkan/ mengoksidakan glukosa sepenuhnya dengan membebaskan semua tenaga yang tersimpan di dalam molekul glukosa.

The presence of oxygen can break / oxidise glucose completely by releasing all the energy stored in glucose molecules.

3. Bagaimanakah tenaga dibebaskan semasa respirasi aerob? **TP 2**

How is energy released during aerobic respiration?

Semasa respirasi aerob, tenaga yang tersimpan dalam glukosa dibebaskan dalam bentuk ATP. Proses pemecahan glukosa bermula daripada proses glikolisis dalam sitoplasma. Proses pengoksidaan glukosa ini diteruskan lagi dalam mitokondria, iaitu tenaga dibebaskan secara berperingkat. Setiap peringkat dimangkinakan oleh enzim.

During aerobic respiration, energy stored in glucose is released in the form of ATP. The process of glucose breakdown begins with the process of glycolysis in the cytoplasm. This process of glucose oxidation is resumed in the mitochondria, where energy is gradually released. Each level is catalysed by enzymes.

4. Tuliskan persamaan bagi fermentasi asid laktik dalam sel otot manusia dan fermentasi alkohol dalam yis. **TP 1**

Write the equations for lactic acid fermentation in human muscle cells and alcohol fermentation in yeast.

Fermentasi asid laktik dalam sel otot manusia:

Fermentation of lactic acid in human muscle cells:

Glukosa → asid laktik + tenaga / *Glucose → lactic acid + energy*

Fermentasi alkohol dalam yis:

Alcohol fermentation in yeast:

Glukosa → Etanol + Karbon dioksida + tenaga (210 kJ) / *Glucose → Ethanol + Carbon dioxide + energy (210 kJ)*

5. Mengapakah respirasi anaerob membekalkan tenaga yang sedikit berbanding dengan respirasi aerob? **TP 3**

Why does anaerobic respiration supply less energy than aerobic respiration?

Penguraian glukosa adalah tidak lengkap tanpa oksigen dan sebahagian tenaga masih terikat dalam molekul asid laktik / etanol.

The decomposition of glucose is incomplete without oxygen and some energy is still bound to the lactic acid / ethanol molecule.

Tahap Penguasaan	Tafsiran
4	Menganalisis pengetahuan mengenai respirasi sel dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai respirasi sel dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan suatu tugas.

6. Apakah perbezaan antara respirasi anaerob dalam tumbuhan dengan respirasi anaerob dalam haiwan? **TP 4**
What is the difference between anaerobic respiration in plants and anaerobic respiration in animals?

Respirasi anaerob dalam tumbuhan menghasilkan etanol, karbon dioksida dan tenaga manakala respirasi anaerob dalam haiwan menghasilkan asid laktik dan tenaga.

Anaerobic respiration in plants produce ethanol, carbon dioxide and energy while anaerobic respiration in animals produce lactic acid and energy.

7. Tanpa latihan yang mencukupi, seorang pelari mengalami kelesuan otot selepas tamat lariannya.
Without adequate training, a runner suffers from muscle fatigue after the run.

- (a) Terangkan bagaimana kejadian ini berlaku. **TP 4**
Explain how this incident occurred.

Kadar penggunaan oksigen oleh sel-sel otot melebihi kuantiti oksigen yang dibekalkan oleh sistem peredaran darah. Otot mengalami kekurangan oksigen/hutang oksigen/berespirasi secara anaerob. Molekul glukosa diurai separa kepada asid laktik. Kepekatan asid laktik terkumpul yang tinggi mengakibatkan kelesuan otot.

The rate of oxygen consumption by muscle cells exceeds the amount of oxygen supplied by the blood circulation system. Muscles are deprived of oxygen / oxygen debt / anaerobic respiration. The glucose molecule is partially decomposed into lactic acid. High levels of concentrated lactic acid cause muscle fatigue.

- (b) Bolehkah keadaan seperti di 7(a) ini dipulihkan? Terangkan. **TP 5**
Can the situation in 7 (a) be restored?

Boleh, dengan bernafas dengan kuat dan tercungap-cungap. Kadar pernafasan/ventilasi meningkat untuk memperoleh lebih banyak oksigen untuk mengoksidakan asid laktik.

Can, by breathing hard. Respiratory / ventilation rates increase to obtain more oxygen to oxidise lactic acid.

BAB 8: SISTEM RESPIRASI DALAM MANUSIA DAN HAIWAN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai sistem respirasi dalam manusia dan haiwan.
2	Memahami sistem respirasi dalam manusia dan haiwan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai sistem respirasi dalam manusia dan haiwan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Namakan sistem respirasi serangga. **TP 1**

Name the respiration system in insects.

Sistem trakea / Tracheal system

2. (a) Nyatakan laluan udara semasa manusia menarik nafas. **TP 1**

State the airway when a human breathes.

Lubang hidung → rongga hidung → trakea → bronkus → bronkiol → alveolus

Nostrils nose → nasal cavity → trachea → bronchi → bronchioles → alveoli

- (b) Manusia mempunyai dua paru-paru yang mengandungi berjuta-juta alveolus yang diselaputi oleh kapilari darah. Nyatakan kepentingan berjuta-juta alveolus. **TP 2**

Humans have two lungs containing millions of alveoli that are covered by blood capillaries. State the importance of millions of alveoli.

Meningkatkan permukaan untuk resapan gas / Increasing the surface for gas absorption

3. Huraikan mekanisme pernafasan dalam serangga. **TP 2**

Describe the respiratory mechanism in insects.

Otot abdomen mengendur menyebabkan liang spirakel terbuka. Isi padu abdomen meningkat dan tekanan udara dalam trakea menurun. Udara memasuki spirakel. Otot abdomen mengecut menyebabkan isi padu abdomen menurun dan tekanan udara dalam trakea meningkat. Udara keluar melalui spirakel.

The abdominal muscles relax and cause the spiracles to open. Abdominal volume increases and air pressure in the trachea decreases. The air enters the spiracles. The contraction of the abdominal muscles causes the volume of the abdomen to decrease and the air pressure in the trachea increases. The air comes out through the spiracles.

4. Huraikan mekanisme pernafasan dalam serangga. **TP 2**

Describe the mechanism of inhalation and exhalation.

Menarik nafas / Inhalation:

- Interkosta luar mengecut, interkosta dalam mengendur / External intercostal contracts, internal intercostal relaxes*
- Sangkar rusuk bergerak ke atas dan keluar. / The rib cage moves up and out.*
- Isi padu rongga toraks meningkat. / The volume of the thoracic cavity increases.*
- Tekanan dalam rongga toraks menurun. / The pressure in the thoracic cavity decreases.*
- Udara dipaksa masuk. / The air is forced to enter.*

Menghembus nafas / Exhalation:

- Interkosta luar mengendur, interkosta dalam mengecut / External intercostal is relaxes, internal intercostal contracts.*
- Sangkar rusuk bergerak ke bawah dan ke dalam / The rib cage moves down and inside.*
- Isi padu rongga toraks menurun / The volume of the thoracic cavity decreases.*
- Tekanan dalam rongga toraks meningkat / Pressure in the thoracic cavity increases.*
- Udara dipaksa keluar / The air is forced out.*

Tahap Penguasaan	Tafsiran
4	Menganalisis pengetahuan mengenai sistem respirasi dalam manusia dan haiwan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai sistem respirasi dalam manusia dan haiwan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan suatu tugas.
6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan sistem respirasi dalam manusia dan haiwan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.

5. Nyatakan perbezaan antara udara sedutan dengan udara hembusan dari segi: **TP 4**

State the difference between inhaled air and exhaled air in terms of:

- (a) kepekatan gas oksigen dan karbon dioksida
the concentration of oxygen gas and carbon dioxide

Kepekatan oksigen dalam udara sedutan lebih tinggi berbanding udara hembusan. Kepekatan karbon dioksida dalam udara sedutan lebih rendah berbanding udara hembusan.

The oxygen concentration in the inhaled air is higher than in the exhaled air. The concentration of carbon dioxide in the inhaled air is lower than that of the exhaled air.

- (b) tekanan separa oksigen dan karbon dioksida
partial pressure of oxygen and carbon dioxide

Tekanan separa oksigen dalam udara sedutan lebih tinggi berbanding udara hembusan. Tekanan separa karbon dioksida dalam udara sedutan lebih rendah berbanding udara hembusan.

The partial pressure of oxygen in the inhaled air is higher than in the exhaled air. Partial pressure of carbon dioxide in inhaled air is lower than that of exhaled air.

6. Seekor ikan mengalami kecederaan yang menyebabkan operkulum kirinya terkoyak. Terangkan kesannya terhadap pernafasan ikan tersebut. **TP 5**

A fish is injured which causes the left opercula to rupture. Explain the effect on the breathing of the fish.

Operkulum tidak boleh ditutup dengan sempurna. Tekanan udara dalam rongga mulut ikan tidak boleh diubah dengan optimum. Pergerakan keluar masuk air yang mengandungi oksigen terlarut juga tidak sempurna. Pengambilan oksigen dari persekitaran berkurang.

The opercula cannot be closed completely. Air pressure in the fish mouth cavity cannot be optimised. The inward movement of water containing dissolved oxygen is also incomplete.. Oxygen consumption from the environment is reduced.

7. Apakah keperluan menyingkirkan gas karbon dioksida daripada badan? **TP 5**

What is the need to remove carbon dioxide gas from the body?

Karbon dioksida berlebihan di dalam badan menyebabkan pH darah menurun dan darah menjadi berasid.

Excessive carbon dioxide in the body causes a decrease in blood pH and blood pressure become acidic.

8. Anda dikehendaki untuk menyiasat kapasiti paru di kalangan rakan anda. Kapasiti paru ialah jumlah udara yang memasuki paru selepas menarik nafas. Reka cipta satu alat untuk mengukur kapasiti paru menggunakan bahan yang berikut. **TP 6**

You are required to investigate the capacity of the lungs among your friends. The capacity of the lungs is the amount of air that enters the lungs after breathing. Design a tool for measuring lung capacity using the following materials.

Tiub PVC <i>PVC tube</i>	Penitis <i>Dropper</i>	Pewarna makanan <i>Food colouring</i>	Corong penuras <i>Filter funnel</i>	Besen plastik <i>Plastic basin</i>
-----------------------------	---------------------------	--	--	---------------------------------------

Reka cipta murid / *Student design*

BAB 9: NUTRISI DAN SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai nutrisi dan sistem pencernaan manusia.
2	Memahami nutrisi dan sistem pencernaan manusia serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai nutrisi dan sistem pencernaan manusia untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
4	Menilai pengetahuan mengenai nutrisi dan sistem pencernaan manusia dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.

1. Apakah definisi proses pencernaan? **TP 2**

What is the definition of digestion process?

Proses mengurai molekul makanan besar dan kompleks menjadi molekul kecil dan terlarut.

The process of breaking down large, complex food molecules into small, soluble molecules.

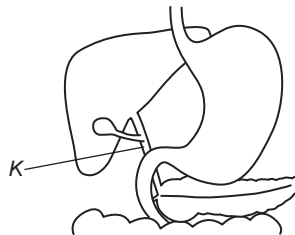
2. Nyatakan penyesuaian ileum dan vilus dalam penyerapan makanan tercerna untuk menambah luas permukaan untuk penyerapan. **TP 2**

State the adaptations of ileum and villus in the absorption of digested food to increase the surface area for absorption.

- (a) Ileum adalah sangat panjang. / The ileum is very long.
- (b) Dinding dalam yang berlipat-lipat dan mempunyai banyak vilus. / Inner wall highly folded with numerous villi.
- (c) Terdapat banyak mikrovilus di sel epitelium vilus. / Numerous microvilli on the epithelial cells of villi.

3. Rajah di bawah menunjukkan sistem pencernaan manusia.

The diagram below shows a human digestive system.



- Apakah kesan terhadap individu jika sebahagian K dibuang kerana suatu penyakit? **TP 3**

What is the effect on the individual if a part of K is removed because of a disease?

Kurang lipid dicernakan / Less lipid is digested

4. Ali mempunyai batu hempedu di duktus hempedu. Terangkan kesan ini ke atas pencernaan lipid dalam duodenum. **TP 2**

Ali has gallstones which block the bile duct. Explain this effect to the digestion of lipid in duodenum.

- Batu hempedu menghalang duktus hempedu, hempedu tidak dapat disalur masuk ke dalam duodenum.
Gallstones block the bile duct, bile cannot enter duodenum.
- Lipid tidak dapat diemulsikan ke titisan kecil. / Lipid does not emulsify into tiny droplets.
- Kurang penguraian lipid ke gliserol dan asid lemak.
Lipid is not broken down by lipase into glycerol and fatty acids.

BAB 10: PENGANGKUTAN DALAM MANUSIA DAN HAIWAN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pengangkutan dalam manusia dan haiwan.
2	Memahami pengangkutan dalam manusia dan haiwan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai pengangkutan dalam manusia dan haiwan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.

1. Mengapakah organisma unisel tidak memerlukan sistem pengangkutan? **TP 2**

Why unicellular organisms do not require a transportation system?

Organisma unisel tidak memerlukan sistem pengangkutan kerana sel badan bersentuhan secara langsung dengan persekitaran dan oksigen.

Unicellular organisms do not need the transport system because the body's cells come in direct contact with the environment and oxygen.

2. Nyatakan fungsi sistem peredaran pulmonari dan sistemik dalam manusia. **TP 2**

State the functions of the pulmonary and systemic circulatory systems in humans.

Sistem peredaran pulmonari berfungsi untuk membawa darah terdeoksigen dari jantung ke paru-paru untuk mendapatkan oksigen dan membawa darah beroksigen kembali semula ke jantung. Sistem peredaran sistemik pula berperanan untuk membawa darah dari jantung ke sel-sel badan untuk membekalkan oksigen dan membawa darah terdeoksigen kembali ke jantung.

The pulmonary circulatory system works to bring deoxygenated blood from the heart to the lungs to get oxygen and bring oxygen back to the heart. The systemic circulatory system plays a role in bringing blood to the heart to the body's cells to supply oxygen and bring deoxygenated blood back to the heart.

3. Nyatakan **tiga** komponen dalam sistem peredaran darah. **TP 1**

*State **three** components in the circulatory system.*

Jantung, darah dan salur darah

Heart, blood and blood vessels

4. Otot-otot pada jantung adalah bersifat miogenik. Jelaskan. **TP 2**

The muscles in the heart are myogenic. Explain.

Boleh mengecut dan mengendur dengan sendiri tanpa bantuan sistem saraf.

Can contract and relax on its own without the help of the nervous system.

5. Nyatakan peranan berkas His dan gentian purkinje. **TP 2**

State the role of bundle of His and purkinje fiber.

Berkas His dan gentian purkinje menyebarkan impuls ke seluruh dinding ventrikel semasa proses pengecutan jantung.

Bundle of His and purkinje fibers spread impulses throughout the ventricular wall during the contraction of the heart.

6. Nyatakan keperluan darah untuk membeku apabila berlaku kerosakan pada salur darah. **TP 3**

State the need for blood to clot in the event of damage to the blood vessels.

Menutup luka untuk mengelakkan kehilangan darah berlebihan dan menghalang kemasukan patogen.

Closes the wound to prevent excessive blood loss and prevents entry of pathogens.

Tahap Penguasaan	Tafsiran
4	Menganalisis pengetahuan mengenai pengangkutan dalam manusia dan haiwan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai pengangkutan dalam manusia dan haiwan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.

7. Katak mempunyai satu ventrikel. Nyatakan kesannya kepada sistem peredaran katak. **TP 4**
The frog has one ventricle. State the effect on the circulatory system in frog.

Darah yang dipam ke sel-sel badan kurang kandungan oksigen kerana berlaku percampuran darah beroksigen dan terdeoksigen di dalam ventrikel.

Blood pumped to the body's cells lacks oxygen due to the mixing of oxygenated and deoxygenated blood in the ventricles.

8. Apakah yang akan terjadi sekiranya embolus tersekat di arteri koronari dan arteri karotid? **TP 4**
What will happen when the embolus is stuck in the coronary artery and carotid artery?

Sekiranya embolus tersekat di arteri koronari, darah tidak sampai ke jantung menyebabkan serangan jantung manakala sekiranya embolus tersekat di arteri karotid, darah tidak sampai ke otak menyebabkan strok.

If the embolus is stuck in the coronary artery, blood will not reach the heart causes heart attack while the embolus is stuck in the carotid artery, the blood does not reach the brain causes a stroke.

9. Seorang ibu berdarah rhesus negatif melahirkan anak berdarah rhesus positif. Terangkan kemungkinan yang boleh berlaku sekiranya ibu tersebut mengandungkan anak kedua berdarah rhesus negatif. Jelaskan. **TP 4**
A mother with rhesus negative gives birth to a child with rhesus positive. Explain what would happen if the mother had second child with rhesus negative. Please explain.

Antibodi Rhesus yang disalurkan kepada anak kedua semasa dalam kandungan tidak akan memberi apa-apa kesan kerana tiada faktor Rhesus dalam darah fetus.

Rhesus antibodies passed to the second child during pregnancy will not give any effect as there is no rhesus factor in fetal blood.

10. Hemofilia adalah penyakit genetik yang berkaitan dengan pembekuan darah. Bandingkan darah pesakit hemofilia dengan darah manusia normal. **TP 5**
Haemophilia is a genetic disease associated with blood clots. Compare the blood of haemophilia patients with normal human blood.

Darah pesakit hemofilia tidak mempunyai faktor pembeku seperti darah manusia normal.

The haemophilia patient's blood does not have a clotting factor like normal human blood.

11. Sebelum melakukan pemindahan darah, kumpulan darah penerima perlu diketahui terlebih dahulu. Wajarkan. **TP 5**
Before carry out blood transfusions, the blood group of the recipient should be known first. Justify.

Memastikan darah yang sesuai didermakan bagi mengelakkan aglutinasi.

Ensure proper blood supply to prevent agglutination

BAB 11: KEIMUNAN MANUSIA

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai keimunan dalam manusia.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai keimunan dalam manusia untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai keimunan dalam manusia dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai keimunan dalam manusia dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.

1. Berikan definisi keimunan. **TP 1**

Give definition of immunity.

Keimunan ialah keupayaan badan untuk menentang jangkitan patogen dengan menghasilkan antibodi.

Immunity is the body's ability to fight pathogens by producing antibodies.

2. Seseorang dikatakan demam apabila suhu badan melebihi suhu normal, iaitu 37°C. Bagaimanakah demam boleh melindungi badan daripada serangan patogen? **TP 2**

A person is said to have a fever when the body temperature exceeds normal, at 37°C. How can fever protect your body from pathogenic attacks?

Demam merupakan tindak balas pertahanan badan terhadap penyakit. Peningkatan suhu badan melebihi suhu badan normal merangsang lebih banyak penghasilan antibodi. Pada masa yang sama, ini dapat membunuh dan menghalang pertumbuhan patogen. / Fever is a body's defence against illness. Increased body temperature above body temperature stimulates more antibody production. At the same time, it can kill and inhibit the growth of pathogens.

3. Barisan pertahanan ketiga mengambil masa beberapa hari untuk menjadi efektif. Wajarkan. **TP 5**

The third line of defence takes several days to become effective. Justify it.

Barisan pertahanan ketiga merupakan mekanisme pertahanan spesifik yang melibatkan penghasilan antibodi oleh limfosit. Limfosit perlu mengenal pasti antigen terlebih dahulu sebelum menghasilkan antibodi yang sepadan. / The third line of defence is the specific defence mechanism involved antibody production by lymphocytes. Lymphocytes need to know antigens first produce equivalent antibodies.

4. Sejak lahir sehingga berusia 2 tahun, Aminah telah diberi penyusuan ibu sepenuhnya. Ketika berusia 13 tahun, dia telah menerima suntikan Vaksin Human Papillomavirus (HPV).

From birth to 2 years old, Aminah has been fully breastfed. At the age of 13, she received the Human Papillomavirus vaccine (HPV).

- (a) Nyatakan keimunan yang diterima oleh Aminah ketika **TP 3**

State the immunity received by Aminah when

(i) diberi penyusuan ibu : Keimunan pasif semula jadi

given breastfeeding : Natural passive immunity

(ii) menerima suntikan vaksin HPV : Keimunan aktif buatan

receive HPV vaccine injections : Artificial active immunity

- (b) Berikan **satu** perbezaan jenis keimunan yang diterima oleh Aminah di 4(a)(i) dan 4(a)(ii). **TP 4**

Give one difference in the types of immunity accepted by Aminah in 4 (a) (i) and 4 (a) (ii).

Keimunan pasif semula jadi, bertahan dalam tempoh yang singkat manakala keimunan aktif buatan, bertahan dalam tempoh yang panjang. / Natural passive immunity, lasts for a short period while immunity active artificial, lasting for a long time

BAB 12: KOORDINASI DAN GERAK BALAS DALAM MANUSIA

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai koordinasi dan gerak balas dalam manusia.
2	Memahami koordinasi dan gerak balas dalam manusia serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai koordinasi dan gerak balas dalam manusia untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai koordinasi dan gerak balas dalam manusia dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai koordinasi dan gerak balas dalam manusia dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugas.

12

1. Namakan komponen-komponen yang terlibat dalam sistem kawal atur manusia. **TP 1**

Name the components involved in the human regulatory system.

Komponen-komponen yang terlibat ialah rangsangan, reseptor, pusat integrasi, efektor dan gerak balas.

The components involved are stimulus, receptor, integration center, effector and reaction.

2. Nyatakan jenis-jenis rangsangan. Berikan **dua** contoh bagi setiap rangsangan. **TP 2**

State the types of stimuli. Give two examples of each stimulus.

- (a) **Rangsangan luar; contoh: suhu persekitaran, keamatan cahaya.**

External stimulation; examples: temperature surrounding, light intensity.

- (b) **Rangsangan dalam; contoh: aras gula dalam darah, pH darah.**

Internal stimulation; examples: blood sugar level, blood pH.

3. Nyatakan **satu** reseptor deria dan terangkan bagaimana ia berfungsi. **TP 4**

Name one sensory receptor and explain how it works.

Apabila fotoreseptor dalam retina mengesan cahaya, impuls saraf dihasilkan dan dihantar ke sistem saraf pusat untuk ditafsirkan. Sistem saraf pusat kemudiannya menghantar impuls saraf ke efektor untuk gerak balas yang bersesuaian. (Mana-mana jawapan lain yang boleh diterima).

When the photoreceptor in the retina detects light, nerve impulses are generated and transmitted to central nervous system to interpret. The central nervous system then sends the nerve impulses to effector for appropriate response. (Any other acceptable answer).

4. Jika medula oblongata mengalami kecederaan, ramalkan apa yang akan berlaku kepada seseorang individu. **TP 3**

If an oblongata medulla is injured, predict what will happen to it on an individual.

Seseorang itu akan mati kerana medula oblongata mengawal atur aktiviti badan yang penting untuk kehidupan seseorang. / A person will die from oblongata medulla that regulate vital activity in life.

5. Terangkan mengapa organisma perlu bergerak balas terhadap rangsangan. **TP 5**

Explain why organisms need to respond to stimuli.

Untuk memastikan kemandirian organisma, untuk beradaptasi dengan perubahan persekitaran, untuk melindungi organisma daripada bahaya dan untuk mengawal atur persekitaran dalam melalui homeostasis.

To ensure the survival of organisms, to adapt to environmental change, to protect organisms from harm and to regulate the environment through homeostasis.

BAB 13: HOMEOSTASIS DAN SISTEM URINARI MANUSIA

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai homeostasis dan sistem urinari manusia.
2	Memahami homeostasis dan sistem urinari manusia serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai homeostasis dan sistem urinari manusia untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai homeostasis dan sistem urinari manusia dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.

- Mengapakah perpeluhan dapat memberikan kesan penyejukan kepada badan semasa cuaca panas? **TP 1**
Why sweating can have a cooling effect on the body during the hot weather?
Haba pendam dari badan digunakan untuk menyejatkan peluh. Penyejatan air peluh membawa kesan penyejukan kepada badan./ Specific heat from body is used to evaporate sweat. Evaporation of sweat brings a cooling effect to the body.
- Apakah yang akan berlaku jika kepekatan gula darah berkurang? **TP 2**
What happens if blood sugar concentration decreases?
Apabila kepekatan glukosa dalam darah berkurangan, pankreas dirangsang untuk merembeskan hormon glukagon ke dalam darah dan diangkut ke hati. Glukagon merangsang pertukaran glikogen kepada glukosa. Aras glukosa dalam darah akan kembali normal. / As the blood glucose concentration decreases, the pancreas is stimulated to secrete glucose hormones into the blood and transported to the liver. Glucagon stimulates glycogen conversion to glucose. The blood glucose levels will return to normal.
- Mengapakah pH darah menurun semasa melakukan aktiviti cergas? **TP 3**
Why does blood pH decrease during active activity?
Karbon dioksida akan melarut dalam plasma darah untuk membentuk asid karbonik. Asid karbonik kemudian akan terurai kepada ion hidrogen dan ion hidrogen karbonat. Ion hidrogen yang banyak menyebabkan penurunan pH darah. / Carbon dioxide dissolves in blood plasma to form carbonic acid. Acid carbonoc will then be broken down into hydrogen ions and hydrogen carbonate ions. Hydrogen ion which causes a decrease in blood pH.
- Mengapakah aras gula darah menurun tetapi suhu badan meningkat semasa melakukan aktiviti cergas? **TP 4**
Why blood sugar levels decrease but body temperature increases during exercise vigorous activity?
Semasa aktiviti cergas, sel berespirasi secara aktif untuk membekalkan lebih banyak tenaga. Sel memerlukan lebih banyak oksigen dan glukosa untuk respirasi sel. Oleh itu, aras glukosa dalam darah menurun. Pada masa yang sama, proses respirasi sel menghasilkan banyak tenaga haba. Haba yang dihasilkan disebarkan ke seluruh bahagian badan oleh sistem peredaran darah dan ini menyebabkan suhu badan meningkat. During active activity, cells actively respond to supply more energy. Cell requires more oxygen and glucose for cell respiration. Therefore, the glucose level in blood is dropping. At the same time, the process of cell respiration produces a lot of heat energy. The heat generated is distributed throughout the body by the blood circulatory system and this causes the body temperature to rise.

BAB 14: SOKONGAN DAN PERGERAKAN DALAM MANUSIA DAN HAIWAN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai sokongan dan pergerakan dalam manusia dan haiwan.
2	Memahami sokongan dan pergerakan dan haiwan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
3	Mengaplikasi pengetahuan mengenai sokongan dan pergerakan dalam manusia dan haiwan untuk menerangkan kejadian atau fenomena alam dan melaksanakan tugas mudah.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai sokongan dan pergerakan dalam manusia dan haiwan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.

1. Nyatakan **dua** keperluan rangka dalam pergerakan manusia dan haiwan. **TP 1**
State two needs of skeleton in movements of humans and animals.

- Memberi sokongan dan bentuk badan / *Provide support and body shape*
- Melindungi organ dalaman seperti otak, paru dan jantung
Protect internal organs such as brain, lungs and hearts

2. Terangkan sistem sokongan yang menyokong seekor lintah. **TP 2**
Explain the support system that supports a leech.

Lintah mempunyai bendalir dalam badan yang berfungsi sebagai rangka hidrostatik yang memberi sokongan dan mengekalkan bentuk badan. / The leech has a fluid in the body that acts as a hydrostatic that supports and maintains the body's shape.

3. Apakah fungsi rawan dan bendalir sinovia yang terdapat pada sendi bergerak? **TP 3**
What is the function of cartilage and fluid synovia in moveable joints?

Rawan mengurangkan geseran antara tulang semasa pergerakan dan menyerap hentakan apabila bergerak. Bendalir sinovia berfungsi sebagai bahan pelincir untuk mengurangkan geseran antara tulang dan membekalkan nutrien kepada rawan. / The cartilage reduces the friction between the bones during movement and absorbs stimulus when moving. Synovial fluid acts as a lubricant to reduce its friction between bones and supply nutrients to cartilage.

4. Apakah yang dimaksudkan dengan pasangan berantagonis bagi otot rangka? **TP 2**
What is the meaning of antagonistic pairs of skeletal muscle?

Pasangan otot yang bertindak secara berlawanan, iaitu apabila salah satu otot mengecut, otot yang satu lagi akan mengendur dan sebaliknya. / Muscle pairs act oppositely when one muscle shrinks, the other muscle relaxes and vice versa.

5. Ikan paus dan gajah kedua-duanya mempunyai rangka dalam. Namun ikan paus mempunyai lengkungan pektoral dan lengkungan pelvis yang lebih kecil daripada gajah walaupun ikan paus mempunyai saiz yang lebih besar daripada gajah. Huraikan perbezaan ini. **TP 4**

Both of whales and elephants have internal skeletons. But whales have pectoral arches and pelvis arches smaller than elephants even whales have a larger size than an elephant. Describe this difference.

Ikan paus mempunyai lengkungan pektoral dan lengkungan pelvis yang lebih kecil daripada gajah kerana berat ikan paus disokong oleh daya apungan air. Bagi gajah yang hidup di daratan pula, ia memerlukan lengkungan pektoral dan lengkungan pelvis yang lebih besar untuk menyokong saiz badannya yang besar.

Whales have pectoral arches and pelvis arches smaller than elephants due to the weight of whales are supported by the buoyancy of water. For elephants living on land however, it requires a pectoral arch and a larger pelvic arch to support her large body size.

BAB 15: PEMBIAKAN SEKS, PERKEMBANGAN DAN PERTUMBUHAN DALAM MANUSIA DAN HAIWAN

Tahap Penguasaan	Tafsiran
1	Mengingat kembali pengetahuan dan kemahiran asas sains mengenai pembiakan seks, perkembangan dan pertumbuhan dalam manusia dan haiwan
2	Memahami pembiakan seks, perkembangan dan pertumbuhan dalam manusia dan haiwan serta dapat menjelaskan kefahaman tersebut.
4	Menganalisis pengetahuan mengenai pembiakan seks, perkembangan dan pertumbuhan dalam manusia dan haiwan dalam konteks penyelesaian masalah mengenai kejadian atau fenomena alam.
5	Menilai pengetahuan mengenai pembiakan seks, perkembangan dan pertumbuhan dalam manusia dan haiwan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan untuk melaksanakan satu tugasan.

1. Apakah maksud pertumbuhan? **TP 1**

What is the meaning of growth?

Pertumbuhan ditakrifkan sebagai suatu proses tidak berbalik yang melibatkan pertambahan bilangan sel, saiz, isi padu dan jisim dan kerencaman fungsi organ dalam organisma. / *Growth is defined as an irreversible process involving growth number of cells, size, volume and mass and function of organ function in the organism.*

2. Mengapakah pengukuran pertumbuhan menggunakan jisim kering lebih tepat berbanding parameter yang lain? **TP 2**

Jisim kering tidak melibatkan kandungan air di dalam organisma. Kandungan air dalam organisma yang berubah-ubah mempengaruhi pertumbuhan. / *Dry mass does not affect the water content in the organism. Water content in organisms keep changing will affect growth.*

3. Nyatakan perbezaan antara metamorfosis lengkap dengan metamorfosis tidak lengkap. **TP 4**

State the difference between complete metamorphosis and incomplete metamorphosis.

- Metamorfosis lengkap terdiri daripada empat peringkat, iaitu telur, larva, pupa dan dewasa manakala metamorfosis tidak lengkap terdiri daripada tiga peringkat, iaitu telur, nimfa dan dewasa.

Complete metamorphosis consists of four stages, namely, eggs, larvae, pupae and adults while incomplete metamorphosis consists of three stages, namely, eggs, nymph and adult.

- Setiap peringkat dalam metamorfosis lengkap berlaku dengan perbezaan yang ketara manakala bagi metamorfosis tidak lengkap, perubahan bagi setiap peringkat berlaku secara beransur-ansur.

Each stage in complete metamorphosis occurs with significant differences while incomplete metamorphosis, changes at each level occur slowly.

4. Seorang wanita mengalami masalah dengan kehamilannya. Doktor mendapati tiub Falopio wanita tersebut sempit. Ramalkan masalah kehamilan yang mungkin dialami oleh wanita tersebut. Terangkan jawapan anda. **TP 5**

A woman is having problems with her pregnancy. The doctor found the Fallopian tube of the woman is cramped. Predict pregnancy problems that women may experience. Explain your answer.

Kehamilan ektopik berlaku. Persenyawaan masih boleh berlaku. Sperma dapat bersenyawa dengan ovum membentuk zigot. Morula/ blastosista yang terbentuk tidak dapat sampai dan menempel di uterus. Morula/ blastosista menempel pada tiub Falopio.

Ectopic pregnancy occurs. Fertility can still occur. Sperm can fuse with ovum to form zygote. The morula / blastosista formed cannot reach and attach to the uterus. Morula / blastosista sticks to the Fallopian tube.

Tahap Penguasaan	Tafsiran
6	Mereka cipta dengan menggunakan pengetahuan dan kemahiran sains berkaitan pembiakan seks, perkembangan dan pertumbuhan dalam manusia dan haiwan dalam konteks penyelesaian masalah dan membuat keputusan atau dalam melaksanakan aktiviti/ tugas dalam situasi baharu secara kreatif dan inovatif dengan mengambil kira nilai sosial/ ekonomi/ budaya masyarakat.

5. Ainin dan beberapa orang rakannya ingin menjalankan kajian pertumbuhan dan kitar hidup serangga. Mereka telah sedia maklum bahawa serangga mengalami beberapa perubahan sebelum mencapai peringkat dewasa. Berdasarkan pengetahuan sedia ada, rancang prosedur yang perlu dilakukan oleh mereka untuk mendapatkan hubungan antara panjang badan serangga dengan masa. **TP 6**

Ainin and some of his friends wanted to conduct a study on the growth and life cycle of insects. They are well aware that insects undergo several changes before reaching adulthood. Based on the existing knowledge, plan the procedure they need to take to find the relationship between body length of insect and time.

Pernyataan masalah <i>Problem statement</i>	Apakah hubungan antara panjang badan serangga dengan masa? <i>What is the relationship between body length of insect and time?</i>																	
Hipotesis <i>Hypothesis</i>	Panjang badan belalang juta semakin meningkat dengan masa <i>Body length of grasshopper is increasing with time</i>																	
Tujuan <i>Aim</i>	Mengkaji pertumbuhan serangga <i>To study growth of insects</i>																	
Pemboleh ubah <i>Variables</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemboleh ubah dimanipulasikan : masa pertumbuhan <i>Manipulated variables: growth time</i> • Pemboleh ubah bergerak balas : panjang badan belalang <i>Variable responding: body length of grasshopper</i> • Pemboleh ubah dimalarkan : jenis serangga <i>Fixed variable: types of insect</i> 																	
Bahan dan radas <i>Materials and apparatus</i>	Terarium kaca atau plastik, belalang, rumput/ daun segar, air, pembaris, pen penanda <i>Glass or plastic terrarium, grasshopper, grass / fresh leaves, water, ruler,</i>																	
Prosedur <i>Procedure</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Belalang di dalam terarium dibiakkan untuk mendapatkan nimfa. <i>Grasshopper in the terrace is bred to get nymph.</i> 2. Nimfa daripada induk jantan dan induk betina diasingkan. <i>Nymph from both male and female parent are separated.</i> 3. Seekor nimfa yang baru menetas daripada telur dipilih dan ditandakan dengan pen penanda. <i>A newly hatched nymph from the egg is selected and marked with a marker.</i> 4. Panjang badan nimfa tersebut diukur. / <i>The length of the nymph body is measured.</i> 5. Panjang badan nimfa diukur setiap tujuh hari selama tujuh minggu. <i>The body length of the nymph is measured every seven days for seven weeks.</i> 6. Data yang diperolehi dicatat dalam jadual. / <i>The data obtained is recorded in the table.</i> 7. Graf panjang badan melawan masa untuk mendapatkan kadar pertumbuhan belalang tersebut dilukis. / <i>Graph of body length against time is plotted to get the growth rate of the grasshopper.</i> 																	
Keputusan <i>Results</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Masa pertumbuhan (hari) <i>Time growth (day)</i></th> <th>Panjang badan belalang <i>Length of grasshopper body (mm)</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Masa pertumbuhan (hari) <i>Time growth (day)</i>	Panjang badan belalang <i>Length of grasshopper body (mm)</i>	0		7		14		21		28		35		42		
Masa pertumbuhan (hari) <i>Time growth (day)</i>	Panjang badan belalang <i>Length of grasshopper body (mm)</i>																	
0																		
7																		
14																		
21																		
28																		
35																		
42																		
Kesimpulan <i>Conclusion</i>	Adakah hipotesis diterima atau tidak? Nyatakan kesimpulan yang sesuai. <i>Is the hypothesis accepted or not? State the suitable conclusion.</i>																	