

yakin

**JAWAPAN**

**BIOLOGI**

**KERTAS 1 / Paper 1****1 C**

Fungsi tisu yang betul bagi pilihan jawapan **A**, **B** dan **D** ialah:

*The correct tissue function for answer options A, B and D is:*

Tisu saraf <i>Nerve tissue</i>	Menghantar impuls untuk mengkoordinasikan aktiviti badan. <i>Transmits impulses to coordinate activities of the body.</i>
Tisu otot <i>Muscle tissue</i>	Membolehkan pergerakan badan dan pengecutan secara luar kawal. <i>Enable movement of the body and contracts involuntarily.</i>
Tisu penghubung <i>Connective tissue</i>	Mengikat struktur bersama dan menyokong tisu dan organ. <i>Bind structures together and supports tissues and organs.</i>

**2 C**

Otot kardium (pada dinding jantung) mengecut untuk mengepam darah ke seluruh badan.

*Cardiac muscle tissue (in the heart wall) contract and pump blood to all parts of the body.*

**3 C**

Bahan yang boleh melalui molekul protein pengangkut tanpa menggunakan tenaga (ATP) atau resapan berbantu:

*Substances that can pass through protein molecules without using energy (ATP) or facilitated diffusion:*

Protein liang **M** : Molekul kecil terlarut dan ion tertentu seperti ion natrium, kalium dan kalsium

*Channel protein M : Small soluble molecule (polar and non-polar) and certain ions such as sodium, potassium and calcium ions*

Protein pembawa **N** : Molekul besar seperti glukosa, asid amino, protein dan asid nukleik

*Carrier protein N : Large molecule such as glucose, amino acids, protein and nucleic acid*

**4 C**

Protein adalah enzim (protein tertier). Proses X (nyahasli) berlaku apabila suhu dalaman mencapai 60 °C atau perubahan nilai pH yang melampau menyebabkan tapak aktif enzim berubah. Proses ini adalah tindak balas tidak berbalik.

*Protein is an enzyme (tertiary protein). Process X (denaturation) occurs when internal body temperature reaches 60 °C or extreme change in pH value causing the active site of enzyme to change. The process is irreversible reaction.*

**5 C**

Sifat-sifat lemak tepu:

*Properties of saturated fat:*

– Takat lebur adalah tinggi

*Melting point is higher*

– Terhasil terutamanya daripada haiwan

*Derived mainly from the animals*

– Bilangan hidrogen adalah maksimum dan tidak boleh membentuk ikatan kimia dengan hidrogen tambahan kerana semua ikatan antara atom karbon tepu

*Number of hydrogen atom is maximum and cannot form chemical bonds with additional hydrogen atoms because all bonds between carbon atoms are saturated*

– Hanya mempunyai ikatan tunggal antara atom karbon

*Only have single bond between carbon atoms*

6 B

Proses pembahagian mitosis oleh satu sel induk akan menghasilkan dua sel anak dengan bilangan kromosom dan kandungan genetik yang sama dengan nukleus sel induk.

Sel induk ( $2n$  atau diploid) mengandungi 4 kromosom; 2 kromosom paternal dan 2 kromosom maternal. Selepas mitosis, sel anak (juga  $2n$  atau diploid) akan mengandungi bilangan kromosom yang sama seperti sel induk.

*Mitotic cell division of one parent cell produces two daughter cells with the same number of chromosomes and genetic content with the nucleus of parent cell.*

*Parent cell ( $2n$  or diploid) contains 4 chromosomes; 2 paternal chromosomes and 2 maternal chromosomes. After mitosis, daughter cells also ( $2n$  or diploid) also contains the same number of chromosomes as parent cell.*

7 C

Pelari jarak 100 m menamatkan larian dengan cepat dengan menahan nafas untuk menggunakan oksigen sedia ada dengan efisien. Sel-sel otot menjalankan fermentasi asid laktik. Bekalan oksigen ke otot tidak dapat menampung keperluan oksigen oleh otot. Proses penguraian glukosa adalah tidak lengkap (pengoksidaan tidak lengkap) menghasilkan asid laktik banyak terkumpul. Piruvat diturunkan kepada asid laktik dan terkumpul di dalam hati.

Semasa pemulihan, pengambilan oksigen berlebihan mengoksidakan asid laktik kepada karbon dioksida, air dan tenaga. Apabila semua asid laktik sudah ditinggalkan, hutang oksigen dikatakan telah dibayar. Asid laktik yang terkumpul di dalam hati akan ditukarkan kembali kepada piruvat dan melengkapkan respirasi sel di dalam mitokondrion di sel hati. Apabila aras glukosa di dalam darah menurun dan badan memerlukan tenaga, glikogen yang disimpan di dalam hati akan ditukarkan kepada glukosa.

*During a 100 m sprint, runner hold their breath to use existing oxygen efficiently. Muscle cells carry out lactic acid fermentation. The rate of oxygen used exceeds the oxygen supplied by the blood circulatory system. Glucose cannot break down completely (incomplete oxidation) producing lactic acid in the muscles. Pyruvate is reduced to form lactic acid, which accumulates in the liver.*

*During recovery, the intake of excess oxygen will oxidise the lactic acid into carbon dioxide, water and energy. When all the lactic acid has been expelled, the oxygen debt is repaid. The accumulated lactate in the liver is converted back to pyruvate which will complete cellular respiration in the mitochondria of the liver cells. When the glucose level in the blood decreases and the body needs energy, glycogen stored in the liver is converted to glucose.*

8 C

Seorang remaja yang sedang membesar dengan cepat memerlukan karbohidrat untuk tenaga dan protein untuk pertumbuhan.

*A rapidly growing adolescent requires carbohydrate for energy and protein for growth.*

9 B

$$\text{Kepekatan vitamin C (mg ml}^{-1}\text{)} = \frac{0.9}{0.3} \times 1.0\%$$

$$\begin{aligned} \text{Vitamin C concentration (mg ml}^{-1}\text{)} \\ &= 0.30\% \end{aligned}$$

$$\text{Peratus vitamin C} = \frac{0.9}{0.3} \times 0.1\%$$

$$\begin{aligned} \text{Percentage of vitamin C} \\ &= 0.03\% \end{aligned}$$

10 D

Organ X ialah pankreas yang merembeskan jus pankreas dan berfungsi dalam pengawalaturan aras gula darah. Jus pankreas menghidrolisis kanji, polipeptida dan lipid di dalam duodenum. Sekiranya insulin tidak dirembeskan, glukosa berlebihan tidak dapat ditukarkan kepada glikogen, menyebabkan aras gula di dalam darah terus meningkat. Sekiranya glukagon tidak dirembeskan, aras gula di dalam darah terus menurun.

*Organ X is pancreas which secretes pancreatic juice and functioning in the regulation of blood sugar levels.*

*Pancreatic juice assists in hydrolysis of starch, polypeptide and lipid in the duodenum. Non secretion of insulin causes glucose to be unable to be converted, resulting in blood sugar level to increase continuously. Non secretion of glucagon results in blood sugar level to decrease continuously.*

11 C

Piramid makanan terdiri daripada empat aras. Aras pertama terdiri daripada karbohidrat; aras kedua terdiri daripada vitamin; aras ketiga terdiri daripada protein; dan aras keempat terdiri daripada lipid dan mineral.  
*There are four levels in a food pyramid. The first level consists of carbohydrate; the second level consist of vitamins; the third level consist of protein; and the fourth level consist of lipids and minerals.*

12 D

Organisma unisel, (A) *Planarian*; (B) *Paramecium* sp. dan (C) *Hydra* memperoleh nutrien dan menyingkirkan bahan buangan melalui resapan ringkas.

(D) Belalang adalah organisma multisel dan heterotrof.

*Unicellular organisms, (A) Planarian; (B) Paramecium sp. and (C) Hydra obtain nutrients and eliminate waste through simple diffusion.*

(D) *Grasshopper is a multicellular, heterotrophic organism.*

13 C

Pengecutan otot rangka di sekeliling vena menekan dan mencerut vena lalu menyebabkan injap atas terbuka untuk membenarkan darah mengalir ke arah jantung. Injap bawah kemudian tertutup untuk mengelakkan darah mengalir balik.

*Contraction of skeletal muscles around the veins presses and constricts the veins, causing the top valve to open and allow blood to flow towards the heart. The bottom valve is closed to prevent the blood from flowing back.*

14 D

Rajah menunjukkan sistem peredaran darah ikan yang terdiri daripada dua ruang jantung, sistem peredaran tunggal tertutup dan darah beroksigen dan terdeoksigen hanya bercampur di kapilari insang dan sistemik.

*The diagram shows the blood circulatory system of a fish which consists of 2-chambered heart, closed circulatory system and oxygenated and deoxygenated blood is only mixed at the gill and systemic capillaries.*

15 A

Apabila seorang ibu Rh-negatif berkahwin dengan seorang ayah Rh-positif, fetus Rh-positif akan dikandung. Gejala apabila fetus kedua yang juga Rh-positif mati dikenali sebagai *erythroblastosis fetalis*. Ibu berkenaan boleh dirawat dengan globulin anti-Rhesus selepas kehamilan pertama untuk menghentikan pembentukan antibodi anti-D.

*When an Rh-negative mother marries an Rh-positive father, an Rh-positive foetus is conceived. The condition when a second foetus is also Rh-positive dies is known as erythroblastosis fetalis. The affected mother can be treated with anti-Rhesus globulins after the first pregnancy to stop the formation of anti-D antibodies.*

16 C

Sistem endokrin terdiri daripada kelenjar tidak berduktus yang merembeskan hormon. Hormon dirembes secara terus ke dalam aliran darah dan hanya mempengaruhi dan memberi kesan kepada sel sasaran yang spesifik.

*The endocrine system is made up of ductless glands that secrete hormones. The hormones are secreted directly into the blood flow and only influence and affect specific target cells which produce specific responses.*

17 D

Rajah menunjukkan proses pembentukan air kencing di dalam nefron. Tiga proses berlaku di sepanjang struktur nefron:

*The diagram shows urine formation process in a nephron. There are three major processes involved at different structures of the nephron:*

**Y:** Ultraturasan dalam kapsul Bowman menghasilkan hasil turasan glomerulus yang mempunyai komposisi bahan yang sama seperti plasma darah (tetapi tidak mengandungi sel darah merah, platlet dan protein plasma).

*Ultrafiltration in Bowman's capsule produces glomerular filtrate which has the same composition as blood plasma (but does not contain red blood cells, platelets and plasma proteins).*

**X:** Di tubul berlingkar proksimal,  $\text{Na}^+$ , glukosa dan asid amino diserap semula ke dalam saluran darah secara pengangkutan aktif;  $\text{Cl}^-$  diserap semula secara pengangkutan pasif; air diserap semula secara osmosis.

*At the proximal convoluted tubules,  $\text{Na}^+$ , glucose and amino acid are reabsorbed into the blood capillary through active transport;  $\text{Cl}^-$  is reabsorbed through passive transport; water is reabsorbed through osmosis.*

**Z:** Di tubul berlingkar distal, lebih banyak air,  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  diserap semula.

$\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$ , urea,  $\text{NH}_4^+$ , kreatinina, bahan toksik dan sesetengah dadah dirembes dari saluran darah ke dalam tubul renal secara pengangkutan aktif dan resapan untuk disingkirkan.

*At the distal convoluted tubule, more water,  $\text{Na}^+$  and  $\text{Cl}^-$  are reabsorbed.*

*$\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$ , urea,  $\text{NH}_4^+$ , creatinine, toxic substances and some drugs are secreted from the blood capillary into the renal tubule by active transport and diffusion.*

**18 C**

Fungsi sistem rangka adalah untuk menyokong badan dan melindungi organ dalaman serta menjadi asas pautan otot. Eritrosit, platlet dan leukosit dihasilkan di dalam sumsum tulang.

*Function of the skeletal system are to support the body, protect the internal organs and provide a base for muscle adhesion. Erythrocytes, platelets and leucocytes are produced in the bone marrow.*

**19 D**

Tisu penghubung bergentian membentuk tendon dan ligamen. Tendon menyambungkan tulang dan otot manakala ligamen menyambungkan tulang kepada tulang. Sendi ialah tempat pertemuan antara dua atau lebih tulang, atau antara rawan dengan tulang.

*Fibrous connective tissue includes tendons and ligaments. The tendon connects bones and muscles while the ligaments connect bones to bones. Joints are points where two or more bones meet, or cartilage and bones meet.*

**20 D**

Mekanisme gerak alih ikan berlaku menerusi tindakan antagonis otot-otot miotom kiri dan kanan. Bagi mengatasi rintangan air dalam air, badan ikan berbentuk larus dan mempunyai sisik berlendir yang menghadap ke belakang.

*Locomotion in a fish happens through the antagonistic action of right and left myotome muscles. To overcome water resistance, adaptation of the body of the fish include streamlined body and slimy scales facing backwards.*

**21 D**

Aras estrogen semakin meningkat dan memuncak pada hari ke-12 merangsang hipotalamus untuk merembes hormon perembes gonadotrofin (GnRH) melalui mekanisme suap balik positif. Aras GnRH yang tinggi seterusnya merangsang kelenjar pituitari untuk merembes lebih banyak hormon perangsang folikel (FSH) dan hormon peluteinan (LH).

Aras LH yang meningkat sehingga mencapai kemuncak pada hari ke-13, merangsang ovulasi pada hari ke-14 dan oosit sekunder dibebaskan dari folikel Graaf. LH juga merangsang tisu folikel yang tertinggal untuk membentuk korpus luteum.

*Oestrogen level rises and peaks on day 12, stimulating the hypothalamus to secrete gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) via a positive feedback mechanism. A high level of GnRH then stimulates the pituitary gland to secrete more follicle-stimulating hormone (FSH) and luteinizing hormone (LH). The LH level rises until it peaks on day 13, leading to ovulation and release of a secondary oocyte from Graafian follicle on day 14. LH also stimulates the follicular tissue left behind to transform into the corpus luteum.*

**22 B**

Kedua-dua darah ibu dan darah fetus tidak bercampur kerana dipisahkan oleh lapisan membran nipis yang penting untuk melindungi fetus daripada sesetengah bahan kimia yang berbahaya (toksin dan bakteria); menghalang salur darah fetus yang halus daripada pecah akibat tekanan darah ibu yang tinggi; menghalang pengaglutinan atau penggumpalan darah daripada berlaku dalam fetus.

Lapisan membran nipis tersebut tidak dapat menghalang resapan dadah atau ubat, alkohol serta asap rokok, virus (HIV dan rubella) menembusi plasenta.

*The blood of the mother and the foetus do not mix as they are separated by a thin membrane which protects the foetus from certain dangerous chemical substances (toxins and bacteria); prevents the thin foetal blood vessels from bursting due to the mother's high blood pressure; prevents agglutination in the foetus.*

*The thin membrane layer is not able to prevent the absorption of drugs and medication, cigarette smoke, alcohol, viruses (HIV and rubella) across the placenta.*

**23 C**

Sel-sel meristem mengalami pembezaan/pengkhurusan untuk membentuk sel khusus yang disesuaikan untuk menjalankan fungsi tertentu. Tisu xilem membentuk salur xilem dan trakeid untuk mengangkut air dan garam mineral yang diserap oleh akar ke batang dan daun dan juga memberikan sokongan mekanikal kepada tumbuhan.

*Meristematic cells undergo differentiation/specialisation to form specialised cells which are adapted to carry out their respective function. Xylem tissue form xylem vessel and tracheid to transport water and mineral salts absorbed by the roots to the stems and leaves as well as for mechanical support.*

**24 A**

Pertumbuhan primer berlaku pada meristem apeks yang terdapat pada hujung pucuk dan hujung akar. Pertumbuhan primer melibatkan sel-sel meristem pada meristem apeks dalam zon pembahagian diikuti dengan pemanjangan sel dan pembezaan sel.

Pertumbuhan sekunder terhasil daripada pembahagian sel meristem lateral yang terdapat di batang dan akar. Kambium vascular terletak di antara tisu floem dan tisu xilem dalam berkas vaskular, manakala kambium gabus terletak di bawah lapisan epidermis.

*This growth takes place in the apical meristems at the shoot tips and root tips. Primary growth involves meristem cells in the zone of cell division of apical meristems dividing actively followed by elongation and differentiation of the cells.*

*Secondary growth results from the division of lateral meristem cells located in the stem and root. Vascular cambium is located between phloem and xylem tissues in vascular bundles, while the cork cambium is located under the epidermal layer.*

**25 B**

Tindak balas bersandarkan cahaya berlaku di tilakoid; melibatkan fotolisis air; menghasilkan molekul ATP; bahan tindak balas ialah air; dan hasil tindak balas ialah gas oksigen dan molekul air.

*Light-dependent reactions occurs in the thylakoids; involves the photolysis of water; produce ATP molecules; reaction substance is water; and reaction products are oxygen gas and water molecules.*

**26 D**

Dengan kehadiran cahaya, fotosintesis berlaku. Kepekatan sukrosa di dalam sel pengawal menjadi tinggi dan stoma terbuka. Taburan stoma yang lebih padat pada epidermis bawah meningkatkan penyerapan karbon dioksida yang turut meningkatkan kadar fotosintesis. Stoma di bahagian epidermis bawah tidak menyebabkan penyejatan air secara berlebihan.

*In the presence of light, photosynthesis occurs. The concentration of sucrose in the guard cells becomes high and the stoma opens. Increase in the number of stomata on the lower epidermis increases the absorption of carbon dioxide which in turn increases the rate of photosynthesis. Stomata on the lower epidermis does not cause excessive loss of water through evaporation.*

**27 D**

Koleoptil P, Q dan R menunjukkan fototropisme positif.

*The coleoptiles in P, Q and R show positive phototropism.*

Koleoptile P tumbuh membengkok ke arah cahaya. Pendedahan cahaya dari satu arah sahaja menyebabkan auksin bergerak menjauhi cahaya.

*Coleoptile P bends towards the light. Light exposure from one direction causes auxin to move away from the light.*

Koleoptil Q tumbuh membengkok ke arah cahaya. Blok agar diletakkan pada bahagian sisi koleoptil.

*Coleoptile Q bends towards the light. The agar block is placed off-centre.*

Koleoptil R tumbuh membengkok ke arah cahaya. Hujung koleoptil tidak diasingkan sepenuhnya oleh mika.

*Coleoptile R bends towards the light. The coleoptile tip is not separated completely by mica.*

**28 B**

Pembentukan tiub debunga dan pembentukan gamet jantan:

*Germination of a pollen grain forms the pollen tube and male gametes:*

– Debunga matang dibebaskan dari pundi debunga.

*Mature pollen grains are released from the pollen sac.*

– Debunga yang dibebaskan dipindahkan ke stigma bunga.

*The released grains are transferred to the stigma of a flower.*

- Percambahan debunga menghasilkan tiub debunga yang tumbuh ke arah ovul.  
*Germination of the pollen grains form a pollen tube which grows towards the ovule.*
- Nukleus penjana bergerak di sepanjang tiub debunga dan membahagi membentuk dua gamet jantan (n).  
*The generative nucleus moves along the pollen tube and divides to form two male gametes (n).*
- Tisu-tisu stil dicerna oleh hujung tiub debunga.  
*The style is digested by the pollen tube.*
- Tiub debunga menembusi ovul, nukleus tiub merosot dan kedua-dua gamet jantan masuk ke dalam pundi embrio.  
*The pollen tube penetrates the ovule, the tube nucleus degenerates and both male gametes enter the embryo sac.*

29 C

- A - *Mimosa pudica* L.: Plantae
- B – Hibiscus: Plantae
- C – *Amoeba* sp.: Protista
- D – *Agaricus* sp.: Fungi

30 B

Komensalisme ialah interaksi yang memberikan manfaat kepada salah satu organisma tetapi tidak memudaratkan organisma yang satu lagi. Anemon laut dan ketam hermit menunjukkan interaksi mutualisme.  
*Commensalism is an interaction that provides benefits to only one organism without causing any harm to the other organism. The interaction between the sea anemone and the hermit crab is mutualism.*

31 D

Semasa pengkolonian kolam air tawar, spesies perintis tumbuh dalam air dan mula menakluki tempat yang belum diduduki, membiak dan membentuk koloni di kawasan tersebut. Semasa sesaran, sesetengah spesies tumbuhan yang dominan di suatu habitat perlahan-lahan digantikan oleh spesies lain yang dipanggil penyesar yang mempunyai saiz yang lebih besar dan tumbuh ke arah daratan.  
*During colonisation of a freshwater pond, the pioneer species grow under water and start to conquer an uninhabited area, breed and form colonies in that area. During succession, a few species of dominant plants in a habitat are gradually being replaced by other species called successor and grow bigger in size towards land.*

32 A

$$\begin{aligned} \text{Kepadatan } Mimosa pudica &= \frac{8 + 2 + 3 + 0 + 10 + 6 + 4 + 0 + 12 + 5}{10 \text{ kuadrat} \times (1 \text{ m} \times 1 \text{ m})} \\ &= 5 \\ \text{Density of } Mimosa pudica &= \frac{8 + 2 + 3 + 0 + 10 + 6 + 4 + 0 + 12 + 5}{10 \text{ quadrats} \times (1 \text{ m} \times 1 \text{ m})} \\ &= 5 \end{aligned}$$

33 D

Panel kaca pada bangunan membenarkan cahaya menembusinya tetapi menghalang tenaga haba terlepas ke persekitaran. Suhu di dalam bangunan terus meningkat menyebabkan pencemaran terma.  
*The glass panels of a building allow light to pass through but prevent heat from being released into the surroundings. The temperature inside the building continue to increase causing thermal pollution.*

34 D

Eutrofikasi merupakan proses sesuatu ekosistem air menjadi kaya dengan nutrien (penggunaan baja nitrat dan fosfat secara berlebihan dalam aktiviti pertanian) yang menyebabkan kemerosotan kualiti air. Peningkatan pertumbuhan alga, diikuti oleh kematian hidupan akuatik dan peningkatan bakteria pengurai membawa kepada pengurangan oksigen yang melampau di dalam air dan peningkatan tahap BOD.  
*Eutrophication is a process that occurs when the water ecosystem becomes rich with nutrients, i.e. excessive usage of nitrate and phosphate fertilisers in agricultural activities resulting in deterioration of water quality. Algal blooms followed by death of aquatic life and increase of decomposer bacteria population leads to decrease in dissolved oxygen content and increase in BOD level.*

**35 C**

Kekunci/Key:

L: Alel dominan bagi sayap panjang

*Dominant allele for long wings*

l: Alel resesif bagi sayap pendek

*Recessive allele for short wings*

Nisbah fenotip  $F_1 = 300$  sayap panjang : 100 sayap pendek = 3 : 1

$F_1$  phenotypic ratio = 300 long wings : 100 short wings = 3 : 1

Dengan menggunakan segi empat Punnett, kacukan antara genotip induk  $Ll \times Ll$  akan menghasilkan generasi  $F_1$  dengan nisbah fenotip 3 : 1.

*Using Punnett square for trial and error, cross between parental genotypes of  $Ll \times Ll$  will produce  $F_1$  offspring with phenotypic ratio of 3 : 1.*

Gamet induk perempuan <i>Parent female gamete</i>	Gamet induk lelaki <i>Parent male gamete</i>	L	l
	L	LL Sayap panjang <i>Long wings</i>	Ll Sayap panjang <i>Long wings</i>
I	Ll Sayap panjang <i>Long wings</i>	ll Sayap pendek <i>Short wings</i>	

**36 C**

Kekunci:

B dan F: Alel dominan

b dan f: Alel resesif

Genotip homozigot resesif akan mempamerkan fenotip yang berbeza dengan fenotip induk ( $B_{ff}$ ,  $bbF_{_}$ ,  $bbff$ ).

Trait resesif akan dipamerkan.

Genotip anak 6:  $BBff$ ; 8:  $Bbff$ ; 11:  $bbFF$ ; 12:  $bbFf$ ; 14:  $Bbff$ ; 15:  $bbFf$ ; 16:  $bbff$

Key:

B and F: *Dominant alleles*

b and f: *Recessive alleles*

*Homozygous recessive genotypes will express different phenotypes from parents ( $B_{ff}$ ,  $bbF_{_}$ ,  $bbff$ ). Recessive traits will be expressed.*

*Genotypes of offspring 6:  $BBff$ ; 8:  $Bbff$ ; 11:  $bbFF$ ; 12:  $bbFf$ ; 14:  $Bbff$ ; 15:  $bbFf$ ; 16:  $bbff$*

**37 B**

Kekunci:

$X^C$ : alel dominan, normal

$X^c$ : alel resesif, buta warna

Lelaki normal:  $X^CY$

Lelaki buta warna:  $X^cY$

Perempuan normal:  $X^CX^C/X^CX^c$

Perempuan buta warna:  $X^cX^c$

Key:

$X^C$ : *dominant allele, normal*

$X^c$ : *recessive allele, colour blind*

*Normal male:  $X^CY$*

*Colour-blind male:  $X^cY$*

*Normal female:  $X^CX^C/X^CX^c$*

Gamet induk lelaki <i>Parent male gamete</i>		
Gamet induk perempuan, M <i>Parent female gamete, M</i>	$X^c$	Y
$X^C$	$X^CX^c$ Perempuan normal <i>Normal female</i>	$X^CY$ Lelaki normal <i>Normal male</i>
$X^c$	$X^cX^c$ Perempuan buta warna <i>Colour-blind female</i>	$X^cY$ Lelaki buta warna <i>Colour-blind male</i>

Kacukan antara induk menghasilkan fenotip anak dengan nisbah 1:1:1:1  
*Cross between parents produces offspring with phenotypic ratio of 1:1:1:1*

Gamet perempuan $F_1$ $F_1$ female gamete	Gamet lelaki $F_1$ $F_1$ male gamete	
		$X^c$ Y
$X^c$	$X^CX^c$ Perempuan normal <i>Normal female</i>	$X^cY$ Lelaki buta warna <i>Colour-blind male</i>
$X^c$	$X^CX^c$ Perempuan normal <i>Normal female</i>	$X^cY$ Lelaki buta warna <i>Colour-blind male</i>

Kacukan antara induk menghasilkan fenotip anak dengan nisbah 1:1  
*Cross between parents produces offspring with phenotypic ratio of 1:1*

**38 D**

Variasi M: graf variasi tak selanjat; Variasi N: graf variasi selanjat  
*Variation M: graph of discontinuous variation; Variation N: graph of continuous variation.*

**39 A**

Replikasi DNA menghasilkan salinan kromosom yang seiras dan tidak menyebabkan variasi.  
*Replication of DNA produces identical copies of chromosome and does not cause variation.*

**40 C**

Translokasi menyebabkan sebahagian daripada kromosom terputus dan bersambung dengan kromosom bukan homolog yang lain.  
*Translocation causes part of the chromosome to be cut which then joins to another non-homologous chromosome.*

## Bahagian A

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks	
1	(a)	Membran plasma. K bersifat telap memilih, berselaput nipis dan kenyal kerana dibina daripada fosfolipid dan protein manakala L bersifat telap sepenuhnya dan tegar kerana dibina daripada gentian selulosa. <i>Plasma membrane. K is semi-permeable, thin and flexible as it is made mainly of phospholipids and proteins while L is fully permeable and tough as it is made of cellulose.</i>	1	6	
	(b)	(i)	Molekul glukosa bergabung dengan tapak spesifik pada protein pembawa yang hanya spesifik untuk glukosa. Protein pembawa berubah bentuk untuk mengangkut molekul merentasi membran plasma. Protein pembawa kembali ke bentuk asal dan bersedia untuk mengangkut molekul yang lain. <i>Glucose molecule binds to a specific site on the carrier protein which is specific for glucose. The carrier protein changes its shape to transport the molecule across the plasma membrane. The carrier protein assumes its original shape to assist in the transport of other similar molecules</i>		1
		(ii)	Resapan berbantu <i>Facilitated diffusion</i>		1
	(c)	Struktur M: R <i>Structure M: R</i> Struktur N: S <i>Structure N: S</i>	1		
	(d)	(i)	Pembezaan <i>Differentiation</i>		1
		(ii)	Y: Tisu otot rangka <i>Skeletal muscle tissue</i> Aras Z: Organ <i>Level of Z: Organ</i>		1
2	(a)	(i)	Protein → polipeptida: U <i>Protein → polypeptides: U</i>	1	
		(ii)	Polipeptida → peptida: S <i>Polypeptides → peptides: S</i>		
	(b)	Glukosa yang berlebihan ditukarkan kepada glikogen untuk disimpan di dalam hati. Asid amino yang berlebihan diuraikan menjadi urea melalui proses pendeaminan di dalam hati dan dikumuhkan oleh ginjal melalui air kencing. <i>Excess glucose is converted to glycogen and is stored in the liver. Excess amino acids are broken down as urea through deamination process in the liver and excreted by the kidneys through urine.</i>	1		
	(c)	Hempedu tidak dapat disimpan. Sedikit lipid yang dapat diemulsikan untuk lipase menghidrolisis lipid kepada asid lemak dan gliserol. <i>Bile cannot be stored. Less lipids are emulsified for lipase to hydrolyse lipids to fatty acids and glycerol.</i>	1		
	(d)	(i) M: Glukosa dan asid amino <i>Glucose and amino acids</i> N: Asid lemak dan gliserol <i>Fatty acids and glycerol</i>	1		

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(ii)	M: Hati / <i>Liver</i> N: Vena subklavikel kiri / <i>Left subclavian vein</i>	1	6
	(iii)	Pada permukaan epitelium vilus terdapat banyak mikrovilus yang akan menyediakan luas permukaan yang besar untuk meningkatkan kadar penyerapan nutrien. <i>On the surface of the villus epithelium, there are many microvilli that will provide a large surface area to increase the rate of nutrient absorption.</i>	1	
3	(a)	P: Eosinofil <i>Eosinophil</i> T: Limfosit <i>Lymphocyte</i>	1	7
	(b)	P: Membebaskan enzim yang melawan keradangan dan tindak balas alergi <i>Releases enzymes that fight inflammation and allergy reaction</i> S: Mengandungi heparin yang mencegah pembekuan darah <i>Contains heparin that prevents blood clotting</i>	1	
	(c)	Tisu penghubung <i>Connective tissue</i>	1	
	(d)	R	1	
	(e) (i)	Meningkatkan jumlah luas permukaan bagi pertukaran gas respirasi berlaku dengan cekap <i>Increase the total surface area for efficient gaseous exchange</i>	1	
	(ii)	Menyediakan lebih banyak ruang untuk bergabung dengan hemoglobin <i>Provides more space to bind with haemoglobin</i>	1	
	(f)	Leukosit memusnahkan eritrosit menyebabkan anemia yang mengakibatkan leukimia. <i>Leucocytes destroy erythrocytes causing anaemia which results in leukaemia.</i>	1	
4	(a)	R: Vertebra toraks <i>Thoracic vertebrae</i> S: Vertebra serviks <i>Cervical vertebrae</i> T: Vertebra atlas <i>Atlas vertebrae</i> U: Vertebra axis <i>Axial vertebrae</i>	1	7
	(b)	X: Menyokong berat bahagian bawah belakang badan <i>Withstand the weight of the lower back of the body</i> Y: Tempat pelekatan otot dan ligamen <i>Attachment sites for muscles and ligaments</i> Z: Membenarkan saraf tunjang untuk melaluinya <i>Allow the spinal cord to pass through</i>	3	
	(c) (i)	K: S, T dan U <i>S, T and U</i> L: R N: Q	1	
	(ii)	Rawan menyerap hentakan dan mengurangkan geseran antara hujung-hujung tulang. <i>Cartilage absorbs shocks and reduces friction between bond ends.</i>	2	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks	
5	(a)	K: Hormon perangsang folikel (FSH) <i>Follicle-stimulating hormone (FSH)</i> N: Progesteron <i>Progesterone</i>	1	8	
	(b)	L: Memulih dan memperbaiki endometrium serta merangsang penebalan endometrium <i>Repairs and stimulates the thickening of the endometrium</i> M: Merangsang ovulasi untuk membentuk oosit sekunder dan merangsang pembentukan korpus luteum <i>Stimulates ovulation to form secondary oocyte and stimulates the formation of corpus luteum</i>	1		
	(c)	M	1		
	(d)	(i)	N		1
		(ii)	Struktur P terbentuk daripada bahagian folikel yang tertinggal. <i>Structure P is formed from the remaining follicle.</i>		1
	(e)	(i)	Plasenta <i>Placenta</i>		1
		(ii)	Mencegah dehidrasi dan kecederaan mekanikal pada janin kerana ia bertindak sebagai penyerap hentakan <i>Prevent dehydration and mechanical injuries to the foetus as it acts as a shock absorber</i>		1
(iii)		Untuk melindungi fetus daripada sesetengah bahan kimia yang berbahaya / Untuk menghalang salur darah fetus yang halus daripada pecah akibat tekanan darah ibu yang tinggi / Untuk menghalang pengaglutinan atau pengumpulan darah daripada berlaku dalam fetus kerana perbezaan kumpulan darah <i>To protect the foetus from certain dangerous chemical substances / To prevent the thin foetal blood vessels from bursting due the mother's high blood pressure / To prevent agglutination or blood clots from happening in the foetus due to the different blood group</i>	1		
6	(a)	Untuk mengecam organisma dengan mudah dan tepat, dan menjadikannya sebagai rujukan universal <i>To identify organisms easily and accurately, and make it as universal references</i>	1		
	(b)	<i>Panthera Tigris</i>	1		
	(c)	Singa dan harimau <i>Lion and tiger</i>	1		
	(d)	M: Filum <i>Phylum</i> N: Order <i>Order</i>	1		
	(e)	Spesies ialah sekumpulan organism yang serupa, boleh saling membiak dan menghasilkan anak. <i>Species is a group of similar organisms, able to interbreed and produce offsprings.</i>	1		

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks										
(f)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hierarki pengelasan <i>Hierarchy of classification</i></th> <th colspan="2">Organisma <i>Organism</i></th> </tr> <tr> <th>Pokok pisang <i>Banana tree</i></th> <th>Singa <i>Lion</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alam <i>Kingdom</i></td> <td>Plantae <i>Plantae</i></td> <td>Animalia <i>Animalia</i></td> </tr> <tr> <td>Kelas <i>Class</i></td> <td>Angiosperma <i>Angiosperm</i></td> <td>Mamalia <i>Mammalia</i></td> </tr> </tbody> </table>	Hierarki pengelasan <i>Hierarchy of classification</i>	Organisma <i>Organism</i>		Pokok pisang <i>Banana tree</i>	Singa <i>Lion</i>	Alam <i>Kingdom</i>	Plantae <i>Plantae</i>	Animalia <i>Animalia</i>	Kelas <i>Class</i>	Angiosperma <i>Angiosperm</i>	Mamalia <i>Mammalia</i>	2	
Hierarki pengelasan <i>Hierarchy of classification</i>	Organisma <i>Organism</i>													
	Pokok pisang <i>Banana tree</i>	Singa <i>Lion</i>												
Alam <i>Kingdom</i>	Plantae <i>Plantae</i>	Animalia <i>Animalia</i>												
Kelas <i>Class</i>	Angiosperma <i>Angiosperm</i>	Mamalia <i>Mammalia</i>												
(g)	P: Kelawar/ <i>Bat</i> Q: Platipus/ <i>Platypus</i> R: Orang utan S: Ayam jantan/ <i>Rooster</i> T: Katak/ <i>Frog</i> U: Ular/ <i>Snake</i> V: Buaya/ <i>Crocodile</i> W: Ikan emas/ <i>Goldfish</i> X: Ikan paus/ <i>Whale</i> Y: Tenggiling/ <i>Pangolin</i>		1	8										
7	(a) (i)	P: gg Q: Gg	1											
	(a) (ii)	1 : 1	1											
	(b) (i)	G dan g adalah satu bentuk gen yang berada pada lokus yang sama pada kromosom homolog dengan setiap alel menunjukkan traitnya. <i>G and g are a form of gene which occupy the same locus on the homologous chromosomes with each allele show its traits.</i>	1											
	(b) (ii)	Kedua-dua alel itu terpisah. / <i>The two alleles segregate.</i>	1											
	(c) (i)	Gg	1											
	(c) (ii)	Alel g daripada gamet R resesif homolog arnab dan alel G daripada gamet homozigot resesif arnab diterima semasa persenyawaan. <i>Allele g from the gamete of R of the homologous recessive rabbit and allele G from the gamete of the homozygous dominant rabbit are received during fertilisation.</i>	1											
	(d) (i)	Genotip induk: <i>Parental genotype:</i> Meiosis <i>Meiosis</i> Gamet: <i>Gamete:</i> Persenyawaan rawak <i>Random fertilisation</i> Genotip anak: <i>Offspring genotype:</i> Fenotip: <i>Phenotype:</i>		2										
(d) (ii)	$\frac{1}{4}$	1	9											

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
8	(a)	Kejuruteraan genetik / <i>Genetic engineering</i>	1	9
	(b)	Menggunakan enzim pembatasan / <i>Using restriction enzyme</i>	1	
	(c)	Plasmid merupakan molekul DNA bulat yang tidak dilapisi dengan protein dan tidak mempunyai kromatid atau sentromer. Kromosom dilapisi dengan protein dan mempunyai kromatid atau sentromer. <i>Plasmid is a circular DNA molecule which is not covered with protein and does not have chromatids or centromeres. Chromosome is covered with protein and has chromatids or centromeres.</i>	2	
	(d)	Gen di dalam kromosom yang mengawal pembentukan insulin terletak di nukleus sel pankreas manusia. <i>Gene in the chromosome that controls the formation of insulin located in the nucleus of the human pancreatic cell.</i>	1	
	(e)	Plasmid rekombinan yang telah berjaya disisipkan dengan gen insulin manusia. <i>A recombinant plasmid which is successfully inserted with human insulin gene.</i>	1	
	(f)	Ia membiak dengan cepat dalam jumlah yang banyak dalam jangka masa yang singkat. <i>It grows rapidly in large numbers within a short period.</i>	1	
	(g)	<i>E.coli</i> membahagi secara aseksual melalui pembelahan binari dalam medium nutrien. <i>E.coli divides asexually through binary fission in a nutrient medium.</i>	1	
	(h)	Untuk merawat pesakit diabetes yang sel pankreasnya tidak dapat menghasilkan insulin yang mencukupi untuk mengurangkan kadar glukosa dalam darah mereka. <i>To treat diabetic patients whose pancreatic cells cannot produce sufficient insulin to reduce the level of glucose in their blood.</i>	1	

### Bahagian B

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
9	(a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pertumbuhan sekunder di batang melibatkan pembahagian meristem lateral (kambium vaskular dan kambium gabus). Pertumbuhan sekunder meningkatkan ukur lilit batang. <i>Secondary growth in the stem involves the division of the lateral meristem which includes the vascular cambium and cork cambium. Secondary growth increases the girth of the stem of the plant.</i></li> <li>– Sel-sel dalam gelang kambium membahagi secara mitosis dengan aktif untuk membentuk gelang kambium. <i>Cells in the vascular cambium divide actively by mitosis to produce a cambium ring.</i></li> <li>– Sel-sel dalam gelang kambium membahagi secara mitosis untuk membentuk xilem sekunder di bahagian dalam dan floem sekunder di bahagian luar gelang kambium. <i>Cells in the cambium ring divide by mitosis to produce secondary xylem on the inside and secondary phloem on the outside of the cambium ring.</i></li> </ul>	5	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks											
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Xilem sekunder menyebabkan xilem primer ditolak ke arah empulur manakala floem primer ditolak ke arah epidermis. <i>Secondary xylem causes the primary xylem to be pushed towards the pith whereas primary phloem is pushed towards the epidermis.</i></li> <li>– Kambium gabus membahagi dengan aktif membentuk sel-sel gabus di sebelah luar dan korteks di sebelah dalam. <i>Cork cambium actively divides to form cork cells on the outer side and cortex on the inner side.</i></li> </ul>													
(b)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pertumbuhan primer <i>Primary growth</i></th> <th>Pertumbuhan sekunder <i>Secondary growth</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bentuk pertumbuhan pertama <i>First form of growth</i></td> <td>Berlaku selepas pertumbuhan primer <i>Occurs after primary growth</i></td> </tr> <tr> <td>Kadar pertumbuhan adalah cepat tetapi terhad <i>Growth rate is rapid but limited</i></td> <td>Kadar pertumbuhan adalah lambat tetapi tidak terhad <i>Growth rate is slow but unlimited</i></td> </tr> <tr> <td>Berlaku pada meristem apeks yang terdapat pada hujung pucuk dan hujung akar <i>Takes place in the apical meristems at the shoot tips and root tips</i></td> <td>Berlaku pada meristem lateral yang terdiri daripada kambium vaskular dan kambium gabus <i>Takes place in the lateral meristems which consist of vascular cambium and cork cambium</i></td> </tr> <tr> <td>Menghasilkan xilem primer dan floem primer <i>Produces primary xylem and primary phloem</i></td> <td>Menghasilkan xilem sekunder, floem sekunder dan periderma (kambium gabus dan tisu gabus) <i>Produces secondary xylem, secondary phloem and periderm (cork cambium and cork tissues)</i></td> </tr> <tr> <td>Peningkatan kepanjangan batang dan akar tumbuhan <i>Increases the length of stems and roots of plant</i></td> <td>Peningkatan ukur lilit batang dan akar tumbuhan <i>Increases the thickness or circumference of stems and roots of plant</i></td> </tr> </tbody> </table>	Pertumbuhan primer <i>Primary growth</i>	Pertumbuhan sekunder <i>Secondary growth</i>	Bentuk pertumbuhan pertama <i>First form of growth</i>	Berlaku selepas pertumbuhan primer <i>Occurs after primary growth</i>	Kadar pertumbuhan adalah cepat tetapi terhad <i>Growth rate is rapid but limited</i>	Kadar pertumbuhan adalah lambat tetapi tidak terhad <i>Growth rate is slow but unlimited</i>	Berlaku pada meristem apeks yang terdapat pada hujung pucuk dan hujung akar <i>Takes place in the apical meristems at the shoot tips and root tips</i>	Berlaku pada meristem lateral yang terdiri daripada kambium vaskular dan kambium gabus <i>Takes place in the lateral meristems which consist of vascular cambium and cork cambium</i>	Menghasilkan xilem primer dan floem primer <i>Produces primary xylem and primary phloem</i>	Menghasilkan xilem sekunder, floem sekunder dan periderma (kambium gabus dan tisu gabus) <i>Produces secondary xylem, secondary phloem and periderm (cork cambium and cork tissues)</i>	Peningkatan kepanjangan batang dan akar tumbuhan <i>Increases the length of stems and roots of plant</i>	Peningkatan ukur lilit batang dan akar tumbuhan <i>Increases the thickness or circumference of stems and roots of plant</i>	5	
Pertumbuhan primer <i>Primary growth</i>	Pertumbuhan sekunder <i>Secondary growth</i>														
Bentuk pertumbuhan pertama <i>First form of growth</i>	Berlaku selepas pertumbuhan primer <i>Occurs after primary growth</i>														
Kadar pertumbuhan adalah cepat tetapi terhad <i>Growth rate is rapid but limited</i>	Kadar pertumbuhan adalah lambat tetapi tidak terhad <i>Growth rate is slow but unlimited</i>														
Berlaku pada meristem apeks yang terdapat pada hujung pucuk dan hujung akar <i>Takes place in the apical meristems at the shoot tips and root tips</i>	Berlaku pada meristem lateral yang terdiri daripada kambium vaskular dan kambium gabus <i>Takes place in the lateral meristems which consist of vascular cambium and cork cambium</i>														
Menghasilkan xilem primer dan floem primer <i>Produces primary xylem and primary phloem</i>	Menghasilkan xilem sekunder, floem sekunder dan periderma (kambium gabus dan tisu gabus) <i>Produces secondary xylem, secondary phloem and periderm (cork cambium and cork tissues)</i>														
Peningkatan kepanjangan batang dan akar tumbuhan <i>Increases the length of stems and roots of plant</i>	Peningkatan ukur lilit batang dan akar tumbuhan <i>Increases the thickness or circumference of stems and roots of plant</i>														
(c)	<p><b>Pembentukan gamet jantan:</b> <i>Formation of male gametes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Setiap sel induk debunga yang diploid di dalam empat pundi debunga anter melakukan meiosis untuk membentuk tetrad sel debunga haploid. <i>Each diploid pollen mother cell in the four pollen sacs of the anther of the flower undergoes meiosis to form a tetrad of haploid pollen cells.</i></li> <li>– Rembesan dinding berlaku untuk memisahkan tetrad kepada empat debunga dengan satu nukleus. <i>The secretion of walls occurs to separate the tetrad to four pollen grains with one nucleus.</i></li> <li>– Nukleus bagi setiap debunga melakukan mitosis untuk membentuk nukleus penjana yang haploid dan nukleus tiub yang haploid dalam keempat-empat debunga yang matang. <i>The nuclei in each pollen grain undergo mitosis to form a haploid generative nucleus and a haploid tube nucleus in all the four mature pollen grains.</i></li> </ul>	10													

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks																																																																																																												
	<p>– Selepas pendebungaan, nukleus penjana di dalam debunga yang bercambah membahagi secara mitosis untuk membentuk dua gamet jantan. <i>After pollination, the generative nucleus in the germinating pollen grain divides by mitosis to form two male gametes.</i></p> <p><b>Pembentukan gamet betina:</b> <i>Formation of female gametes:</i></p> <p>– Sel induk megaspora yang diploid di ovul yang terdapat di ovari bunga melakukan meiosis untuk menghasilkan empat sel megaspora yang haploid. <i>The megaspore mother cell in the ovule found in the ovary of the flower undergoes meiosis to form four haploid megaspore cells.</i></p> <p>– Tiga sel megaspora akan merosot dan hanya satu sel megaspora akan berkembang. <i>Three of the megaspore cells degenerate leaving only one megaspore cell.</i></p> <p>– Nukleus dalam sel megaspora yang berkembang akan bermitosis tiga kali menghasilkan sel dengan lapan nukleus. <i>The nucleus of the cell that has developed undergoes mitosis three times to produce a cell with eight nuclei.</i></p> <p>– Dua nukleus yang berada di tengah pundi embrio membentuk nukleus kutub. <i>Two nuclei in the centre of the embryo sac form the polar nuclei.</i></p> <p>– Tiga nukleus akan bergerak ke satu hujung pundi embrio untuk membentuk tiga sel antipodal. <i>Three nuclei move to one end of the embryo sac to form three antipodal cells.</i></p> <p>– Tiga lagi bergerak ke hujung yang bertentangan untuk membentuk dua sel sinergid dan satu sel telur (gamet betina). <i>Another three nuclei move to the opposite end of the embryo sac and form two synergid cells and one egg cell (female gametes).</i></p>		<b>20</b>																																																																																																												
10 (a)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Induk</td> <td style="width: 15%;">:</td> <td style="width: 20%;">Bapa</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 20%;">Ibu</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Parent</td> <td>:</td> <td>Father</td> <td></td> <td>Mother</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fenotip</td> <td>:</td> <td>Penglihatan normal</td> <td></td> <td>Penglihatan normal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Phenotype</td> <td>:</td> <td>Normal eyesight</td> <td></td> <td>Normal eyesight</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Genotip</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Genotype</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Meiosis</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Meiosis</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gamet</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gamete</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Persenyawaan</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fertilisation</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Genotip anak</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Child genotype</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fenotip anak</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Child phenotype</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nisbah fenotip</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Phenotypic ratio</td> <td>:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	Induk	:	Bapa		Ibu		Parent	:	Father		Mother		Fenotip	:	Penglihatan normal		Penglihatan normal		Phenotype	:	Normal eyesight		Normal eyesight		Genotip	:					Genotype	:					Meiosis	:					Meiosis	:					Gamet	:					Gamete	:					Persenyawaan	:					Fertilisation	:					Genotip anak	:					Child genotype	:					Fenotip anak	:					Child phenotype	:					Nisbah fenotip	:					Phenotypic ratio	:					10	
Induk	:	Bapa		Ibu																																																																																																											
Parent	:	Father		Mother																																																																																																											
Fenotip	:	Penglihatan normal		Penglihatan normal																																																																																																											
Phenotype	:	Normal eyesight		Normal eyesight																																																																																																											
Genotip	:																																																																																																														
Genotype	:																																																																																																														
Meiosis	:																																																																																																														
Meiosis	:																																																																																																														
Gamet	:																																																																																																														
Gamete	:																																																																																																														
Persenyawaan	:																																																																																																														
Fertilisation	:																																																																																																														
Genotip anak	:																																																																																																														
Child genotype	:																																																																																																														
Fenotip anak	:																																																																																																														
Child phenotype	:																																																																																																														
Nisbah fenotip	:																																																																																																														
Phenotypic ratio	:																																																																																																														

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(b)	<p>– Genotip kumpulan darah Atan ialah <math>I^A I^O</math> kerana Atan ialah heterozigot bagi darah A.  <i>The genotype of Atan's blood group is <math>I^A I^O</math> as Atan is heterozygous for blood group A.</i></p> <p>– Genotip kumpulan darah Bedah ialah <math>I^B I^O</math> kerana Bedah ialah heterozigot bagi darah B.  <i>The genotype of Bedah's blood group is <math>I^B I^O</math> as Bedah is heterozygous for blood group B.</i></p> <p>– Gamet untuk kedua-dua ibu bapa dihasilkan oleh meiosis yang mengandungi alel <math>I^O</math>.  <i>The gametes of both parents are produced by meiosis which contain allele <math>I^O</math>.</i></p> <p>– Alel <math>I^O</math> daripada kedua-dua ibu bapa bergabung semasa persenyawaan rawak untuk menghasilkan genotip <math>I^O I^O</math>.  <i>Alleles <math>I^O</math> from both parents join during random fertilisation to produce <math>I^O I^O</math> genotype.</i></p> <p>– Fenotip <math>I^O I^O</math> yang dihasilkan adalah kumpulan darah O yang merupakan kumpulan darah Endon.  <i>The phenotype of <math>I^O I^O</math> produced is blood group O which is Endon's blood group.</i></p> <p style="text-align: center;"><b>atau/or</b></p> <p>Induk :  Parent :</p> <p>Genotip :  Genotype :</p> <p>Meiosis :  Meiosis :</p> <p>Gamet :  Gamete :</p> <p>Persenyawaan :  Fertilisation :</p> <p>Genotip anak :  Child genotype :</p> <p>Fenotip anak :  Child phenotype :</p> <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">Kumpulan darah Endon  Endon's blood group</p> </div>	5	

Soalan Questions		Jawapan Answers			Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(c)		<b>Kriteria Criteria</b>	<b>Sistik fibrosis Cystic fibrosis</b>	<b>Hemofilia Haemophilia</b>	5	
		Penyebab Cause	Disebabkan oleh gen resesif pada autosom <i>Caused by a recessive gene on the autosome</i>	Disebabkan oleh gen resesif pada kromosom-X <i>Caused by a recessive gene on the X-chromosome</i>		
		Kejadian Occurrence	Oleh kerana tidak berkaitan dengan seks, kemungkinan kejadian pada lelaki dan perempuan adalah sama <i>As it is not sex-linked, the chances of occurrence in males and females are the same</i>	Oleh kerana berkaitan dengan seks, ia berlaku lebih banyak pada lelaki berbanding perempuan <i>As it is sex-linked, it occurs more in males compared to females</i>		
		Jantina pembawa Sex of carrier	Kedua-dua lelaki dan perempuan <i>Both males and females</i>	Perempuan sahaja <i>Only females</i>		
		Ciri-ciri Characteristics	Lendir tebal yang berlebihan di peparu, pankreas dan usus yang menutup organ dan mengganggu pernafasan dan pencernaan <i>Excessively thick mucus in the lungs, pancreas and the intestines which closes the organs and impair breathing and digestion</i>	Kekurangan faktor pembekuan darah yang merupakan faktor VII, yang menghalang darah daripada membeku dengan mudah pada luka <i>Lack of blood-clotting factors which is factor VII, thus preventing the blood from clotting easily at the wound</i>		
Simptom Symptom	Kerap mengalami jangkitan paru-paru <i>Frequent lung infections</i>	Pendarahan berlebihan secara dalaman atau luaran <i>Excessive internal or external bleeding compared to females</i>				
						20

### Bahagian C

Soalan Questions		Jawapan Answers			Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
11	(a)	<p>– Jerebu terbentuk apabila terdapat peningkatan bahan pencemar seperti habuk, asap, debu dan gas di atmosfera. <i>Haze is formed when there is an increase in the pollutant substances such as dust, smoke, gases and particles in the atmosphere.</i></p> <p>– Sumber zarah jerebu adalah disebabkan oleh pembakaran terbuka, asap dari kilang perindustrian dan gas dari ekzos kenderaan bermotor. <i>Sources of haze particles are caused by open burning, smoke from industrial factories and exhaust fumes from vehicles.</i></p>				

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Jerebu mengurangkan jarak penglihatan. <i>Haze reduces visibility.</i></li> <li>– Menyebabkan kerengsaan mata, keradangan mata, mata berair atau konjungtivitis. <i>Causes eye irritation, eye inflammation, watery eyes or conjunctivitis.</i></li> <li>– Menyebabkan kerengsaan hidung, hidung berair, kerengsaan tekak, sakit tekak, selesema, batuk kering dan bersin. <i>Causes nasal irritation, runny nose, throat irritation, sore throat, influenza, dry cough and sneezing.</i></li> <li>– Juga menyebabkan sakit kepala, pening atau keletihan. <i>Also causes headache, dizziness or fatigue.</i></li> <li>– Zarah-zarah dapat menembusi jauh ke dalam paru-paru dan menyerap ke dalam aliran darah. <i>The particles can penetrate deep into the lungs and absorb into the blood stream.</i></li> <li>– Pesakit asma, paru-paru kronik atau sinusitis kronik boleh menderita bronkitis atau radang tisu paru- paru dan sesak nafas. <i>Patients with asthma, chronic lung diseases or chronic sinusitis can suffer from bronchitis or lung tissue inflammation and breathlessness.</i></li> <li>– Jerebu dapat mengurangkan intensiti cahaya atau menyekat stomata tumbuhan. <i>Haze can reduce light intensity or blocks the stomata of plants.</i></li> <li>– Ini akan menurunkan kadar fotosintesis tumbuhan dan seterusnya akan mengurangkan hasil tumbuhan. Kadar transpirasi tumbuhan juga berkurang. <i>This lowers the rate of photosynthesis in plants which subsequently reduces the yield of crops. Rate of transpiration in plants is also reduced.</i></li> </ul>	10	
(b)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tanah yang dibersihkan tidak mempunyai akar tanaman untuk mencengkam tanah. <i>Cleared lands do not have roots of plants to grip the soil.</i></li> <li>– Air hujan boleh menyebabkan pergerakan tanah yang menyebabkan hakisan tanah atau tanah runtuh. Tanah yang berlebihan yang dibawa oleh air hujan ke sungai boleh menyebabkan banjir kilat. <i>Rain water can cause soil movement which leads to soil erosion or landslide. Excessive soil brought by rain water into rivers can cause flash floods.</i></li> <li>– Kehilangan biodiversiti berlaku kerana banyak spesies tumbuhan musnah atau kepupusan organisma berlaku. Habitat organisma dimusnahkan. Siratan makanan terganggu. <i>Loss of biodiversity occurs as many plant species are destroyed or the extinction of organisms occurs. Habitats of organisms are destroyed. Food webs are interrupted.</i></li> </ul>	10	

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	<p>– Penggunaan racun perosak, racun rumpai, racun kulat dan racun serangga menyebabkan pencemaran udara kerana bahan kimia ini mengandungi bahan toksik. <i>Use of pesticides, herbicides, fungicides and insecticides cause air pollution as these chemicals contains toxic substances.</i></p> <p>– Toksin ini diserap oleh tumbuhan dan boleh dimakan oleh haiwan atau manusia. Toksin ini membunuh serangga yang berguna yang membantu pendebungaan. Aktiviti pengikat nitrogen dikurangkan kerana toksin ini membunuh bakteria pengikat nitrogen. <i>These toxins are absorbed by plants and can be eaten by animals or humans. These toxins kill useful insects which aid in pollination. Nitrogen fixing activity is reduced as these toxins kill nitrogen fixing bacteria.</i></p> <p>– Pembakaran terbuka dari tanaman kering dan daunnya menyebabkan pencemaran udara. Karbon dioksida yang dilepaskan ke udara menyebabkan kesan rumah hijau yang boleh menyebabkan pemanasan global. Jelaga, asap atau zarah karbon yang dilepaskan ke udara boleh menyebabkan jerebu yang boleh menyebabkan masalah pernafasan. <i>Open burning of dried plants and their leaves causes air pollution. Carbon dioxide released into the air causes green house effect which can lead to global warming. Soot, smoke or carbon particles released into the air can cause haze which can cause respiratory problems.</i></p> <p>– Zarah habuk di tanah pertanian yang terdedah akan ditiup angin sehingga menyebabkan pencemaran udara. <i>Dust particles in exposed agricultural lands can be blown by air to cause air pollution.</i></p> <p>– Zarah habuk ini akan menyebabkan jerebu. <i>These dust particles can cause haze.</i></p> <p>– Baja yang berlebihan mengandungi ion nitrat dan fosfat yang dapat disalurkan ke sungai atau kolam dengan air hujan. <i>Excessive fertilisers can contain nitrate and phosphate ions which can be leached into the rivers or ponds by rain water.</i></p> <p>– Eutrofikasi berlaku. Alga terbentuk di permukaan sungai yang menyebabkan kematian tumbuhan akuatik kerana cahaya matahari dihalang sampai ke dasar sungai. Penipisan oksigen terlarut di dalam air terjadi kerana bakteria dan kulat menghabiskan oksigen untuk menguraikan organisma akuatik yang mati. <i>Eutrophication occurs. Algae are formed on the surface of the river which causes the death of aquatic plants as sunlight is prevented from reaching the river bed. Depletion of dissolved oxygen in the water occurs as bacteria and fungi use up the oxygen to decompose the dead aquatic organisms.</i></p>		<b>20</b>

**KERTAS 1 / Paper 1****1 A**

Fungsi utama ribosom ialah sebagai tapak sintesis protein.  
*The main function of the ribosome is as a site of protein synthesis.*

**2 A**

Bagi **B**, pertukaran oksigen dan karbon dioksida berlaku melalui membran plasma.  
Bagi **C**, lisosom merembeskan enzim lisozim untuk mencerna bakteria dan menyerapnya ke dalam sitoplasma.  
Bagi **D**, dalam keadaan yang sesuai, pembiakan aseks berlaku melalui belahan dedua secara mitosis.  
*For B, the exchange of oxygen and carbon dioxide occurs through the plasma membrane.*  
*For C, lysosomes secrete the enzyme lysozyme to digest bacteria and absorb them into the cytoplasm.*  
*For D, asexual reproduction occurs through mitotic division under suitable conditions.*

**3 C**

Molekul larut lipid (asid lemak dan gliserol) meresap melalui dwilapisan fosfolipid secara resapan ringkas.  
Molekul air meresap melalui dwilapisan fosfolipid secara osmosis. Bahan tidak larut lipid seperti ion (contoh:  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) bergerak merentasi membran dengan bantuan protein liang secara resapan berbantu.  
Molekul bersaiz besar seperti asid amino dan glukosa bergerak merentasi membran dengan bantuan protein pembawa secara resapan berbantu.  
*Lipid-soluble molecules (fatty acids and glycerol) diffuse through the phospholipid bilayer by simple diffusion.*  
*Water molecules diffuse through the phospholipid bilayer by osmosis. Lipid-insoluble substances such as ions (eg:  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) move across the membrane with the help of pore proteins in assisted diffusion.*  
*Large molecules such as amino acids and glucose move across the membrane with the help of carrier proteins in assisted diffusion.*

**4 D**

Penyingkiran ion natrium daripada alga, penyerapan ion mineral oleh sel akar rambut tumbuhan dan penyerapan ion kalium oleh sel haiwan merupakan pengangkutan aktif.  
*Removal of sodium ions from algae, absorption of mineral ions by plant root hair cells and absorption of potassium ions by animal cells are active transport.*

**5 C**

Terdapat dua jenis asid nukleik iaitu DNA dan RNA yang penting sebagai pembawa maklumat perwarisan dan penentuan ciri dalam organisma hidup.  
*There are two types of nucleic acids, namely DNA and RNA, which are important as carriers of hereditary information and the determination of characteristics in living organisms.*

**6 C**

Struktur heliks ganda dua DNA terdiri daripada gula deoksiribosa, kumpulan fosfat dan bes bernitrogen (adenina (A), guanina (G), timina (T) dan sitosina (C)).  
*The double helix structure of DNA consists of deoxyribose sugar, phosphate group and nitrogenous bases (adenine (A), guanine (G), thymine (T) and cytosine (C)).*

**7 C**

Haiwan (contoh: tikus) dan tumbuhan (contoh: pokok mangga dan pokok kentang) mempunyai bilangan kromosom yang sama iaitu 40.  
*Animals (eg: mice) and plants (eg: mango trees and potato trees) have the same number of chromosomes which is 40.*

**8 B**

M: Profasa – Di dalam nukleus, kromatin mula memendek dan menebal bagi membentuk struktur kromosom.

N: Anafasa – Sentromer membahagi dua dan kromatid kembar berpisah. Gentian gelendong memendek, mengecut dan kromatid kembar tertarik ke kutub sel yang bertentangan.

M: *Prophase – In the nucleus, chromatin starts to shorten and thicken to form a chromosome structure.*

N: *Anaphase – The centromere divides into two and the sister chromatids separate. Spindle fibres shorten, contract and the sister chromatids are attracted to the opposite pole cells.*

**9 C**

Penunjuk hidrogen bikarbonat berfungsi menukarkan larutan daripada warna merah kepada kuning untuk menunjukkan kehadiran gas karbon dioksida yang dibebaskan semasa respirasi.

*The hydrogen bicarbonate indicator works by turning the solution from red to yellow to indicate the presence of carbon dioxide gas released during respiration.*

**10 D**

Respirasi M ialah fermentasi asid laktik manakala Respirasi N ialah respirasi aerob. Kehadiran oksigen membolehkan pemecahan lengkap glukosa dan membebaskan 2 898 kJ tenaga. Ketiadaan oksigen menyebabkan pemecahan glukosa yang tidak lengkap kepada asid laktik dan 150 kJ tenaga.

*Respiration M is lactic acid fermentation while respiration N is aerobic respiration. The presence of oxygen allows the complete breakdown of glucose and releases 2 898 kJ of energy. The absence of oxygen causes the incomplete breakdown of glucose into lactic acid and 150 kJ of energy.*

**11 C**

Panjang turus udara, pada mulanya =  $x$

*Length of air column, initially =  $x$*

Panjang turus udara, selepas dirawat dengan kalium hidroksida =  $y$

*Length of air column, after treatment with potassium hydroxide =  $y$*

Panjang turus udara, selepas dirawat dengan kalium pirogalat beralkali =  $z$

*Length of air column, after treatment with alkaline potassium pyrogallate =  $z$*

$$\begin{aligned} \% \text{CO}_2 &= \frac{(x-y)}{x} \times 100 \\ &= \frac{10-9.8}{10} \times 100 \\ &= 2\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{O}_2 &= \frac{(y-z)}{x} \times 100 \\ &= \frac{9.8-7.8}{10} \times 100 \\ &= 20\% \end{aligned}$$

**12 B**

Vitamin A penting untuk penglihatan, sistem imun, pembiakan serta pertumbuhan. Bagi vitamin D pula penting untuk penyerapan kalsium dan fosfat di dalam badan.

*Vitamin A is important for normal vision, the immune system, reproduction, and growth and development. Vitamin D helps regulate the amount of calcium and phosphate in the body.*

13 D

Nilai tenaga makanan ( $\text{J g}^{-1}$ )

*Energy value of food samples ( $\text{J g}^{-1}$ )*

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jisim air (g)} \times 4.2 (\text{J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) \times \text{Peningkatan suhu (}^\circ\text{C)}}{\text{Jisim sampel makanan (g)}} \\ &= \frac{\text{Water mass (g)} \times 4.2 (\text{J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) \times \text{Increase in water temperature (}^\circ\text{C)}}{\text{Mass of food sample (g)}} \\ &= \frac{20.0 \times 4.2 \times (78 - 28)}{0.5} \\ &= 8\,400 \text{ J g}^{-1} \end{aligned}$$

14 C

Serangga (contoh: belalang) mempunyai sistem peredaran terbuka, amfibia dan reptilia (contoh: katak, ular) mempunyai sistem peredaran ganda dua.

*Insects (eg: grasshoppers) have an open circulatory system, amphibians and reptiles (eg: frogs, snakes) have a double circulatory system.*

15 C

Arteri mempunyai dinding tebal yang mengangkut darah beroksigen (kecuali arteri pulmonari) dari jantung ke seluruh badan pada tekanan yang tinggi manakala vena mempunyai dinding nipis yang mengangkut darah terdeoksigen (kecuali vena pulmonari) dari seluruh badan ke jantung pada tekanan sangat rendah.

*Arteries have thick walls that transport oxygenated blood (except the pulmonary arteries) from the heart to the rest of the body at high pressure whereas veins have thin walls that transport deoxygenated blood (except pulmonary veins) from the rest of the body to the heart at very low pressure.*

16 C

Eritrosit mempunyai bentuk cakera dwicekung yang boleh berubah bentuk dan fleksibel untuk melalui kapilari darah dengan mudah.

*Erythrocytes have a biconcave disc shape that is deformable and flexible to pass through the blood capillaries easily.*

17 D

X ialah ovary.

*X is ovary.*

18 A

P: Turasan glomerulus: Terdapat air, glukosa, garam, protein dan urea.

Q: Darah dalam arteri renal: Terdapat air, glukosa, garam, sel darah, protein dan urea.

R: Bendalir dalam pundi kencing: Terdapat air dan urea sahaja.

P: *Glomerular filtrate: Contains water, glucose, salt, protein and urea.*

Q: *Blood in the renal artery: Contains water, glucose, salt, blood cells, protein and urea.*

R: *Fluid in the urinary bladder: Contains only water and urea.*

19 C

X: Haiwan bertisu lembut (contoh: cacing tanah dan beluncas) memerlukan rangka hidrostatik yang membantunya mengekalkan bentuk badan tegar.

Y: Rangka luar yang didapati pada serangga (contoh: belalang dan lipas) menyokong dan melindungi organ badan serta membolehkan haiwan ini bergerak.

Z: Rangka dalam pula berfungsi untuk mengekalkan bentuk badan, menyokong tisu badan yang lembut dan melindungi organ dalaman daripada kecederaan.

X: *Soft-tissued animals (eg: earthworms and caterpillar) need a hydrostatic skeleton that helps them maintain a rigid body shape.*

Y: *The exoskeletons found in insects (eg: grasshoppers and cockroaches) support and protect body organs and allow these animals to move.*

Z: *The internal skeleton functions to maintain the body's shape, support soft body tissues and protect internal organs from injury.*

20 C

Tulang lengan terdiri daripada humerus, radius, ulna, karpus, metakarpus dan falanks.  
*The upper limb consist of the humerus, radius, ulna, carpus, metacarpals and phalanges.*

21 C

Tendon berfungsi menyambung tulang dengan otot yang terdiri daripada gentian yang kukuh, tidak kenyal dan boleh dilentur.  
*Tendons connect bones with muscles that consists of strong fibres, not elastic but flexible.*

22 B

P: Sel Sertoli membekalkan nutrien sepanjang spermatogenesis.  
Q: Spermatogonium berkembang menjadi spermatis primer.  
R: Sel germa primordium membahagi secara mitosis untuk menghasilkan banyak spermatogonium.  
S: Spermatid menjalani pembezaan dan pengkhususan untuk membentuk sperma.  
P: *Sertoli cells provide nutrients throughout spermatogenesis.*  
Q: *Spermatogonium develops into primary spermatocytes.*  
R: *Primordial germ cells divide mitotically to form spermatogonium.*  
S: *Spermatids then undergo differentiation to form sperms.*

23 B

Glukosa, asid amino, hormon, antibodi dan oksigen meresap dari darah ibu ke dalam kapilari darah fetus manakala, karbon dioksida dan bahan buangan bernitrogen seperti urea meresap dari kapilari darah fetus ke dalam darah ibu.  
*Glucose, amino acids, hormones, antibodies and oxygen are absorbed from the mother's blood into the foetal blood capillaries whereas carbon dioxide and nitrogenous waste such as urea are absorbed from the foetal blood capillaries into the mother's blood circulation.*

24 A

Ekdisis ialah proses penyalinan rangka luar haiwan membolehkan pertumbuhan dan perkembangan serangga berlaku.  
*Ecdysis is the moulting process of the exoskeleton that allows growth and development of insects.*

25 B

Pertumbuhan primer merupakan pertumbuhan yang berlaku selepas percambahan dan dialami oleh semua tumbuhan untuk menambah panjang batang dan akar.  
*Primary growth is the growth that occurs after germination and it takes place in all plants to elongate their stems and roots.*

26 C

P: Zon pembezaan sel  
Q: Zon pemanjangan sel  
R: Zon pembahagian sel  
S: Meristem apeks akar  
P: *Zone of cell differentiation*  
Q: *Zone of cell elongation*  
R: *Zone of cell division*  
S: *Root apical meristem*

27 A

Gutasi ialah rembesan titisan air di hujung urat daun akibat tekanan akar yang tinggi, kelembapan udara tinggi dan suhu yang rendah.  
*Guttation is the secretion of water droplets at the tips of leaf veins due to high root pressure, high air humidity and low temperature.*

28 C

Etilena merangsang pemasakan buah dengan cepat dan sekata.  
*Ethylene stimulates ripening in fruits quickly and evenly.*

**29 D**

Persenyawaan ganda dua dalam tumbuhan berbunga melibatkan persenyawaan satu gamet jantan dengan sel telur menghasilkan zigot dan percantuman satu lagi gamet jantan dengan dua nukleus kutub menghasilkan tisu endosperma.

*Double fertilization involves two male gametes, in which the first male gamete fertilises the egg cell to form a diploid zygote whereas the second male gamete fuses with polar nuclei to form triploid endosperm tissue.*

**30 C**

Setiap nama saintifik terdiri daripada dua perkataan. Perkataan pertama ialah nama genus dan perkataan yang kedua ialah nama spesies. Nama saintifik, nama genus dan nama spesies bagi kedua-dua gajah tersebut tidak sama.

*Each scientific name consists of two words: the first word is the name of the genus, the second word is the name of species. The scientific name, genus and species for the two elephants are not the same.*

**31 A**

Piramid nombor / bilangan ialah rajah yang menunjukkan bilangan organisma pada setiap aras trof dalam satu rantai makanan. Bahagian paling bawah mempunyai bahagian yang paling besar dan merupakan aras trof pertama yang mewakili bilangan pengeluar iaitu fotoautotrof iaitu organisma yang dapat mensintesis makanan sendiri melalui proses fotosintesis. Bahagian piramid seterusnya merupakan aras trof kedua, ketiga dan keempat yang mewakili bilangan pengguna primer, pengguna sekunder dan pengguna tertier iaitu holozoik iaitu organisma yang memakan bahan organik.

*Pyramid of numbers is a diagram which shows the number of organisms at every trophic level in a food chain. The base of the pyramid is the largest part which accommodates the first trophic level, representing the number of producers, which are photoautotrophs, that refers to an organism that synthesises their own food through the process of photosynthesis. The next tiers of the pyramid are the sections for the second, third and fourth trophic levels which represent the number of primary consumers, secondary consumers and tertiary consumers which are holozoic, an organism that survives by eating organic substances.*

**32 D**

Persaingan intraspesies berlaku di antara organisma yang sama spesies (antara *Paramecium aurelia* dengan *Paramecium aurelia* atau antara *Paramecium caudatum* dan *Paramecium caudatum*) untuk mendapatkan keperluan asas yang sama seperti makanan, air, cahaya dan pasangan apabila bertumbuh dalam kultur yang sama / habitat yang sama.

*Intraspecies competition occurs between organisms of the same species (between *Paramecium aurelia* and *Paramecium aurelia* or between *Paramecium caudatum* and *Paramecium caudatum*) to get basic needs such as food, water, light and mates when growing in the same culture / same habitat.*

**33 B**

Pengkolonian ialah tumbuhan mula menakluki tempat yang belum diduduki, membiak dan membentuk koloni di kawasan tersebut. Kemudian, sesetengah spesies tumbuhan yang dominan di suatu habitat perlahan-lahan digantikan oleh spesies lain yang dipanggil penyesar. Akhirnya, komuniti klimaks terbentuk.

*Colonization is when plants start to conquer uninhabited area, breed and form colonies in that area. Then, a few species of dominant plants in a habitat are gradually being replaced by other species are called succession. Finally, a climax community is formed.*

**34 B**

Semakin lama masa yang diambil untuk larutan metilena biru untuk dilunturkan, semakin rendah tahap pencemaran air.

*The longer the time taken for the methylene blue solution to decolourise, the lower the level of water pollution.*

**35 B**

Genotip induk  
*Genotype of parent*

Meiosis

Gamet  
*Gamete*

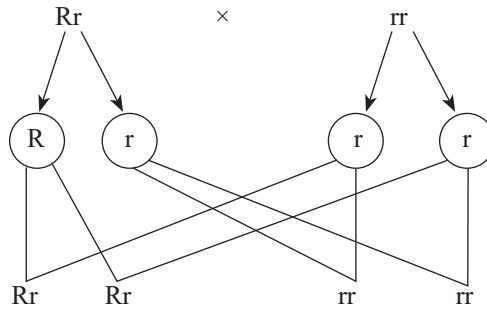
Persenyawaan  
*Fertilisation*

Genotip anak  
*Genotype of child*

Fenotip anak  
*Phenotype of child*

Nisbah fenotip  $F_1$   
*Ratio of  $F_1$  phenotype*

Kebarangkalian anak yang boleh menggulung lidah =  $\frac{1}{2}$   
*Probability of a child who can roll his tongue*



Boleh menggulung lidah  
*Able to roll the tongue*      Tidak boleh menggulung lidah  
*Inability to roll the tongue*

1 : 1

**36 C**

Nisbah kacukan antara tikus X dan Y:  
*Crossbreeding ratio between mice X and Y:*

Nisbah fenotip anak terhasil,  $F_1 = 3$  Hitam : 1 Putih  
*Ratio of phenotype,  $F_1 = 3$  Black : 1 White*

Induk  
*Parent*

Genotip induk  
*Genotype of parent*

Meiosis

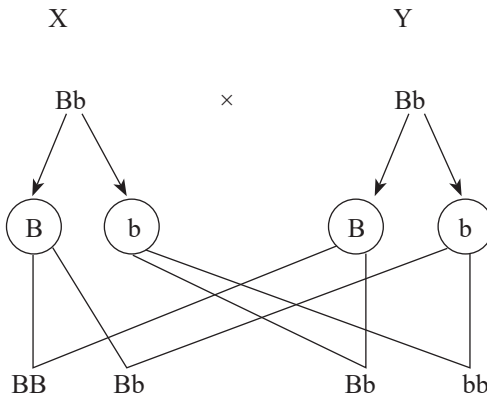
Gamet  
*Gamete*

Persenyawaan  
*Fertilisation*

Genotip anak  
*Genotype of child*

Fenotip anak  
*Phenotype of child*

Nisbah fenotip,  $F_1$   
*Ratio of phenotype,  $F_1$*

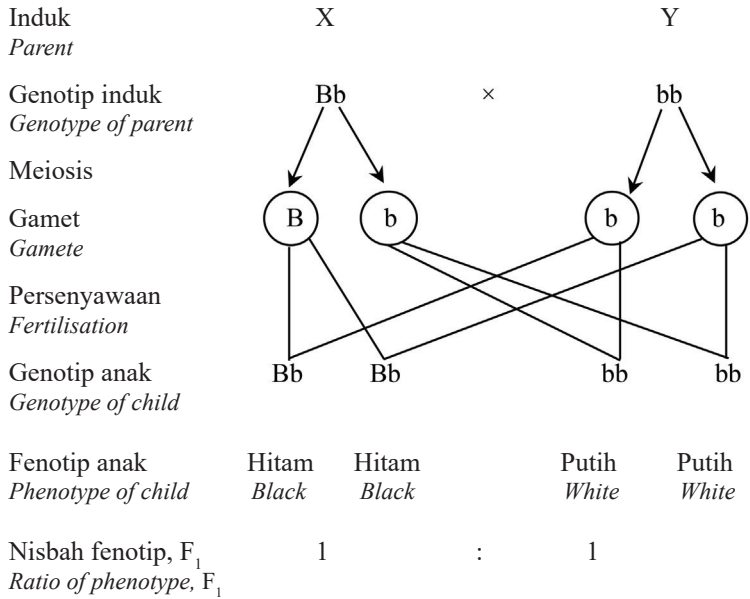


Hitam    Hitam                      Hitam    Putih  
*Black    Black                      Black    White*

3 : 1

Nisbah kacukan antara tikus X dan Z:  
*Crossbreeding ratio between mice X and Z:*

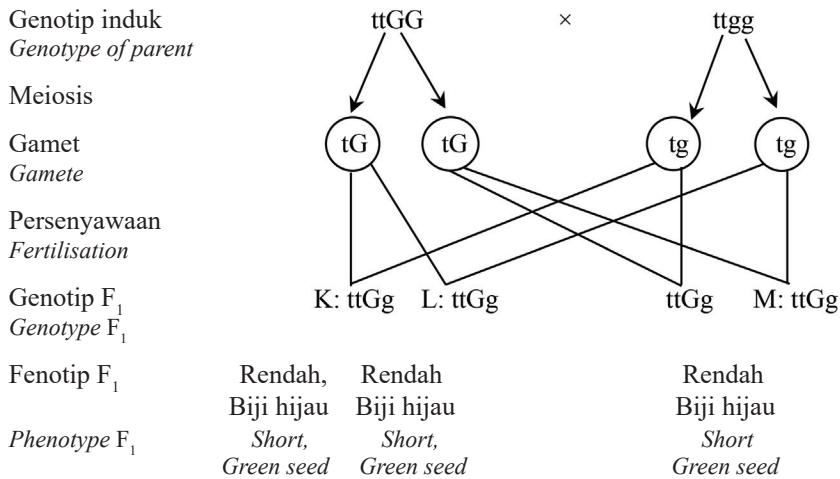
Nisbah fenotip anak terhasil,  $F_1 = 1$  Hitam : 1 Putih  
*Ratio of phenotype,  $F_1 = 1$  Black : 1 White*



37 C

Pewarisan dihibrid melibatkan perwarisan dua ciri, setiap satu ciri dikawal oleh gen berlainan pada lokus berlainan.

*Dihybrid inheritance involves inheritance of two characteristics, each characteristic is controlled by a different gene located at a different locus.*



**38 B**

Warna kulit boleh dipengaruhi oleh faktor persekitaran.

*Skin colour can be affected by environmental factors.*

**39 A**

Variasi selanjut ialah variasi yang menunjukkan perbezaan ciri yang tidak ketara, terdapat ciri-ciri perantaraan, ciri dikawal oleh banyak gen, dipengaruhi oleh faktor persekitaran dan kuantitatif.

*Continuous variation is the variation in which the differences in the characteristics is not distinct, presence of intermediate characteristics, characteristics is controlled by many genes, influenced by environmental factors and can be measured (quantitative).*

**40 C**

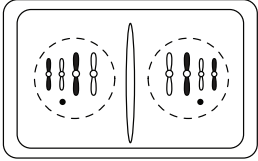
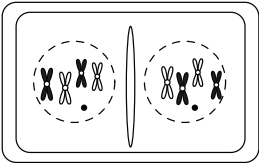
Profasa I : Proses pindah silang iaitu pertukaran bahan genetik antara kromatid-kromatid bukan seiras berlaku.

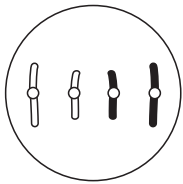
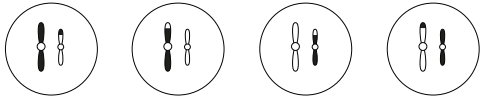
*Prophase I : The crossing over process that is an exchange of genetic material between non-identical chromatids takes place.*

Metafasa I : Kromosom homolog tersusun di satah khatulistiwa.

*Metaphase I : The homologous chromosomes are arranged at the equatorial plane.*

## Bahagian A

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
1	(a)	W: Sel parenkima <i>Parenchyma cell</i> X: Sel epidermas <i>Epidermal cell</i> Y: Tisu vaskular <i>Vascular tissue</i> Z: Sistem pucuk <i>Shoot system</i>	1	6
	(b)	(i) Sel pengiring <i>Companion cell</i>	1	
		(ii) Membantu mengangkut makanan yang disintesis dari sel daun ke dalam tiub tapis <i>Helps to transport synthesised food from the leaf cells into the sieve tubes</i>	1	
	(c)	Untuk memberi sokongan kepada tumbuhan dan menyimpan bahan makanan memberi <i>To give support to the plant and store food substances</i>	1	
	(d)	Melindungi tumbuhan daripada kecederaan mekanikal dan mengurangkan kehilangan air yang berlebihan secara penyejatan <i>Protect the leaf from mechanical injury or infections and prevents excessive loss of water through evaporation</i>	1	
	(e)	Tisu asas, tisu epidermis dan tisu Y ialah tisu matang yang telah mengalami pembedaan atau sedang mengalami pembedaan. <i>Ground tissues, epidermal tissues and Y tissues are matured cells which have experienced differentiation or are experiencing differentiation.</i>	1	
2	(a)	Q: Profasa <i>Prophase</i> T: Anafasa <i>Anaphase</i>	1	
	(b)	S, Q, R, P, T, U	1	
	(c)	Kromatid kembar berpisah di sentromer dan tertarik ke kutub sel yang bertentangan. <i>Sister chromatids separate at the centromere and are attracted to the opposite pole cells.</i>	1	
	(d)		1	
		atau/or 		
	(e)	4	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks	
(f)	(i)		1	6	
	(ii)				
3	(a)	X: Neutrofil <i>Neutrophil</i> Y: Limfosit <i>Lymphocyte</i>	1	7	
	(b)	R: Peneutralan <i>Neutralisation</i> S: Opsonisasi <i>Opsonisation</i>	1		
	(c)	Leukosit X dapat mengubah bentuknya untuk melalui sel-sel dan liang-liang di kapilari darah ke bendalir interstis. <i>Leucocyte X can change its shape to pass through cells and squeezes through the pores in the blood capillaries into the interstitial fluid.</i>	1		
	(d)	Fagositosis berlaku. Pseudopodium diunjurkan untuk mengepung bakteria dan menelannya untuk membentuk fagosom yang bergabung dengan lisosom. Lisosom merembeskan lisozim untuk mencernakan bakteria. <i>Phagocytosis occurs.</i> <i>Pseudopodia are extended to engulf the bacteria and ingest them to form a phagosome which combines with lysosome. Lysosome secretes lysozyme to digest the bacteria.</i>	2		
	(e)	Dipanggil aglutinasi. Antibodi bergabung bersama bakteria menyebabkannya berkumpul sehingga membolehkan patogen mudah dijadikan sasaran kepada fagosit untuk ditangkap dan dimusnahkan. Oleh itu, bakteria tidak dapat memasuki sel-sel badan. <i>Called agglutination.</i> <i>Antibodies bind to the bacteria causing them to clump together, thus enabling the pathogens easy targets for phagocytes to capture and destroy. Hence, the bacteria cannot enter the body cells.</i>	2		
4	(a)	X: Saraf tunjang    Y: Saraf spina <i>Spinal cord</i> <i>Spinal nerves</i>	1	7	
	(b)	Menghubungkan saraf tunjang dengan bahagian badan yang lain. <i>Connect the spinal cord to the other parts of the body.</i>	1		
	(c)	(i)	Serebrum <i>Cerebrum</i>		1
		(ii)	Untuk memuatkan lebih banyak saraf dan memproses lebih banyak maklumat <i>To hold more nerves and process more information</i>		1
	(iii)	Penyakit Alzheimer berlaku yang menyebabkan kehilangan keupayaan untuk menaakul dan menjaga diri sendiri. <i>Alzheimer's disease occurs that causes the loss of ability to reason and to take care of oneself.</i>	1		

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks										
(d)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aktiviti Activity</th> <th>Bahagian sistem saraf pusat yang mengawal aktiviti Part of the central nervous system which controls the activity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menonton televisyen <i>Watching television</i></td> <td>Serebrum <i>Cerebrum</i></td> </tr> <tr> <td>Berlari di atas titi batang pokok <i>Running on a tree trunk bridge</i></td> <td>Serebelum <i>Cerebellum</i></td> </tr> <tr> <td>Pengecutan dan pengembangan kapilari darah <i>Constriction and dilation of the blood capillary</i></td> <td>Medula oblongata <i>Medulla oblongata</i></td> </tr> <tr> <td>Menutup mata kerana lebah sedang terbang ke arah muka <i>Closing the eyes as a bee is flying towards the face</i></td> <td>Saraf tunjang <i>Spinal cord</i></td> </tr> </tbody> </table>	Aktiviti Activity	Bahagian sistem saraf pusat yang mengawal aktiviti Part of the central nervous system which controls the activity	Menonton televisyen <i>Watching television</i>	Serebrum <i>Cerebrum</i>	Berlari di atas titi batang pokok <i>Running on a tree trunk bridge</i>	Serebelum <i>Cerebellum</i>	Pengecutan dan pengembangan kapilari darah <i>Constriction and dilation of the blood capillary</i>	Medula oblongata <i>Medulla oblongata</i>	Menutup mata kerana lebah sedang terbang ke arah muka <i>Closing the eyes as a bee is flying towards the face</i>	Saraf tunjang <i>Spinal cord</i>	2	7
	Aktiviti Activity	Bahagian sistem saraf pusat yang mengawal aktiviti Part of the central nervous system which controls the activity												
	Menonton televisyen <i>Watching television</i>	Serebrum <i>Cerebrum</i>												
	Berlari di atas titi batang pokok <i>Running on a tree trunk bridge</i>	Serebelum <i>Cerebellum</i>												
	Pengecutan dan pengembangan kapilari darah <i>Constriction and dilation of the blood capillary</i>	Medula oblongata <i>Medulla oblongata</i>												
Menutup mata kerana lebah sedang terbang ke arah muka <i>Closing the eyes as a bee is flying towards the face</i>	Saraf tunjang <i>Spinal cord</i>													
5 (a)	<p>J: Epidermis atas <i>Upper epidermis</i></p> <p>K: Sel mesofil palisad <i>Palisade mesophyll cell</i></p> <p>L: Xilem <i>Xylem</i></p> <p>M: Sel mesofil berspan <i>Spongy mesophyll cell</i></p>	1												
(b)	Untuk menghalang kehilangan air berlebihan semasa transpirasi. <i>To prevents excessive water loss during transpiration.</i>	1												
(c)	N, M, K	1												
(d)	Untuk memudahkan penyerapan air dan karbon dioksida. <i>To allow easy diffusion of water and carbon dioxide.</i>	1												
(e)	K tersusun secara tegak dan padat manakala M tersusun longgar dan mempunyai banyak ruang udara di antara sel. K mempunyai lebih banyak kloroplas berbanding M. <i>K are arranged vertically and closely-packed while M are loosely arranged with many intercellular air spaces between them.</i> <i>K has more chloroplasts than M.</i>	2												
(f)	(i)	Untuk memerangkap cahaya matahari dengan mudah dan membenarkan peresapan gas yang berkesan. <i>To trap sunlight easily and allow the effective diffusion of gases.</i>	1											
	(ii)	Untuk mengurangkan pertindihan dan menerima cahaya matahari maksimum untuk fotosintesis. <i>To minimise overlapping and receive maximum sunlight for photosynthesis.</i>	1											
6	(a)	P: Stigma                      S: Ovul <i>Stigma                      Ovule</i>	1											
	(b)	Q: Satu daripadanya mensenyawakan sel telur dan menghasilkan zigot yang diploid manakala yang satu lagi akan bercantum dengan U untuk membentuk nukleus endosperma yang triploid. <i>One fertilises the egg cell to produce a diploid zygote while the other fuses with U to form a triploid endosperm nucleus.</i> R: Merosot <i>Degenerate</i>	2											

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(c)	T dan W T and W	1	8
	(d)	1. Menghasilkan buah untuk penyerakan dan biji dengan lapisan yang keras. <i>Produce fruit for dispersal and seed with a tough coat.</i> 2. Untuk menyimpan makanan di endosperma untuk percambahan. <i>To store food in endosperm for germination.</i>	2	
	(e)	Ovul berkembang menjadi biji benih yang terkandung di dalam buah. <i>The ovule develops to become the seed in the fruit.</i>	1	
	(f)	X: Pucuk                      Y: Testa <i>Shoot                              Testa</i>	1	
7	(a)	(i) <i>Ischaemum muticum</i>	1	
	(ii)	Daun yang digugurkan daripada tumbuhan perintis yang masih hidup dan yang telah mati telah menjadi humus di dalam tanah yang meningkatkan keupayaan tanah untuk menyimpan air. Kehadiran tumbuhan perintis dan daunnya yang mati menutupi permukaan tanah menjadikan kawasan sekitarnya lebih sejuk. <i>The leaves dropped from the pioneer plant and the dead pioneer plant had become humus in the soil which increases the ability of the soil to store water. The presence of the pioneer plant and its dead leaves covering the surface of the soil make the surrounding cooler.</i>	2	
	(b)	Bakteria pengikat nitrogen di dalam nodul akar <i>Mimosa pudica</i> menukarkan nitrogen di atmosfera kepada ion nitrit di dalam tanah yang diserap oleh akar <i>Lantana aculeate</i> untuk sintesis protein. <i>Nitrogen fixing bacteria in the nodules of the roots of Mimosa pudica convert nitrogen in the atmosphere to nitrate ions in the soil which are absorbed by the roots of Lantana aculeata to synthesise protein.</i>	1	
	(c)	1. Lalang membiak dengan cepat berbanding <i>Lantana aculeate</i> melalui rizom yang merayap. <i>Lalang reproduces faster than Lantana aculeata through rhizome which creeps.</i> 2. Lalang lebih tinggi daripada <i>Lantana aculeata</i> yang membolehkannya mendapat lebih cahaya matahari. <i>Lalang is taller than Lantana aculeata which enables it to obtain more sunlight.</i>	2	
	(d)	Komuniti klimaks terbentuk yang merupakan komuniti yang relatif stabil yang tidak mengalami atau sangat sedikit perubahan dalam komposisi spesiesnya. Oleh itu, ia berada dalam keseimbangan dengan persekitarannya. <i>Climax community is formed which is a relatively stable community that undergoes no or very little change in its species composition. Hence, it is in equilibrium with its environment.</i>	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks				
(e)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Persaingan intraspesifik <i>Intraspecific competition</i></th> <th>Persaingan interspesifik <i>Interspecific competition</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dua pokok <i>Bryophyllum pinnatum</i> <i>Two Bryophyllum pinnatum plants</i></li> <li>- Anak pokok P dan anak pokok R <i>Plantlet P and plantlet R</i></li> <li>- <i>Gallus gallus</i> dan anak ayam T <i>Gallus gallus and chick T</i></li> <li>- Anak pokok P dan anak pokok Q <i>Plantlet P and plantlet Q</i></li> <li>- Anak ayam T dan anak ayam U <i>Chick T and chick U</i></li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orang utan dan chimpanze <i>Orang-utan and chimpanzee</i></li> <li>- <i>Gallus gallus</i> dan <i>Gallus varius</i> <i>Gallus gallus and Gallus varius</i></li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	Persaingan intraspesifik <i>Intraspecific competition</i>	Persaingan interspesifik <i>Interspecific competition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dua pokok <i>Bryophyllum pinnatum</i> <i>Two Bryophyllum pinnatum plants</i></li> <li>- Anak pokok P dan anak pokok R <i>Plantlet P and plantlet R</i></li> <li>- <i>Gallus gallus</i> dan anak ayam T <i>Gallus gallus and chick T</i></li> <li>- Anak pokok P dan anak pokok Q <i>Plantlet P and plantlet Q</i></li> <li>- Anak ayam T dan anak ayam U <i>Chick T and chick U</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orang utan dan chimpanze <i>Orang-utan and chimpanzee</i></li> <li>- <i>Gallus gallus</i> dan <i>Gallus varius</i> <i>Gallus gallus and Gallus varius</i></li> </ul>	2	9
Persaingan intraspesifik <i>Intraspecific competition</i>	Persaingan interspesifik <i>Interspecific competition</i>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dua pokok <i>Bryophyllum pinnatum</i> <i>Two Bryophyllum pinnatum plants</i></li> <li>- Anak pokok P dan anak pokok R <i>Plantlet P and plantlet R</i></li> <li>- <i>Gallus gallus</i> dan anak ayam T <i>Gallus gallus and chick T</i></li> <li>- Anak pokok P dan anak pokok Q <i>Plantlet P and plantlet Q</i></li> <li>- Anak ayam T dan anak ayam U <i>Chick T and chick U</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orang utan dan chimpanze <i>Orang-utan and chimpanzee</i></li> <li>- <i>Gallus gallus</i> dan <i>Gallus varius</i> <i>Gallus gallus and Gallus varius</i></li> </ul>							
8	(a)	(i) <p>Fenotip induk: Ibu heterozigot normal <i>Parental phenotype: Normal heterozygous mother</i></p> <p>Genotip induk: <i>Parental genotype:</i></p> <p>Meiosis <i>Meiosis</i></p> <p>Gamet: <i>Gametes:</i></p> <p>Persenyawaan <i>Fertilisation</i></p> <p>Genotip F<sub>1</sub>: <i>F<sub>1</sub> genotype:</i></p>	1					
		(ii) O	1					
	(b)	(i) <p>Fenotip induk: Ibu pembawa normal <i>Parental phenotype: Normal carrier mother</i></p> <p>Genotip induk: <i>Parental genotype:</i></p> <p>Meiosis <i>Meiosis</i></p> <p>Gamet: <i>Gametes:</i></p> <p>Persenyawaan <i>Fertilisation</i></p> <p>Genotip F<sub>1</sub>: <i>F<sub>1</sub> genotype:</i></p>	3					
		(ii) 2 : 1 : 1	1					

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(c)	(i)	X <sup>B</sup> Y dan X <sup>B</sup> X <sup>b</sup> X <sup>B</sup> Y and X <sup>B</sup> X <sup>b</sup>	1	9
	(ii)	M: X <sup>b</sup> Y N: X <sup>B</sup> X <sup>b</sup>	1	
	(iii)	$\frac{1}{2}$	1	

### Bahagian B

Soalan Questions		Jawapan Answers		Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks								
9	(a)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Glukosa Glucose</th> <th>Kanji Starch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <b>Sumber utama</b> <i>Main source</i> Gula dalam tumbuhan seperti padi dan gandum serta buah-buahan seperti anggur. <i>A sugar found in plants such as rice and wheat as well as fruits such as grapes.</i> </td> <td> Didapati di dalam beras, bijirin, ubi kentang dan kekacang. <i>Found in rice, cereals, wheat, potatoes and legumes.</i> </td> </tr> <tr> <td> <b>Saiz molekul</b> <i>Size of molecule</i> Kecil. Molekul-molekul boleh melalui membran plasma. <i>Small. The molecules can pass through the plasma membrane.</i> </td> <td> Besar. Molekul-molekul tidak boleh melalui membran plasma. <i>Large. The molecules cannot pass through the plasma membrane.</i> </td> </tr> <tr> <td> <b>Jenis karbohidrat</b> <i>Type of carbohydrate</i> Monosakarida. Monomer yang paling ringkas dan boleh bergabung membentuk polimer melalui tindak balas kondensasi. <i>Monosaccharide. Simplest monomers and can combine to form polymers through a condensation reaction.</i> </td> <td> Polisakarida. Terbentuk melalui proses kondensasi dan melibatkan beratus-ratus monosakarida untuk membentuk rantai molekul yang panjang. <i>Polysaccharide. Formed through the condensation process and involves hundreds of monosaccharides to form long molecular chains.</i> </td> </tr> </tbody> </table>	Glukosa Glucose	Kanji Starch	<b>Sumber utama</b> <i>Main source</i> Gula dalam tumbuhan seperti padi dan gandum serta buah-buahan seperti anggur. <i>A sugar found in plants such as rice and wheat as well as fruits such as grapes.</i>	Didapati di dalam beras, bijirin, ubi kentang dan kekacang. <i>Found in rice, cereals, wheat, potatoes and legumes.</i>	<b>Saiz molekul</b> <i>Size of molecule</i> Kecil. Molekul-molekul boleh melalui membran plasma. <i>Small. The molecules can pass through the plasma membrane.</i>	Besar. Molekul-molekul tidak boleh melalui membran plasma. <i>Large. The molecules cannot pass through the plasma membrane.</i>	<b>Jenis karbohidrat</b> <i>Type of carbohydrate</i> Monosakarida. Monomer yang paling ringkas dan boleh bergabung membentuk polimer melalui tindak balas kondensasi. <i>Monosaccharide. Simplest monomers and can combine to form polymers through a condensation reaction.</i>	Polisakarida. Terbentuk melalui proses kondensasi dan melibatkan beratus-ratus monosakarida untuk membentuk rantai molekul yang panjang. <i>Polysaccharide. Formed through the condensation process and involves hundreds of monosaccharides to form long molecular chains.</i>	8	
		Glukosa Glucose	Kanji Starch										
		<b>Sumber utama</b> <i>Main source</i> Gula dalam tumbuhan seperti padi dan gandum serta buah-buahan seperti anggur. <i>A sugar found in plants such as rice and wheat as well as fruits such as grapes.</i>	Didapati di dalam beras, bijirin, ubi kentang dan kekacang. <i>Found in rice, cereals, wheat, potatoes and legumes.</i>										
<b>Saiz molekul</b> <i>Size of molecule</i> Kecil. Molekul-molekul boleh melalui membran plasma. <i>Small. The molecules can pass through the plasma membrane.</i>	Besar. Molekul-molekul tidak boleh melalui membran plasma. <i>Large. The molecules cannot pass through the plasma membrane.</i>												
<b>Jenis karbohidrat</b> <i>Type of carbohydrate</i> Monosakarida. Monomer yang paling ringkas dan boleh bergabung membentuk polimer melalui tindak balas kondensasi. <i>Monosaccharide. Simplest monomers and can combine to form polymers through a condensation reaction.</i>	Polisakarida. Terbentuk melalui proses kondensasi dan melibatkan beratus-ratus monosakarida untuk membentuk rantai molekul yang panjang. <i>Polysaccharide. Formed through the condensation process and involves hundreds of monosaccharides to form long molecular chains.</i>												

Soalan Questions		Jawapan Answers		Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks																		
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Glukosa Glucose</th> <th>Kanji Starch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Fungsi Function</b></td> <td>Membekalkan tenaga kepada organisma <i>Provides energy to organisms</i></td> <td>Simpanan tenaga utama karbohidrat dalam tumbuhan <i>Major energy storage of carbohydrate in plants</i></td> </tr> <tr> <td><b>Keterlarutan di dalam air Solubility in water</b></td> <td>Larut kerana ia boleh membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air <i>Soluble as it can form hydrogen bonds with water molecules</i></td> <td>Tidak larut kerana ia merupakan karbohidrat kompleks yang tidak mudah terurai <i>Insoluble as it is a complex carbohydrate which does not break down easily</i></td> </tr> <tr> <td><b>Rasa Taste</b></td> <td>Manis <i>Sweet</i></td> <td>Tidak manis <i>Not sweet</i></td> </tr> <tr> <td><b>Keupayaan untuk penghabluran Ability to crystallise</b></td> <td>Boleh membentuk hablur <i>Can crystallise</i></td> <td>Tidak menghablur <i>Cannot crystallise</i></td> </tr> <tr> <td><b>Ujian pengesahan Confirmatory test</b></td> <td>Bertukar kepada mendakan merah bata apabila ditambah dalam larutan Benedict dan dipanaskan <i>Turns brick-red precipitate when added with Benedict's solution and heated</i></td> <td>Bertukar kepada biru gelap apabila ditambah dalam larutan iodin <i>Turns blue black when added with iodine solution</i></td> </tr> </tbody> </table>		Glukosa Glucose	Kanji Starch	<b>Fungsi Function</b>	Membekalkan tenaga kepada organisma <i>Provides energy to organisms</i>	Simpanan tenaga utama karbohidrat dalam tumbuhan <i>Major energy storage of carbohydrate in plants</i>	<b>Keterlarutan di dalam air Solubility in water</b>	Larut kerana ia boleh membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air <i>Soluble as it can form hydrogen bonds with water molecules</i>	Tidak larut kerana ia merupakan karbohidrat kompleks yang tidak mudah terurai <i>Insoluble as it is a complex carbohydrate which does not break down easily</i>	<b>Rasa Taste</b>	Manis <i>Sweet</i>	Tidak manis <i>Not sweet</i>	<b>Keupayaan untuk penghabluran Ability to crystallise</b>	Boleh membentuk hablur <i>Can crystallise</i>	Tidak menghablur <i>Cannot crystallise</i>	<b>Ujian pengesahan Confirmatory test</b>	Bertukar kepada mendakan merah bata apabila ditambah dalam larutan Benedict dan dipanaskan <i>Turns brick-red precipitate when added with Benedict's solution and heated</i>	Bertukar kepada biru gelap apabila ditambah dalam larutan iodin <i>Turns blue black when added with iodine solution</i>		
	Glukosa Glucose	Kanji Starch																					
<b>Fungsi Function</b>	Membekalkan tenaga kepada organisma <i>Provides energy to organisms</i>	Simpanan tenaga utama karbohidrat dalam tumbuhan <i>Major energy storage of carbohydrate in plants</i>																					
<b>Keterlarutan di dalam air Solubility in water</b>	Larut kerana ia boleh membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air <i>Soluble as it can form hydrogen bonds with water molecules</i>	Tidak larut kerana ia merupakan karbohidrat kompleks yang tidak mudah terurai <i>Insoluble as it is a complex carbohydrate which does not break down easily</i>																					
<b>Rasa Taste</b>	Manis <i>Sweet</i>	Tidak manis <i>Not sweet</i>																					
<b>Keupayaan untuk penghabluran Ability to crystallise</b>	Boleh membentuk hablur <i>Can crystallise</i>	Tidak menghablur <i>Cannot crystallise</i>																					
<b>Ujian pengesahan Confirmatory test</b>	Bertukar kepada mendakan merah bata apabila ditambah dalam larutan Benedict dan dipanaskan <i>Turns brick-red precipitate when added with Benedict's solution and heated</i>	Bertukar kepada biru gelap apabila ditambah dalam larutan iodin <i>Turns blue black when added with iodine solution</i>																					
(b)	(i)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protein kompleks yang terdiri daripada rantai polipeptida yang berlipat-lipat menjadi bentuk tiga dimensi. <i>Complex proteins made up of polypeptide chains that are folded into three-dimensional structures.</i></li> <li>- Tapak aktif membolehkan substrat yang spesifik untuk muat ke dalamnya. <i>Active site enables the specific substrate to fit in.</i></li> <li>- Tapak aktif mempunyai 3 atau 4 asid amino untuk membentuk ikatan sementara dengan substrat. <i>Active site consists of 3 or 4 amino acids to form temporary bonds with substrates.</i></li> <li>- Substrat bergabung dan enzim memangkin reaksi substrat untuk membentuk produk. <i>Substrate binds and the enzyme catalyses the substrate's reaction to form the products.</i></li> </ul>		4																			
	(ii)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- K ialah enzim. <i>K is enzyme.</i></li> <li>- L ialah substrat. <i>L is substrate.</i></li> <li>- M ialah kompleks enzim-substrat. <i>M is enzyme-substrate complex.</i></li> </ul>																					

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- N ialah produk. <i>N are products.</i></li> <li>- Enzim (K) mewakili 'mangga'. <i>The enzyme (K) represents the 'lock'.</i></li> <li>- Substrat (L) mewakili 'kunci'. <i>The substrate (L) represents the 'key'.</i></li> <li>- Enzim adalah spesifik kepada substrat. <i>The enzyme is specific to the substrate.</i></li> <li>- Molekul substrat bergabung dengan tapak aktif enzim untuk membentuk kompleks enzim-substrat. <i>The substrate molecule binds to the active site of the enzyme to form an enzyme-substrate complex.</i></li> <li>- Enzim memangkin substrat untuk membentuk produk. <i>The enzyme catalyses the substrate to form products.</i></li> <li>- Produk kemudiannya meninggalkan tapak aktif setelah tindak balas selesai. <i>The products then leave the active sites of the enzyme after the reaction is complete.</i></li> <li>- Enzim yang tidak berubah bebas untuk bergabung dengan molekul substrat yang lain. <i>The enzyme which remains unchanged can now bind to more substrate molecules.</i></li> </ul>	8	20
10	(a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mata yang mengesan anjing yang mengejar mencetuskan impuls saraf dan menghantarnya ke otak. <i>The eyes which detect the chasing dog trigger nerve impulses and send it to the brain.</i></li> <li>- Otak menginterpretasikan dan menghantar impuls saraf dari hipotalamus ke kelenjar adrenal. <i>The brain interpretes and send the nerve impulses from the hypothalamus to the adrenal glands.</i></li> <li>- Kelenjar adrenal merembes adrenalina yang berlebihan. <i>The adrenal glands secrete excessive adrenaline.</i></li> <li>- Kadar transpirasi meningkat disebabkan peparu menyedut lebih banyak oksigen ke dalam badan. <i>The rate of respiration increases as the lungs inhale more oxygen into the body.</i></li> <li>- Glikogen ditukarkan ke glukosa di hati. <i>Glycogen is converted to glucose in the liver.</i></li> <li>- Kadar degupan jantung meningkat disebabkan jantung mengepam lebih banyak glukosa dan oksigen ke otak dan otot rangka. <i>The rate of heartbeat increases as the heart pumps more glucose and oxygen to the brain and skeletal muscles.</i></li> <li>- Kadar metabolik meningkat untuk menghasilkan lebih banyak tenaga. <i>The metabolic rate increases to produce more energy.</i></li> <li>- Tekanan darah meningkat. Anak mata membesar untuk membenarkan lebih banyak cahaya untuk masuk ke dalam mata. <i>The blood pressure increases. Pupils dilate to allow more light to enter the eyes.</i></li> <li>- Vasodilatasi di otot rangka dan otak menyebabkan lebih banyak darah dipam ke otot dan otak untuk membuat keputusan dan bertindak sewajarnya. <i>Vasodilation in the skeletal muscles and the brain causes more blood to be pumped to the muscles and the brain to make a decision and act accordingly.</i></li> <li>- Perubahan ini akan kembali ke asal setelah bahaya dapat diatasi. <i>These changes return to normal once the danger is successfully overcome.</i></li> </ul>	10	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
10	(b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekanan osmosis darah menurun kerana kandungan garam kurang dan kandungan air banyak di dalam darah. <i>Blood osmotic pressure decreases as the salt level is low and water level is high in the blood.</i></li> <li>- Perubahan dikesan oleh osmoreseptor dalam hipotalamus di serebrum otak. <i>The changes are detected by osmoreceptors in the hypothalamus in the cerebrum of the brain.</i></li> <li>- Lebih banyak kelenjar adrenal dirangsang. <i>Adrenal glands are more stimulated.</i></li> <li>- Lebih banyak aldosteron dirembeskan. <i>More aldosterone is secreted.</i></li> <li>- Maka, lebih banyak ion natrium diserap semula ke dalam jaringan kapilari darah di nefron ginjal. <i>Hence, more sodium ions are reabsorbed into the capillaries in the nephrons of the kidneys.</i></li> <li>- Sebaliknya, kelenjar pituitari kurang dirangsang. <i>On the other hand, pituitary gland is less stimulated.</i></li> <li>- Kurang hormon antidiuresis dirembeskan dan dibawa ke ginjal. <i>Less antidiuretic hormone (ADH) is secreted and brought to the kidneys.</i></li> <li>- Maka, kurang air yang diserap semula di dalam nefron. <i>Hence, less water is reabsorbed in the nephrons.</i></li> <li>- Lebih banyak air kencing cair dihasilkan. <i>More urine which is diluted is produced.</i></li> <li>- Tekanan osmosis darah menjadi normal. <i>Blood osmotic pressure rises to become normal.</i></li> </ul>	10	20

### Bahagian C

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
11	(a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lapisan minyak di permukaan laut menghalang penyerapan oksigen dari atmosfera ke dalam air. <i>Oil layer on the surface of the sea prevents the diffusion of oxygen from the atmosphere into the water.</i></li> <li>- Maka, kadar transpirasi organisma hidupan akuatik berkurang menyebabkan ianya mati. <i>Hence, rate of respiration of aquatic organisms reduces causing them to die.</i></li> <li>- Lapisan minyak juga menghalang cahaya matahari daripada memasuki air. Maka, kadar fotosintesis tumbuhan akuatik berkurang menyebabkan ianya mati. <i>Oil layer also prevents sunlight from entering the water. Hence, the rate of photosynthesis of aquatic plants is reduced causing them to die.</i></li> <li>- Haiwan akuatik herbivor yang makan tumbuhan akuatik tidak mendapat makanan, sehingga menyebabkannya mati. Haiwan akuatik karnivor yang makan herbivor juga akan mati disebabkan kekurangan makanan. <i>Herbivorous aquatic animals which feed on aquatic plants cannot obtain food, thus causing them to die. Carnivorous aquatic animals which feed on herbivores also die due to lack of food.</i></li> <li>- Organisma akuatik yang telah mati diuraikan oleh bakteria aerob saprofit dan kulat. <i>Dead aquatic organisms are decomposed by aerobic saprophytic bacteria and fungi.</i></li> </ul>	10	

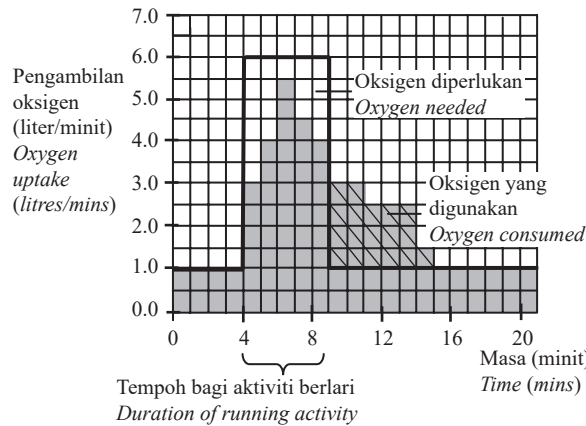
Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kandungan oksigen yang terlarut di dalam laut berkurang kerana ianya habis digunakan oleh mikroorganisma apabila keperluan oksigen biokimia (BOD) di dalam air laut meningkat. <i>The content of dissolved oxygen in the sea decreases as it is used up by microorganisms as Biochemical Oxygen Demand (BOD) of the sea water increases.</i></li> <li>- Lebih banyak tumbuhan akuatik dan haiwan mati. <i>More aquatic plants and animals die.</i></li> <li>- Minyak yang melekat pada pelepah burung laut menghalangnya untuk terbang bagi mencari makanan. Minyak yang menutup insang ikan mengurangkan kadar pernafasannya. <i>Oil which sticks onto the feathers of sea birds prevents them from flying to find food. Oil which covers the gills of fishes reduces their respiration rates.</i></li> <li>- Siratan makanan di laut terganggu. Ekosistem musnah. <i>Food webs in the sea are interrupted. Ecosystem is destroyed.</i></li> <li>- Bahan kimia toksik digunakan oleh haiwan akuatik, sehingga menyebabkannya mati dan ianya menjadi berbahaya kepada manusia jika digunakan. <i>Toxic chemical substances are consumed by aquatic animals, thus causing them to die and it is becoming harmful to humans if consumed.</i></li> </ul>		
(b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laut mempunyai makanan laut dan rumpai laut yang kaya dengan sumber protein. <i>Sea has seafood and seaweed as they are high sources of protein.</i></li> <li>- Merupakan sumber bekalan oksigen <i>Source of oxygen supply</i></li> <li>- kerana tumbuhan akuatik membebaskan oksigen semasa fotosintesis. <i>as aquatic plants released oxygen during photosynthesis.</i></li> <li>- Merupakan sumber bekalan karbon dioksida <i>Source of carbon dioxide supply</i></li> <li>- kerana tumbuhan akuatik dan haiwan membebaskan karbon dioksida semasa bernafas untuk digunakan dalam fotosintesis tumbuhan. <i>as aquatic plants and animals released carbon dioxide during respiration to be used for photosynthesis of plants.</i></li> <li>- Maka, kitaran karbon yang seimbang dibentuk daripada oksigen dan karbon dioksida yang dibebaskan. <i>Hence, a balanced carbon cycle is formed from the oxygen and carbon dioxide released.</i></li> <li>- Bakteria dan kulat menguraikan organisma yang telah mati untuk membekalkan nutrien kepada tumbuhan akuatik. <i>Bacteria and fungi decompose dead organisms to provide nutrients for aquatic plants.</i></li> <li>- Kehadiran organisma akuatik mendorong kepada eko-pelancongan. <i>Presence of aquatic organisms promotes eco-tourism.</i></li> <li>- Tumbuhan memberikan perlindungan kepada haiwan akuatik untuk bersembunyi daripada pemangsanya. <i>Plants give protection to aquatic animals to hide from its predators.</i></li> <li>- Kehadiran organisma akuatik membolehkan mereka semua bertahan kerana aliran tenaga berlaku tanpa gangguan di dalam siratan makanan. <i>Presence of aquatic organisms allows all of them to survive as energy flow occurs without interruption in the food webs.</i></li> </ul>	10	20

**KERTAS 1 / Paper 1**

- 1 B  
Jasad golgi memproses, mengubah suai, membungkus dan mengangkut bahan kimia seperti protein, karbohidrat dan glikoprotein (gabungan karbohidrat dengan protein).  
*Golgi apparatus processes, modifies, packs and transports chemicals such as protein, carbohydrate and glycoprotein (combination of carbohydrate and protein).*
- 2 C  
Pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida berlaku melalui membran plasma secara resapan ringkas di seluruh permukaan sel. *Amoeba* sp. bergerak dengan mengunjurkan pseudopodium.  
*Exchange of oxygen and carbon dioxide gases occur through the plasma membrane by simple diffusion on the surface of the cell. Amoeba sp. moves by extending out its pseudopodium (false feet).*
- 3 A  
Molekul air meresap melalui dwilapisan fosfolipid secara osmosis.  
*Water molecules diffuse through the phospholipid bilayer by osmosis.*
- 4 D  
Air suling hipotonik terhadap larutan sukrosa 5%. Air meresap ke larutan sukrosa 5% di dalam tiub Visking secara osmosis. Kepekatan larutan sukrosa berkurangan.  
*Distilled water is hypotonic to 5% sucrose solution. Water diffuses into Visking tubing by osmosis. Concentration of sucrose solution decreases.*
- 5 B  
Kepekatan ion dalam kolam air adalah lebih rendah daripada sap sel alga, *Nitella* sp.. Penyerapan ion mineral oleh sap sel alga, *Nitella* sp. secara pengangkutan aktif.  
*The concentration of ion in the pond water is lower than the cell sap of Nitella sp.. Active transport occurs during the absorption of mineral ions by the cell sap of Nitella sp..*
- 6 C  
Tubuh manusia terdiri daripada 70% air. Plasma darah manusia pula terdiri daripada 90% air. Air terdiri daripada unsur oksigen dan hidrogen. Sebatian organik seperti karbohidrat terdiri daripada unsur karbon, hidrogen dan oksigen.  
*Human body consists of 70% water. Blood plasma consists of 90% water. Water consists of oxygen and hydrogen elements. Organic compounds such as carbohydrate consists of carbon, oxygen and hydrogen elements.*
- 7 B  
Laktosa terhasil apabila satu molekul glukosa bergabung dengan satu molekul galaktosa melalui kondensasi. Proses ini melibatkan penyingkiran satu molekul air.  
*Lactose molecule is formed when a molecule of glucose combined with a molecule of galactose through condensation. This process involves the removal of a water molecule.*
- 8 C  
Masa tindak balas tidak ditunjukkan atau dinyatakan dalam Rajah 5.  
*Reaction time is not shown or stated in Diagram 5.*
- 9 D  
P - Fasa G<sub>1</sub>, Q - Fasa S, R - Fasa G<sub>2</sub>, S - Fasa M  
P - G<sub>1</sub> phase, Q - S phase, R - G<sub>2</sub> Phase, S - M Phase
- 10 B  
Pembahagian nukleus (mitosis) dan pembahagian sitoplasma (sitokinesis) hanya berlaku sekali.  
*The division of nucleus (mitosis) and the division of cytoplasm (cytokinesis) occur once only.*

11 D  
 Atlet hendak mengekalkan haba dalam badan selepas larian.  
*The athlete wants to maintain the heat in the body after the run.*

12 B  
 Selepas berlari, atlet tersebut bernafas tercungap-cungap selama 6 minit supaya lebih banyak oksigen boleh diambil. Masa pemulihan adalah selepas minit ke 8 sehingga minit ke 15 apabila hutang oksigen dibayar semasa respirasi aerob. Jumlah oksigen yang diperlukan untuk membayar hutang oksigen adalah di kawasan yang berlorek iaitu 9.0 liter.  
*After the run, the athlete gasps for breath for 6 minutes to allow more oxygen to be taken in. The recovery time is after the 8<sup>th</sup> minute till the 15<sup>th</sup> minute when the oxygen debt is repaid during aerobic respiration. The amount of oxygen needed to pay the oxygen debt is in the shaded area which is 9.0 litres.*



13 B  
 Semasa menarik nafas, otot interkosta luar (R) mengecut manakala otot interkosta dalam mengendur. Tindakan ini menyebabkan sangkar rusuk (P) dinaikkan ke atas dan ke arah depan. Pada masa yang sama, otot diafragma (Q) mengecut dan turun ke bawah menjadi leper dan mendatar.  
*During inhalation, the external intercostal muscles (R) contract while the internal intercostal muscles relax. This action causes the ribcage (P) to move upwards and outwards. At the same time, the diaphragm muscles (Q) contract and moves downwards to become flat and horizontal.*

14 C  
 Pencernaan lipid bermula di duodenum (C).  
*Digestion of lipid starts at duodenum (C).*

15 A  
 Vena mempunyai injap untuk mengekalkan aliran darah sehalu.  
*Veins contain valves to maintain one-way flow of blood.*

16 C  
 Pelawas / serat merangsang peristalsis. Pengambilan diet dengan kandungan serat yang tinggi seperti buah-buahan dan sayur-sayuran dapat memudahkan pergerakan tinja dan mengelakkan sembelit. Pelawas menyerap dan menyingkirkan bahan toksik.  
*Fibre stimulates peristalsis. Intake of diet that is high in fibre such as fruits and vegetables can smoothen bowel movements and prevent constipation. Fibre absorbs and expels toxic substances.*

17 B  
 Darah mengandungi protein plasma, eritrosit dan platlet manakala limfa tidak mengandungi protein plasma, eritrosit dan platlet.  
*Blood contains plasma proteins, erythrocytes and platelets whereas lymph does not contain plasma protein, erythrocyte and platelet.*

- 18 C**  
Semua arteri mengangkut darah beroksigen kecuali arteri pulmonari. Semua vena mengangkut darah terdeoksigen kecuali vena pulmonari.  
*All arteries transport oxygenated blood except pulmonary artery. All veins transport deoxygenated blood except pulmonary vein.*
- 19 C**  
Amfibia mempunyai jantung yang terdiri daripada tiga ruang iaitu dua atrium dan satu ventrikel, mempunyai sistem peredaran ganda dua yang tidak lengkap kerana darah terdeoksigen dan darah beroksigen bercampur.  
*The heart of an amphibian has three chambers, that is, two atria and a ventricle, have an incomplete double circulatory system because the deoxygenated blood and the oxygenated blood are mixed.*
- 20 B**  
Apabila jari tercucuk pin tajam, reseptor deria (P) mengesan rangsangan dan mencetuskan impuls saraf.  
*When a finger is pricked by a sharp pin, the sensory receptor (P) detects the stimulus and triggers a nerve impulse.*
- 21 C**  
Kelenjar tiroid merembeskan tiroksina untuk meningkatkan kadar metabolisme.  
*Thyroid gland secretes thyroxine to increase the metabolism rate.*
- 22 D**  
P – Arteriol aferen mengandungi darah yang antara komposisinya terdiri daripada nutrien, bahan kumuh seperti urea, sel-sel darah dan protein plasma.  
*Afferent arteriole contains blood that comprises nutrients, excretory substances such as urea, blood cells and plasma proteins.*  
– Sel darah merah dan protein plasma kekal dalam darah yang mengalir ke arteriol eferen kerana saiz bahan-bahan ini terlalu besar untuk meresap keluar glomerulus.  
*Red blood cells and plasma proteins remain in the blood flowing to the efferent arteriole because the size of these substances is too large to seep out of the glomerulus.*  
Q – Di tubul berlingkar proksimal, ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) dipam secara aktif ke dalam jaringan kapilari darah, ion klorida ( $\text{Cl}^-$ ) meresap secara pasif, penyerapan semula 100% glukosa dan asid amino secara pengangkutan aktif.  
*In the proximal convoluted tubule, sodium ions ( $\text{Na}^+$ ) are actively pumped into the blood capillary network, chloride ions ( $\text{Cl}^-$ ) are passively absorbed, reabsorption of 100% glucose and amino acids also occurs through active transport.*  
R – Di liku Henle, air diserap semula melalui osmosis. Ion natrium diserap semula secara pengangkutan aktif.  
*In the loop of Henle, water is reabsorbed through osmosis. Sodium ions are reabsorbed through active transport.*  
S – Di tubul berlingkar distal, lebih banyak air, natrium dan ion klorida diserap semula.  
*In distal convoluted tubules, more water, sodium and chloride ions are reabsorbed.*
- 23 A**  
Vertebra ini mempunyai salur saraf besar, cuaran spina amat kecil, sepasang foramen melintang tetapi tiada sentrum.  
*This vertebra has a large neural canal, a small spinous process, a pair of transverse foramina (singular: foramen) but with no centrum.*
- 24 C**  
Rangka apendaj merangkumi lengkungan pektoral, lengkungan pelvis, tulang kaki dan tulang lengan.  
*Appendicular skeleton includes the pectoral girdle, pelvic girdle, upper and lower limbs.*
- 25 A**  
Anggota belakang / tulang kaki terdiri daripada femur, tibia, patela, fibula, tarsus, metatarsus dan falanks.  
*The hind limb / lower limb consists of the femur, patella, tibia, fibula, tarsals, metatarsals and phalanges.*
- 26 D**  
Progesteron merencat rembesan FSH dan LH untuk menyekat perkembangan folikel dan menghalang ovulasi. Oleh itu, kitar haid dan ovulasi tidak berlaku sepanjang tempoh kehamilan seseorang perempuan.  
*Progesterone inhibits the secretion of FSH and LH to prevent follicle growth and ovulation. Therefore, the menstrual cycle and ovulation do not occur throughout the pregnancy.*

27 B

Tisu parenkima yang berada dalam keadaan segar memberikan sokongan dan mengekalkan bentuk tumbuhan herba. Tisu kolenkima terdiri daripada sel hidup dan apabila telah matang akan menjadi sel yang fleksibel dan memberi sokongan mekanikal dan sifat keanjalan kepada tumbuhan.

*Parenchyma tissues are always in a turgid state providing support and maintaining the shape of herbaceous plants. Collenchyma tissues are made of living cells which mature into cells that are flexible and provide mechanical support and elasticity to plants.*

28 D

Mefosil palisad (P) mempunyai kepadatan kloroplas yang paling tinggi berbanding mesofil berspan (Q) dan sel pengawal (R).

*Palisade mesophyll (P) has the highest density of chloroplasts compared to spongy mesophyll (Q) and guard cells (R).*

29 C

Sel yang besar berkembang menjadi penggantung yang berfungsi sebagai penambat embrio pada dinding pundi embrio. Sel yang kecil pula akan menjadi embrio yang terdiri daripada plumul, radikel dan kotiledon.

*The larger cell develops into a suspensor that anchors the embryo to the wall of the embryo sac. The smaller cell will become an embryo that consists of plumule, radicle and cotyledon.*

30 C

Peringkat hierarki mengikut urutan adalah domain, alam, filum, kelas, order, famili, genus dan spesies.

Untuk anjing: Domain Eukarya → Alam Animalia → Filum Chordata → Kelas Mamalia → Order Carnivora → Famili Canidae → Genus *Canis* → Spesies *lupus*

*The orders of the hierarchy are domain, kingdom, phylum, class, order, family, genus and species.*

*For dog: Domain Eukarya → Kingdom Animalia → Phylum Chordata → Class Mammalia → Order Carnivora → Family Canidae → Genus Canis → species lupus*

31 C

Tumbuhan → kambing → singa (pengguna sekunder)

*Plant → goat → lion (secondary consumer)*

Tumbuhan → belalang → itik → singa (pengguna tertier)

*Plant → grasshopper → duck → lion (tertiary consumer)*

Tumbuhan → belalang → itik → musang → singa (pengguna kuartener)

*Plant → grasshopper → duck → fox → lion (quaternary consumer)*

32 B

Teknik persampelan kuadrat menganggarkan saiz populasi tumbuhan daratan atau haiwan yang tidak aktif atau bergerak dengan amat perlahan.

*A quadrat sampling technique can estimate the population size of land plants or animals which are inactive or move slowly.*

33 B

$$\begin{aligned}\text{Saiz populasi/Population size} &= \frac{P \times Q}{R} \\ &= \frac{50 \times 20}{5} \\ &= 200\end{aligned}$$

P: Bilangan haiwan dalam tangkapan pertama

The number of animals in the first capture

Q: Bilangan haiwan dalam tangkapan kedua

The number of animals in the second capture

R: Bilangan haiwan yang bertanda dalam tangkapan kedua

The number of marked animals in the second capture

34 B

Kaca diperbuat daripada pasir.  
*Glass is made from sand.*

35 C

Gas nitrogen oksida serta gas sulfur dioksida bergabung dengan wap air di dalam atmosfera untuk membentuk asid nitrik dan asid sulfurik, kemudian turun sebagai hujan asid.  
*Nitrogen oxide and sulphur dioxide combine with water vapour in the atmosphere to form nitric acid and sulphuric acid, and later come down as acid rain.*

36 D

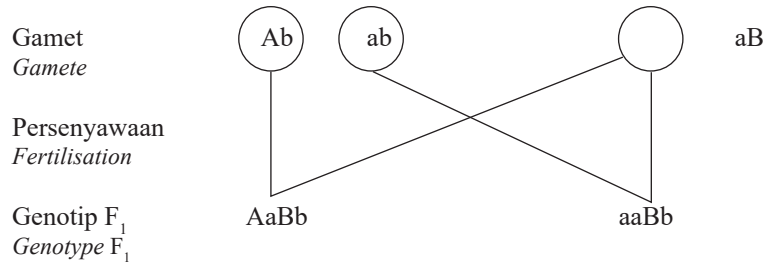
Semasa meiosis, hanya satu alel (W atau w) daripada pasangan induk (WW atau ww) akan berada di dalam gamet. Semasa persenyawaan, zigot yang terhasil akan mengandungi dua alel (satu alel daripada setiap induk) untuk ciri yang tertentu.

*During meiosis, only one allele (W or w) from the pair (WW or ww) is found in a single gamete. During fertilisation, a zygote formed possesses two alleles (one allele from each parent) for a specific characteristic.*

37 B

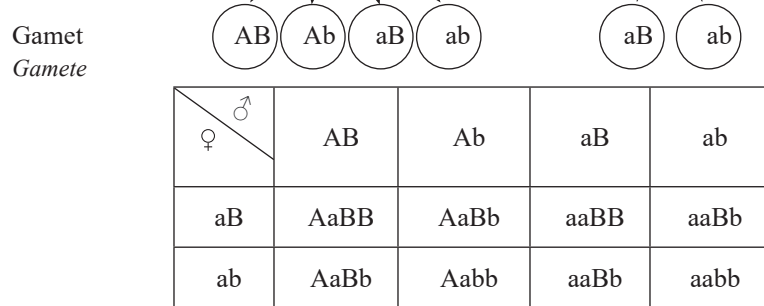
Genotip induk  $Aabb \times aaBB$   
*Genotype of parent*

Meiosis



Genotip induk  $AaBb \times aaBb$   
*Genotype of parent*

Meiosis



Terdapat 6 genotip berbeza yang dihasilkan dalam generasi kedua.  
*There are 6 different genotypes are produced in the second filial generation.*

38 C

Kumpulan darah A -  $I^A I^A$  atau  $I^A I^O$

*Blood group A -  $I^A I^A$  or  $I^A I^O$*

Kumpulan darah B -  $I^B I^B$  atau  $I^B I^O$

*Blood group B -  $I^B I^B$  or  $I^B I^O$*

Kumpulan darah O -  $I^O I^O$

*Blood group O -  $I^O I^O$*

39 B

Mutasi kromosom melibatkan perubahan dalam bilangan kromosom. Keabnormalan dalam bilangan kromosom seks boleh terjadi akibat tak disjungsi semasa spermatogenesis atau semasa oogenesis. Persenyawaan yang melibatkan gamet yang tidak normal akan menghasilkan zigot yang berkembang menjadi individu yang mempunyai ciri-ciri tidak normal seperti Sindrom Klinefelter ( $44 + XXY$ ) dan Sindrom Jacob ( $44 + XYY$ ).  
*Chromosomal mutation involves changes to chromosomal number. Abnormality in the number of chromosomes can be due to nondisjunction during spermatogenesis or oogenesis. Fertilisation that involves abnormal gametes will produce a zygote that develops into an individual with abnormal characteristics such as Klinefelter Syndrome ( $44 + XXY$ ) and Jacob Syndrome ( $44 + XYY$ ).*

40 C

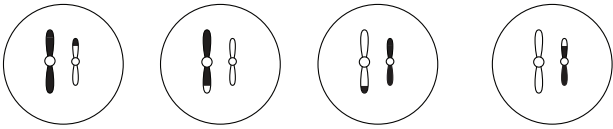
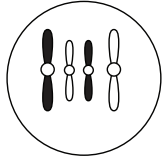
Hasil kacukan jenis durian L dengan durian M akan hasilkan buah durian yang besar, manis, mesokarp nipis dan endokarp besar.

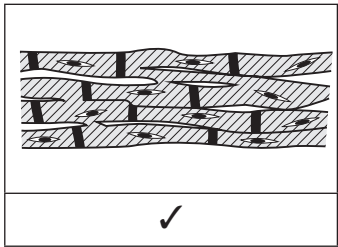
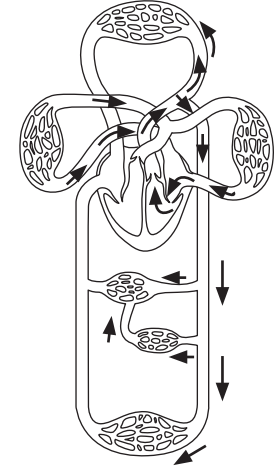
*Crosses between durian L with durian M will produce durians which are big, sweet, have thin mesocarp and big endocarp.*

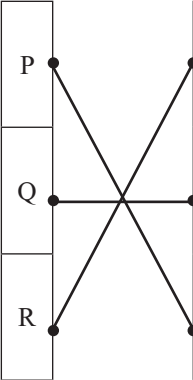
## Bahagian A

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
1	(a)	Nama : Tonoplas <i>Name: Tonoplast</i> Fungsi : Mengawalatur pergerakan ion dan mengasingkan bahan yang berbahaya kepada sel. <i>Function: Regulate the movement of ions and isolating substances that are harmful to the cell.</i>	1	6
	(b)	R atau membran plasma dan W atau tonoplas <i>R or plasma membrane and W or tonoplast</i>	1	
	(c)	P atau nukleus <i>P or nucleus</i>	1	
	(d)	Q atau jalinan endoplasma kasar ialah sistem kantung bermembran pipih yang bersambungan yang dipanggil cisterna manakala S atau jalinan endoplasma licin ialah sistem tubul yang bersambungan. <i>Q or rough endoplasmic reticulum is an interconnected system of membrane-bound flattened sacs called cisternae while S or smooth endoplasmic reticulum is a system of interconnected tubules</i>	1	
	(e)	Untuk mensintesis hormon seks atau steroid. <i>To synthesise sex hormones or steroids.</i>	1	
	(f)	Proses X: Pengkhususan melalui pembezaan. <i>Process X: Specialisation through differentiation.</i>  Struktur Y: Neuron deria <i>Structure Y: Sensory neurone</i>  Sistem Z: Sistem saraf <i>System Z: Nervous system</i>	1	
2	(a) (i)	Perubahan: Aras cecair dalam kaviti kentang menurun. <i>Change: The liquid level in the cavities of the potatoes decreases.</i>  Penerangan: Larutan sukrosa adalah hipertonik kepada air suling. Molekul air meresap keluar daripada sel kentang melalui membran separa telap ke sekitar larutan sukrosa dengan osmosis.  <i>Explanation: Sucrose solution is hypertonic to the distilled water. Water molecules diffuse out of the potato cells through the semi-permeable membrane to the surrounding sucrose solution by osmosis.</i>	2	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks															
	(ii)	<p>Perubahan : Aras cecair dalam kaviti kentang menaik. <i>Change : The liquid level in the cavities of the potatoes rises.</i></p> <p>Penerangan : Air suling adalah hipotonik kepada larutan sukrosa. Molekul air meresap masuk ke sel kentang melalui membran separa telap dengan osmosis. <i>Explanation : Distilled water is hypotonic to sucrose solution. Water molecules diffuse into the potato cells through the semi-permeable membrane by osmosis.</i></p>	2	6															
	(iii)	<p>Perubahan : Tiada perubahan pada aras cecair dalam kaviti kentang. <i>Change : No change in the liquid level in the cavities of the potatoes.</i></p> <p>Penerangan : Pendidihan memusnahkan tisu kentang, sekaligus memusnahkan membran separa telap. Maka, osmosis tidak berlaku. <i>Explanation : Boiling destroys the potato tissues, thus destroying the semi-permeable plasma membrane. Hence, osmosis does not occur.</i></p>	1																
	(b)	<p>Kulit kentang tidak telap air. <i>The potato skin is impermeable to water.</i></p>	1																
3	(a)	Kromatid <i>Chromatid</i>	1																
	(b)	Membentuk gentian gelendong semasa pembahagian sel. <i>Forms spindle fibre during cell division.</i>	1																
	(c)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sel X Cell X</th> <th>Sel Y Cell Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jenis pembahagian sel <i>Type of cell division</i></td> <td>Meiosis <i>Meiosis</i></td> <td>Mitosis <i>Mitosis</i></td> </tr> <tr> <td>Peringkat pembahagian sel <i>Stage of cell division</i></td> <td>Anafasa I <i>Anaphase I</i></td> <td>Anafasa <i>Anaphase</i></td> </tr> <tr> <td>Bilangan kromosom dalam setiap sel anak yang terhasil <i>Number of chromosomes in each of the daughter cells produced</i></td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Satu contoh sel yang mengalami pembahagian sel <i>One example of cell which undergoes the cell division</i></td> <td>Sel germa primordium di ovari dan testis <i>Primordial germ cell in the ovary and testis</i></td> <td>Sel hati <i>Liver cell</i></td> </tr> </tbody> </table>			Sel X Cell X	Sel Y Cell Y	Jenis pembahagian sel <i>Type of cell division</i>	Meiosis <i>Meiosis</i>	Mitosis <i>Mitosis</i>	Peringkat pembahagian sel <i>Stage of cell division</i>	Anafasa I <i>Anaphase I</i>	Anafasa <i>Anaphase</i>	Bilangan kromosom dalam setiap sel anak yang terhasil <i>Number of chromosomes in each of the daughter cells produced</i>	2	4	Satu contoh sel yang mengalami pembahagian sel <i>One example of cell which undergoes the cell division</i>	Sel germa primordium di ovari dan testis <i>Primordial germ cell in the ovary and testis</i>	Sel hati <i>Liver cell</i>	1
	Sel X Cell X	Sel Y Cell Y																	
Jenis pembahagian sel <i>Type of cell division</i>	Meiosis <i>Meiosis</i>	Mitosis <i>Mitosis</i>																	
Peringkat pembahagian sel <i>Stage of cell division</i>	Anafasa I <i>Anaphase I</i>	Anafasa <i>Anaphase</i>																	
Bilangan kromosom dalam setiap sel anak yang terhasil <i>Number of chromosomes in each of the daughter cells produced</i>	2	4																	
Satu contoh sel yang mengalami pembahagian sel <i>One example of cell which undergoes the cell division</i>	Sel germa primordium di ovari dan testis <i>Primordial germ cell in the ovary and testis</i>	Sel hati <i>Liver cell</i>																	
	(d)	Kromosom homolog berpisah dan tertarik ke kutub sel yang bertentangan. <i>Homologous chromosomes separate and be pulled to the opposite poles.</i>	1																

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(e)	(i)		1	
	(ii)		1	
(f)		<p>Sel-sel normal akan membahagi secara mitosis tidak terkawal jika gen yang mengawal kitar sel tidak berfungsi akibat mutasi, dan menghasilkan sel-sel abnormal yang dikenali sebagai tumor. Sel kanser terbentuk apabila tumor ini mula merebak dan menyerang tisu-tisu di sekelilingnya.</p> <p><i>Normal cells will divide through uncontrolled mitosis when the genes that control the cell cycle are not function due to the mutation, and forms abnormal cells known as tumor. Cancerous cells formed when the tumor starts to spread and intrude the tissues around them.</i></p>	1	7
4	(a)	<p>Q: Vena kava      T: Vena pulmonari</p> <p><i>Vena cava            Pulmonary vein</i></p>	1	
	(b)	<p>Untuk mengelakkan aliran darah balik ke ventrikel.</p> <p><i>To prevent the backflow of the blood into the ventricle.</i></p>	1	
	(c)	<p>Dinding ventrikel adalah lebih tebal dan mengecut lebih kuat daripada atrium.</p> <p><i>The walls of the ventricle are thicker and contract stronger than the atrium.</i></p>	1	
	(d)	<p>Darah dengan oksigen dan zat makanan tidak dapat dihantar ke otot jantung menyebabkan serangan jantung atau penginfarkan miokardium berlaku.</p> <p><i>Blood with oxygen and food substances cannot be supplied to the heart muscles causing heart attack or myocardial infarction occurs.</i></p>	1	
	(e)	<p>Perentak elektronik bertindak sebagai nodus sinoatrium yang menjana impuls elektrik yang dijalankan melalui wayar ke atrium jantung yang kemudiannya mengecut. Impuls merangsang nodus atrioventrikel yang menjalankan impuls ke dinding ventrikel. Kedua-dua ventrikel mengecut untuk mengepam darah keluar dari jantung.</p> <p><i>The electronic pacemaker acts as the sinoatrial node which generates electrical impulses which is conducted through wires to the atria of the heart which then contract. The impulses stimulate the atrioventricular node which conducts impulses to the ventricular walls. Both the ventricles contract to pump blood out of the heart.</i></p>	1	

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(f)		1	
(g)		1	7
5	(a) P: Morula      Q: Penempelan Morula      Implantation	1	
	(b) Nukleus ovum dan sperma bersatu untuk membentuk zigot. <i>Nuclei of ovum and sperm fuse to form zygote.</i>	1	
	(c) Terbentuk apabila zigot menjalani mitosis berulang kali semasa bergerak di sepanjang tiub Falopio ke arah uterus dengan bantuan silia dan peristalsis tiub Falopio. <i>Forms when the zygote undergoes repeated mitosis as it travels along the Fallopian tube towards the uterus with the aid of cilia and peristalsis of the Fallopian tube.</i>	1	
	(d) (i) Memberi nutrisi kepada embrio. <i>Nourishes the embryo.</i>	1	
	(ii) Mempunyai vilus korion, iaitu membran nipis yang membenarkan peresapan bahan dan kapilari darah yang banyak untuk mengangkut bahan. <i>Has chorionic villi which have thin membranes to allow the diffusion of substances and numerous blood capillaries for the transport of substances.</i>	1	
	(iii) Untuk merembeskan estrogen dan progesteron yang mengekalkan ketebalan endometrium. <i>To secrete oestrogen and progesterone which maintain the thickness of the endometrium.</i>	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(iv)	Mempunyai vena tali pusat yang mengangkut darah yang mengandungi oksigen dan nutrien dari plasenta ke fetus dan arteri tali pusat yang mengangkut darah yang mengandungi karbon dioksida dan bahan buangan yang lain dari fetus ke plasenta. <i>Has umbilical vein which carries blood containing oxygen and nutrients from the placenta into the foetus and umbilical artery which carries blood containing carbon dioxide and other waste substances from the foetus to the placenta.</i>	1	8
	(e)	Trofoblas <i>Trophoblast</i>	1	
6	(a)	Tisu asas <i>Ground tissues</i>	1	8
	(b)	 <p>Sel yang paling kurang khusus dengan dinding sel nipis dan vakuol besar <i>Least specialised cells with thin cell wall and large vacuole</i></p> <p>Mempunyai dinding sel mati yang ditebalkan secara seragam oleh lignin <i>Has dead cell walls which are uniformly thickened by lignin</i></p> <p>Mempunyai dinding sel hidup yang ditebalkan oleh selulosa dan pektin <i>Has living cell walls thickened by cellulose and pectin</i></p>	1	
	(c)	Salur xilem adalah berongga dan merupakan tiub yang bersambungan untuk membolehkan xilem mengangkut air dan garam mineral dari akar ke semua bahagian tumbuhan. <i>Xylem vessels are hollow and continuous tube to enables xylem to transport water and mineral salts from the roots to the all parts of a plant.</i>	1	
	(d) (i)	Q atau sklerenkima <i>Q or sclerenchyma</i>	1	
	(ii)	Fotosintesis tidak dijalankan kerana tenaga cahaya tidak boleh diserap ke dalam tanah. Nutrien diperolehi daripada kotiledon kacang. <i>Photosynthesis is not carried out as light energy cannot be absorbed into the soil. Nutrients are obtained from the cotyledons of the nut.</i>	1	
	(e) (i)	Pengkhususan. <i>Specialisation.</i>	1	
	(ii)	R ialah trakeid. Berongga tanpa sitoplasma kerana ia merupakan sel mati dan mempunyai lubang di sisinya untuk membenarkan pergerakan air dan mineral ke sel trakeid bersebelahan. Dindingnya kuat kerana ditebal oleh lignin untuk menahan tekanan yang disebabkan oleh tarikan transpirasi. <i>R is tracheid.</i> <i>Hollow without cytoplasm as it is a dead cell and have pits at its sides to allow the movement of water and minerals to adjacent cells.</i> <i>Its wall is strong as it is thickened by lignin to withstand the tension created by transpirational pull.</i>	2	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
7	(a)	(i) P: Meiosis <i>Meiosis</i> Q: Meiosis <i>Meiosis</i> R: Mitosis <i>Mitosis</i> S: Mitosis berulang <i>Repeated mitosis</i> T: Mitosis <i>Mitosis</i>	1	9
		(ii) 3	1	
	(b)	Sel induk pundi embrio: 24 <i>Embryo sac mother cell</i> Empat sel: 12 <i>Four cells</i> Pundi embrio dengan lapan nukleus: 12 <i>Embryo sac with eight nuclei</i>	1	
	(c)	(i) Nuselus <i>Nucellus</i>	1	
		(ii) Untuk membentuk pundi embrio dan membekalkan nutrien kepada pundi embrio. <i>To form embryo sac and provide nutrients to the embryo sac.</i>	1	
	(d)	Membenarkan udara dan air masuk ke dalam biji benih semasa percambahan. <i>Allow the entry of air and water into the seed during germination.</i>	1	
	(e)	Tiga sel yang lain merosot. <i>The other three cells degenerate.</i>	1	
(f)	X: Menjadi tiga sel antipodal. <i>Become three antipodal cells.</i> Y: Menjadi nukleus kutub. <i>Become two polar nuclei.</i> Z: Menjadi satu sel telur dan dua sel sinergid. <i>Become one egg cell and two synergid cells.</i>	2		
8	(a)	Perempuan <i>Female</i>	1	
	(b)	Sel somatik: 44 + XX <i>Somatic cell</i> Gamet : 22 + X <i>Gametes</i>	1	
	(c)	Ayah mempunyai kedua-dua kromosom X dan Y. <i>Father has both X and Y chromosomes.</i>	1	
	(d)	(i) P: Sindrom Klinefelter      Q: Sindrom Down <i>Klinefelter syndrome      Down syndrome</i>	2	
		(ii) Mutasi kromosom <i>Chromosomal mutation</i>	1	
		(iii) Ketidaknormalan: Mempunyai 3 kromosom pada pasangan kromosom ke-21 atau trisomi 21. <i>Abnormality: Has 3 chromosomes for chromosome pair number 21 or trisomy 21.</i>  Punca: Kegagalan dua kromosom homolog 21 untuk berpisah secara normal semasa anafasa I atau anafasa II meiosis.	2	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
		<i>Cause: Failure of two homologous chromosome 21 to separate normally during anaphase I or anaphase II of meiosis.</i>		
	(iv)	Mata sepet, hidung penyek, lidah terjelir dan dahi yang lebar. <i>Slant eyes, flat nose, protruding tongue and broad forehead.</i>	1	9

### Bahagian B

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
9	(a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taksub dengan pengawalan berat badan. <i>Obsessed with controlling body weight.</i></li> <li>- Makan dengan banyak dan kemudian memuntahkannya. <i>Eat a lot and later vomit out the food.</i></li> <li>- Muntah dengan sengaja dengan mengorek tekaknya atau mengambil laksatif yang menyebabkan cirit birit. <i>Induces vomiting by digging her throat or induces purging by taking laxatives that cause diarrhoea.</i></li> <li>- Bersenam secara berlebihan. <i>Exercise excessively.</i></li> <li>- Menyebabkan ketidakseimbangan ion mineral di dalam badan, kurang kalium di dalam badan, penyahhidratan dan seterusnya menghidap penyakit kardiovaskular atau kerosakan ginjal. <i>Causes imbalance of mineral ions in the body, low potassium in the body, dehydration and eventually cardiovascular disease or kidney failure.</i></li> <li>- Dirawat dengan memberi kauceling dan ubat-ubatan. <i>Treated by giving counselling and medication.</i></li> </ul>	6	
	(b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karbon dioksida memberikan atom karbon dan oksigen kepada molekul glukosa. <i>Carbon dioxide provides carbon and oxygen atoms to glucose molecule.</i></li> <li>- Air memberikan atom hidrogen kepada molekul glukosa. <i>Water provides hydrogen atom to glucose molecule.</i></li> <li>- Klorofil memerangkap tenaga cahaya matahari. <i>Chlorophyll traps sunlight energy.</i></li> <li>- Cahaya matahari memecahkan molekul air kepada atom hidrogen dan oksigen semasa fotolisis. <i>Sunlight breaks water molecule into hydrogen and oxygen atoms during photolysis.</i></li> </ul>	4	
	(c)	<p>Kalsium <i>Calcium</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membantu pembentukan dinding sel <i>Aids in formation of cell walls</i></li> <li>- dan gentian gelendong. <i>and spindle fibres.</i></li> <li>- Kekurangan menyebabkan pertumbuhan terbantut, <i>Deficiency causes stunted growth,</i></li> <li>- klorosis, iaitu kekuningan daun dan kekurangan klorofil. <i>chlorosis which is the yellowing of leaves and chlorophyll deficiency.</i></li> </ul>		

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
		<p>Magnesium <i>Magnesium</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membantu dalam sintesis klorofil dan metabolisme karbohidrat <i>Aids in the synthesis of chlorophyll and carbohydrate metabolism</i></li> <li>- dan mengaktifkan enzim. <i>and activates enzymes.</i></li> <li>- Kekurangan menyebabkan kekurangan klorofil yang menyebabkan klorosis. <i>Deficiency causes lack of chlorophyll which leads to chlorosis.</i></li> <li>- Titik merah terbentuk pada daun. <i>Red spot are formed on the leaves.</i></li> </ul> <p>Sulfur <i>Sulphur</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membantu dalam sintesis asid amino, asid nukleik, vitamin B dan koenzim. <i>Aids in the synthesis of amino acids, nucleic acids, vitamin B and coenzymes.</i></li> <li>- Kekurangan menyebabkan klorosis dan kekurangan klorofil. <i>Deficiency causes chlorosis and chlorophyll deficiency.</i></li> </ul>	10	20
10	(a)	<p>Hormon pertumbuhan <i>Growth hormone</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengawal perkembangan otot dan pemanjangan tulang, dan merangsang sintesis protein. <i>Controls the development of muscles and the elongation of the bones, and stimulates the synthesis of protein.</i></li> </ul> <p>Hormon antidiuresis (ADH) <i>Antidiuretic hormone (ADH)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merangsang penyerapan semula air di ginjal. <i>Stimulates the reabsorption of water in the kidneys.</i></li> </ul> <p>Hormon perangsang folikel (FSH) <i>Follicle-stimulating hormone (FSH)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merangsang perkembangan folikel dalam ovari dan pengeluaran sperma (spermatogenesis). <i>Stimulates the development of follicles in the ovaries and the production of sperms (spermatogenesis).</i></li> </ul> <p>Hormon peluteinan (LH) <i>Luteinizing hormone (LH)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merangsang ovulasi, perkembangan korpus luteum pada perempuan, dan rembesan testosteron pada lelaki. <i>Stimulates ovulation, development of corpus luteum in females and the secretion of testosterone in males.</i></li> </ul> <p>Perangsang tiroid (TSH) <i>Thyroid-stimulating hormone (TSH)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merangsang tiroid untuk merembes tiroksina. <i>Stimulates thyroid to secrete thyroxine.</i></li> </ul>	10	

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalam persekitaran yang sejuk, suhu badan turun. <i>In a cold environment, the body temperature falls.</i></li> <li>- Hipotalamus di serebrum otak memulakan mekanisme suap balik negatif untuk mengelakkan kehilangan haba. <i>Hypothalamus in the cerebrum of the brain initiates negative feedback mechanism to prevent heat loss.</i></li> <li>- Otot erektor rambut mengecut kerana erektor rambut memerangkap lapisan tebal penebat udara. <i>Hair erector muscles contract as the hair erects to trap a thick layer of insulating air.</i></li> <li>- Vasokonstriksi berlaku kerana kurang darah mengalir ke kapilari yang dekat dengan permukaan kulit kerana lebih sedikit haba dibebaskan. <i>Vasoconstriction occurs as less blood flows into the capillaries close to the skin surface as less heat is released.</i></li> <li>- Kelenjar peluh menjadi kurang aktif kerana kurang peluh dihasilkan untuk menghalang kehilangan haba melalui peluh. <i>Sweat glands become less active as less sweat is produced to prevent heat loss through sweat.</i></li> <li>- Aktiviti otot terkawal seperti menggosok tangan meningkat. <i>Voluntary muscular activity such as rubbing of hands is increased.</i></li> <li>- Aktiviti otot tidak terkawal seperti menggigil juga meningkat. <i>Involuntary muscular activity such as shivering is increased.</i></li> <li>- Kelenjar adrenal dirangsang untuk menghasilkan lebih banyak adrenalin. <i>Adrenal gland is stimulated to produce more adrenaline.</i></li> <li>- Kelenjar tiroid dirangsang untuk menghasilkan lebih tiroksina. <i>Thyroid gland is stimulated to produce more thyroxine.</i></li> <li>- Kadar metabolisme meningkat kerana lebih banyak glukosa diuraikan untuk menghasilkan lebih banyak haba. <i>The metabolic rate increases as more glucose is broken down to produce more heat.</i></li> </ul>	10	20

### Bahagian C

Soalan Questions		Jawapan Answers		Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
11	(a)	<p><b>Cara-cara Steps</b></p>	<p><b>Penjelasan Explanation</b></p>	10	
		<p>Mewartakan habitat semula jadi haiwan sebagai hutan simpan dan mewujudkan tempat perlindungan haiwan untuk pembiakan. <i>Gazette natural habitats of animals as forest reserves and establish animal sanctuaries for captive breeding.</i></p>	<p>Untuk melindungi dan memulihkan habitat haiwan dan melindungi haiwan daripada pemangsanya atau perubahan di dalam habitatnya. <i>To protect and restore the habitats of the animals and protect the animals from their predators or the changes in their habitats</i></p>		
		<p>Menghasilkan lebih banyak keturunan dengan pembiakan melalui inseminasi tiruan dan pengklonan. <i>Produce more offspring by reproduction through artificial insemination and cloning.</i></p>	<p>Untuk memastikan kewujudan generasi haiwan seterusnya terutama haiwan yang menghasilkan sedikit anak. <i>To ensure the existence of the next generation of the animals especially in animals which produce very few offspring.</i></p>		
		<p>Mendidik orang ramai mengenai keperluan untuk memelihara dan memulihara haiwan. <i>Educate the public on the need to preserve and conserve animals.</i></p>	<p>Dengan memberi kesedaran melalui kurikulum sekolah atau media. <i>By creating awareness through school curriculum or media.</i></p>		
		<p>Menguatkuasakan undang-undang dan menguatkan Akta Spesies Terancam. <i>Enforce laws and strengthen the Endangered Species Act.</i></p>	<p>Untuk mencegah pemburuan haram dan perdagangan haiwan atau bahagian badannya. <i>To prevent poaching and illegal trading of animals or their body parts.</i></p>		
<p>Menggalakkan kajian atau penyelidikan tentang haiwan dan habitatnya. <i>Encourage study or research on the animals and their habitats.</i></p>	<p>Untuk menemui kaedah baru untuk membiakkan haiwan dan memelihara habitat atau tempat perlindungan haiwan. <i>To discover new methods to breed animals and preserve their habitats or animal sanctuaries.</i></p>				

Soalan Questions	Jawapan Answers		Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(b)	<p><b>Keadaan yang tidak sesuai</b> <i>Unsuitable condition</i></p>	<p><b>Penyesuaian</b> <i>Adaptation</i></p>	10	20
	<p>Tanah yang lembut dan berlumpur menyukarkan tanaman untuk mendapat sokongan. Ia terdedah kepada tiupan angin yang kuat yang boleh menyebabkan ianya tumbang. <i>Soft and muddy soil makes support of plant difficult. They are exposed to strong winds which can uproot trees.</i></p>	<p>Sistem akar yang bercabang luas dan wujud dalam pelbagai bentuk dan saiz. <i>The root system that branches widely and exists in various shapes and sizes.</i></p>		
	<p>Tanah yang berlubang dan berlumpur kekurangan oksigen untuk pernafasan. <i>Waterlogged and muddy soil lacks oxygen for respiration.</i></p>	<p>Sistem akar pokok bakau menghasilkan ratusan akar pernafasan yang tumbuh tegak di atas permukaan tanah yang disebut pneumatofor. <i>The root system of mangrove trees produces hundreds of breathing roots that grow vertically upwards above the surface of the soil, called pneumatophores.</i></p>		
	<p>Air laut mempunyai kandungan garam yang tinggi yang boleh menyebabkan air untuk meresap keluar daripada akar pokok. <i>Sea water has a high content of salt which can cause water to diffuse out of the root of the tree.</i></p>	<p>Akar mempunyai sel yang mengandungi kandungan garam yang lebih tinggi daripada air laut. Oleh itu, sel sap akar tidak kehilangan air melalui osmosis, sebaliknya, pokok bakau memperoleh air dan garam mineral melalui air laut yang memasuki akar. Daun mempunyai hidatod untuk menyingkirkan garam berlebihan. <i>Roots have cells which contain a higher concentration of salt than sea water. Hence, the cell sap of the roots does not lose water by osmosis, instead, the mangrove trees receive water and mineral salts from the seawater entering their roots. Leaves have hydathodes to eliminate excess salt.</i></p>		
<p>Benih jatuh dan tenggelam di dalam air, dibawa oleh air laut dan menyebabkan kadar kelangsungan tumbuhan berkurang. <i>Seeds fall and submerged in water are swept away by sea water which can decrease the rate of survival of the plant.</i></p>	<p>Mempunyai benih viviparous. Benih bercambah semasa dilekatkan ke pokok induk yang boleh terapung di atas air dan dibawa ke pantai untuk tumbuh. <i>Has a viviparous seed. Seeds germinate while being attached to the parent tree which can float on the water and washed to the shore to grow.</i></p>			

**Kertas 1 / Paper 1**

- 1 A Lukisan biologi mestilah tepat untuk memberi gambaran tepat sesuatu spesimen yang diperhatikan. Lukisan biologi tidak berlorek secara artistik.  
*Biological drawings must be accurate to give an accurate representation of a specimen being observed. Biological drawings are not artistically shaded.*
- 2 A R ialah organ. Ginjal merupakan organ dalam sistem urinari.  
*R is organ. The kidney is an organ in the urinary system.*
- 3 D Larutan hipotonik mempunyai kepekatan bahan terlarut yang rendah dan keupayaan air yang tinggi berbanding larutan lain.  
*A hypotonic solution has a low solute concentration and a high water potential compared to other solutions.*
- 4 C Ikan masin disediakan dengan merendam ikan dalam kepekatan garam yang sangat tinggi. Air meresap keluar dari sel ikan. Sel ikan mengalami hidrasi. Pertumbuhan bakteria tidak berlaku.  
*Salted fish is prepared by soaking the fish in a very high concentration of salt. Water seeps out of fish cells. Fish cells experience hydration. Bacterial growth does not occur.*
- 5 B Air mempunyai takat kelikatan yang rendah.  
*Water has a low viscosity.*
- 6 A Fungsi amilase untuk mencerna kanji kepada maltosa. Lipase mencerna lipid kepada asid lemak dan gliserol dan selulase mencerna selulosa kepada maltosa.  
*The function of amylase is to digest starch into maltose. Lipase digests lipids to fatty acids and glycerol and cellulase digests cellulose to maltose.*
- 7 C Tindak balas enzim lipase dalam susu penuh krim melibatkan proses penguraian molekul lemak (trigliserida) dalam susu kepada molekul yang lebih kecil seperti asid lemak dan gliserol. Dalam eksperimen yang melibatkan lipase dalam susu, tindak balas biasanya diukur dengan perubahan keasidan (pH) kerana asid lemak bebas yang terbentuk akan menurunkan pH larutan susu.  
*The lipase enzyme reaction in full cream milk involves the process of breaking down fat molecules (triglycerides) in milk into smaller molecules such as fatty acids and glycerol. In experiments involving lipase in milk, the reaction is usually measured by changes in acidity (pH) because the free fatty acids formed will lower the pH of the milk solution.*
- 8 C Rajah menunjukkan peringkat anafasa yang mana 4 bilangan kromosom telah berpisah, sentromer membahagi dua dan kromatid kembar berpisah menuju kutub.  
*The diagram shows the stage of anaphase in which the 4 chromosomes have separated, the centromere divides in half and the twin chromatids separate towards the poles.*
- 9 C Substrat utama bagi respirasi sel ialah glukosa. Tenaga kimia yang terdapat di dalam glukosa dibebaskan untuk menghasilkan tenaga yang diperlukan oleh sel.  
*The main substrate for cellular respiration is glucose. The chemical energy found in glucose is released to produce the energy needed by cells.*
- 10 B Hutang oksigen berlaku apabila tubuh tidak mempunyai cukup oksigen untuk menghasilkan ATP melalui respirasi aerobik dan terpaksa beralih kepada respirasi anaerobik, yang menghasilkan asid laktik sebagai produk sampingan.  
*Oxygen debt occurs when the body does not have enough oxygen to produce ATP through aerobic respiration and is forced to switch to anaerobic respiration, which produces lactic acid as a byproduct.*

- 11 A** Semasa menarik nafas, struktur X (diafragma) akan mengecut dan bergerak ke bawah, menjadikan rongga toraks lebih besar manakala struktur Y (otot interkostal), iaitu otot interkostal luar, akan mengecut dan mengangkat tulang rusuk ke atas dan ke luar, menambahkan lagi isipadu rongga toraks.  
*During inhalation, the X structure (diaphragm) will contract and move down, making the thoracic cavity larger while the Y structure (intercostal muscle), which is the external intercostal muscle, will contract and lift the ribs up and out, increasing the volume of the thoracic cavity.*
- 12 A** Individu obes memerlukan gizi yang banyak sayur-sayuran dan buah-buahan berbanding karbohidrat dan protein untuk membantu individu obes mencapai defisit kalori, yang penting untuk penurunan berat badan.  
*Obese individuals need a diet rich in vegetables and fruits rather than carbohydrates and proteins to help obese individuals achieve a caloric deficit, which is important for weight loss.*
- 13 C** Pisang muda (belum masak) mengandungi kanji yang tinggi. Jadi, ujian kanji pada pisang muda biasanya menunjukkan hasil positif (biru tua dalam ujian iodin). Pisang juga mengandungi vitamin C, walaupun kandungannya tidak setinggi buah sitrus seperti oren, ia masih mencukupi untuk menyebabkan larutan DCPIP menjadi tidak berwarna.  
*Young (unripe) bananas contain high starch, so a starch test on young bananas usually shows a positive result (dark blue in the iodine test). Bananas also contain vitamin C, although the content is not as high as citrus fruits such as oranges, it is still sufficient to cause the DCPIP solution to become colorless.*
- 14 D** Fungsi 'Medtronic Micra' iaitu perentak jantung buatan ialah untuk menghantar cas elektrik kecil yang merangsang denyutan jantung.  
*The function of 'Medtronic Micra', which is an artificial pacemaker, is to send small electrical charges that stimulate the heartbeat.*
- 15 D** Wanita tersebut mempunyai antibodi anti-A dan anti-B dalam plasma darahnya. Ini menunjukkan bahawa dia tidak boleh menerima darah dari kumpulan A, B, atau AB, kerana antibodi yang ada akan menyerang sel darah merah dari darah yang diberikan. Kumpulan darah O adalah penerima darah universal dan tidak mempunyai antigen A atau B pada permukaan sel darah merahnya.  
*The woman has anti-A and anti-B antibodies in her blood plasma. This indicates that he cannot receive blood from group A, B, or AB, because the antibodies present will attack the red blood cells from the given blood. Blood group O is a universal recipient of blood and does not have A or B antigens on the surface of its red blood cells.*
- 16 C** Histamin adalah sebatian yang dibebaskan basofil semasa tindak balas keradangan. Histamin berperanan dalam meningkatkan diameter dan ketelapan salur darah untuk membolehkan sel fagosit dan antibodi masuk ke kawasan yang terjejas.  
*Histamine is a compound released by basophils during an inflammatory response. Histamine plays a role in increasing the diameter and permeability of blood vessels to allow phagocytic cells and antibodies to enter the affected area.*
- 17 B** Nodus limfa akan membesar, membengkak dan menjadi lembut atau sakit. Ini disebabkan oleh pengumpulan sel-sel imun, seperti limfosit, yang bertindak balas terhadap patogen.  
*The lymph nodes will enlarge, swell and become tender or painful. This is due to the accumulation of immune cells, such as lymphocytes, which respond to pathogens.*
- 18 D** Eritrosit tidak dijumpai di dalam hasil turasan glomerulus di kapsul Bowman kerana ia merupakan molekul yang besar dan tidak dapat merentas masuk ke dalam kapsul Bowman.  
*Erythrocytes are not found in the glomerular filtrate in Bowman's capsule because they are large molecules and cannot diffuse into Bowman's capsule.*
- 19 B** P (vertebra lumbar) mempunyai cuaran melintang yang pendek manakala Q (vertebra toraks) mempunyai cuaran melintang yang panjang  
*P (lumbar vertebrae) has a transverse process while Q (thoracic vertebrae) has long transverse process.*

- 20 C** Persenyawaan in vitro (IVF) melibatkan pengambilan ovum dari ovari wanita dan bersenyawa dengan sperma di dalam makmal. Selepas embrio terbentuk, ia kemudian dimasukkan ke dalam rahim wanita. IVF adalah pilihan yang sesuai dalam kes di mana tiub Falopion tersumbat, kerana ia mengelakkan keperluan untuk persenyawaan berlaku di dalam tiub.  
*In vitro fertilization (IVF) involves taking an ovum from a woman's ovary and fertilizing it with sperm in a laboratory. After the embryo is formed, it is then inserted into the woman's uterus. IVF is the ideal option in cases where the Fallopian tubes are blocked, as it avoids the need for fertilization to take place in the tubes.*
- 21 D** Tisu meristem apeks dan kambium vaskular (tisu meristem lateral) aktif membahagi secara mitosis untuk peningkatan kepanjangan batang tumbuhan.  
*Apical meristem tissue and vascular cambium (lateral meristem tissue) actively divide mitotically to increase the length of the plant stem.*
- 22 C** Anggaran usia 9 tahun. Aktiviti kambium dipengaruhi oleh musim. Pada musim sejuk atau musim luruh, keamatan cahaya rendah. Oleh itu, kambium vaskular berada dalam keadaan dorman atau tidak aktif menyebabkan xilem atau floem sekunder lebih kecil (berdinding tebal dan bergelang gelap). Pada musim bunga atau panas, kambium vaskular aktif menyebabkan xilem atau floem sekunder lebih besar (berdinding nipis dan bergelang cerah).  
*Estimated age 9 years. The activity of the cambium is affected by the season. In winter or autumn, light intensity is low. Therefore, the vascular cambium is in a dormant or inactive state causing the secondary xylem or phloem to be smaller (thick-walled and dark-ringed). In spring or summer, the active vascular cambium causes the xylem or secondary phloem to be larger (thin-walled and brightly ringed)*
- 23 B** Apabila kehadiran cahaya dan kepekatan karbon dioksida yang tinggi dalam atmosfera, kadar fotosintesis pada sel pengawal akan meningkat dan menghasilkan sukrosa. Kepekatan sukrosa di dalam sel pengawal menjadi tinggi. Keupayaan air di dalam sel pengawal menurun. Molekul air dari sel-sel epidermis meresap masuk ke dalam sel pengawal secara osmosis. Sel pengawal menjadi seghah dan melengkung ke luar. Stoma akan terbuka.  
*When there is light and a high concentration of carbon dioxide in the atmosphere, the rate of photosynthesis in the guard cells will increase and produce sucrose. The concentration of sucrose in the guard cells becomes high. The water capacity in the guard cell decreases. Water molecules from the epidermal cells seep into the guard cells by osmosis. The guard cells become stiff and curved out. The stoma will open.*
- 24 C** Tindak balas bersandarkan cahaya akan berlaku di dalam tilakoid. Di membran tilakoid, terdapat pigmen fotosintesis yang memerangkap tenaga cahaya matahari.  
*A light-dependent reaction takes place inside the thylakoids. In the thylakoid membrane, there are photosynthetic pigments that trap sunlight energy.*
- 25 B** Transpirasi berlaku dalam semua tumbuhan manakala gutasi berlaku dalam tumbuhan herba sahaja.  
*Transpiration occurs in all plants while guttation occurs in herbaceous plants only*
- 26 D** Mangan ialah mikronutrien penting untuk respirasi sel dan metabolisme nitrogen.  
*Manganese is an important micronutrient for cellular respiration and nitrogen metabolism.*
- 27 C** Epifit mendapat lebih banyak cahaya matahari untuk berfotosintesis dengan menumpang pada pokok perumah yang lebih tinggi untuk mensintesis makanannya sendiri. Epifit tidak mengancam perumah kerana akar epifit dapat menyerap nutrien yang terkumpul di celah-celah batang pokok perumah. Kebanyakan epifit mempunyai batang yang bengkak yang dapat menyimpan banyak air.  
*Epiphytes get more sunlight to photosynthesize by hitching a ride on higher host trees to synthesize their own food. Epiphytes do not threaten the host because epiphyte roots can absorb nutrients accumulated in the cracks of the trunk of the host tree. Most epiphytes have swollen stems that can store a lot of water.*
- 28 B** X ialah gerak balas tigmotropisme manakala Y ialah gerak balas tigmomasti. X dipengaruhi oleh fitohormon manakala Y disebabkan oleh gerak balas terhadap getaran.  
*X is the thigmotropism reaction while Y is the thigmonastic reaction. X is influenced by phytohormones while Y is caused by response to vibration.*

- 29 B Menyembur auksin pada karpel akan menghasilkan buah tanpa biji dengan tidak melibatkan proses pendebungaan  
*Spraying auxin on the carpel will produce seedless fruit without involving the pollination process.*
- 30 A Anter menghasilkan sel induk debunga.  
*Anther produces pollen mother cells.*
- 31 D Tumbuhan tenggelam mempunyai batang yang kecil membantu tumbuhan ini tegak terapung di dalam air serta dapat mengurangkan rintangan aliran air.  
*Submerged plants have small stems that help these plants float upright in water and can reduce water flow resistance.*
- 32 A Diversiti genetik ialah perbezaan dalam gen adalah disebabkan pemencilan dan penyesuaian individu terhadap persekitaran yang berbeza dan menyebabkan tiada dua individu yang serupa dalam spesies yang sama.  
*Genetic diversity is the difference in genes caused by the isolation and adaptation of individuals to different environments and causes no two individuals in the same species to be alike.*
- 33 C Organisma saprofit menjalankan nutrisi saprofitisme yang memperoleh nutrien daripada bahan organik yang mati dan mereput.  
*Saprophytic organisms used saprophytic nutrition obtaining nutrients from dead and decaying organic matter.*
- 34 A Saiz populasi / *Population Size* =

$$\frac{\text{Bilangan haiwan dalam tangkapan pertama} \times \text{Bilangan haiwan dalam tangkapan kedua}}{\text{Bilangan haiwan yang bertanda dalam tangkapan kedua}}$$

$$\frac{\text{No of animals in first capture} \times \text{No of animals in second capture}}{\text{No of animals in second capture}}$$

$$= \frac{400 \times 20}{10}$$

$$= 80$$

- 35 A Pembebasan gas sulfur dioksida daripada stesen janakuasa. Gas-gas ini bergabung dengan wap air di dalam atmosfera untuk membentuk asid nitrik dan asid sulfurik, kemudian turun sebagai hujan asid.  
*Emission of sulfur dioxide gas from power stations. These gases combine with water vapor in the atmosphere to form nitric acid and sulfuric acid, then fall as acid rain.*
- 36 D Genotip  $F_1$  (Tt) dan  $F_1$  (Tt).  
*Genotypes  $F_1$ (Tt) and  $F_1$  (Tt).*

Genotip induk <i>Parent genotypes</i>		$F_1$	
		T	t
$F_1$	T	TT	Tt
	t	Tt	tt

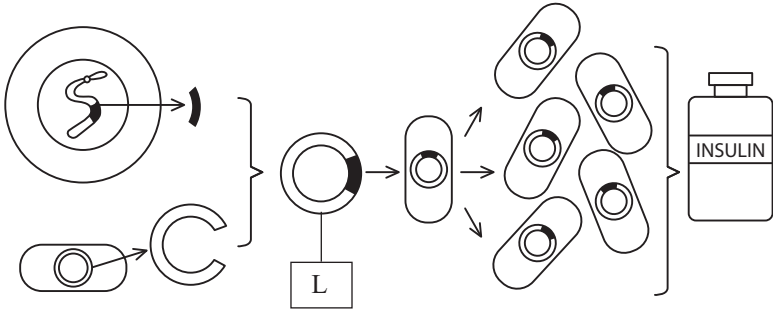
Peratus genotip  $F_2$  / *Genotype percentage  $F_2$*  :  
25% TT: 50% Tt : 25% tt

Nisbah fenotip  $F_2$  / *Phenotype ratio  $F_2$*  :  
3 Tinggi / Tall : 1 Rendah / Short

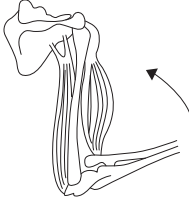
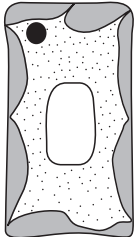
- 37 C Gen-gen yang mengawal ciri tertentu yang terletak pada kromosom seks tetapi tidak terlibat dalam penentuan ciri seks dikenali sebagai gen terangkai seks. Gen-gen buta warna terdapat pada kromosom X.  
*Genes that control certain characteristics are located on sex chromosomes but are notinvolved in the determination of sex characteristics are known as sex-linked genes. Color blindness genes are found on the X chromosome.*

- 38 A** Variasi bentuk buah yang disebabkan oleh faktor persekitaran dikenali sebagai variasi persekitaran. Buah pear berbentuk seperti bayi ini dihasilkan dengan menggunakan acuan berbentuk bayi. Buah yang belum matang diletakkan di dalam acuan dan apabila buah berkembang, ia akan berbentuk mengikut acuan.  
*Variation in fruit shape caused by environmental factors is known as environmental variation. This baby-shaped pear is produced using a baby-shaped mold. Unripe fruit is placed in a mold and when the fruit develops, it will be shaped according to the mold*
- 39 B** Kecacatan genetik yang dialami ialah Trisomi X. Trisomi X dicirikan oleh karyotip 47, XXX, ialah gangguan kromosom di mana seorang wanita mempunyai salinan tambahan kromosom X.  
*The genetic defect experienced is Trisomy X. Trisomy X characterized by karyotype 47, XXX, is a chromosomal disorder in which a woman has an extra copy of the X chromosome.*
- 40 D** Fibrosis sista (*cystic fibrosis*) disebabkan oleh mutasi genetik pada gen CFTR, yang membawa kepada masalah dalam pengeluaran protein penting bagi mengawal aliran ion di dalam sel-sel. Terapi gen adalah bidang bioteknologi yang boleh digunakan untuk merawat masalah ini dengan memperkenalkan atau memperbaiki gen yang rosak untuk memulihkan fungsi protein tersebut.  
*Cystic fibrosis is caused by a genetic mutation in the CFTR gene, which leads to a problem in the production of a protein important for controlling the flow of ions in cells. Gene therapy is a field of biotechnology that can be used to treat these problems by introducing or correcting damaged genes to restore the function of the protein.*

## Bahagian A/Section A

Soalan Questions		Cadangan Jawapan Suggestion Answers	Markah Marks	Jumlah Markah Total Marks	
1	(a)	X: Jalinan endoplasma kasar / <i>Rough endoplasmic reticulum</i> Y: Nukleus / <i>Nucleus</i>	2	6	
	(b)	F1: Sperma / <i>Sperm</i>	1		
		E1: Memerlukan banyak tenaga untuk berenang ke arah uterus / tiub Falopio (untuk mensenyawakan oosit sekunder) <i>Requires a lot of energy to swim towards the uterus / Fallopian tube (to fertilise the secondary oocytes)</i>	1		
		F2: Sel otot / <i>Muscle cells</i>	1		
		E2: Memerlukan banyak tenaga untuk pengecutan dan pengenduran (bagi membolehkan pergerakan) <i>Requires a lot of energy to contract and relax (to enable movement)</i> (pilih mana-mana satu F+E)	1		
		(c)	P1: Gentian gelendong tidak terbentuk (semasa pembahagian sel dalam sel haiwan) <i>Spindle fibers are not formed (during cell division in animal cells)</i>		1
		P2: Kromosom gagal berpisah // tak disjungsi berlaku <i>Chromosomes fail to separate // no disjunction occurs</i>	1		
		P3: Gamet mempunyai bilangan kromosom tidak normal <i>Gametes have abnormal number of chromosomes</i> (Pilih dua jawapan)	1		
	2	(a)	P1: Teknik manipulasi gen untuk mengubah suai genetik sesuatu organisma <i>Gene manipulation techniques to change the genetics of an organism</i>		1
			P2: Bagi membentuk kombinasi gen yang baharu <i>To form new combinations of genes</i>		1
(b)			1		
(c)		P1: Gen yang mengandungi kod genetik untuk penghasilan insulin dipotong daripada DNA manusia menggunakan enzim pembatasan. <i>The gene containing the genetic code for insulin production is cut from human DNA using restriction enzymes.</i>	1		
		P2: Plasmid/ DNA bakteria digunakan sebagai vektor pengklonan. <i>Bacterial plasmids/ DNA are used as cloning vectors.</i>	1		
		P3: Plasmid / DNA bakteria dikeluarkan dan dipotong menggunakan enzim pembatasan. <i>Plasmid/bacterial DNA is removed and cut using a restriction enzyme.</i>	1		

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks																					
		P4: Gen yang mengandungi kod genetik untuk penghasilan insulin disisipkan ke dalam plasmid / DNA bakteria dengan menggunakan enzim DNA ligase. <i>The gene containing the genetic code for the production of insulin is inserted into the plasmid / bacterial DNA using the enzyme DNA ligase.</i>	1	6																					
		P5: Plasmid / DNA bakteria rekombinan dihasilkan. <i>Plasmid / recombinant bacterial DNA is produced.</i> (Pilih tiga jawapan)	1																						
3	(a)	(i) Membenarkan pertukaran gas berlaku antara darah dan sel melalui resapan. <i>Allows gas exchange to occur between the blood and cells through diffusion.</i>	1	7																					
		(ii) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P (arteri)</th> <th>Q (vena)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1</td> <td>Dinding tebal/berotot/kenyal <i>Wall is thick/muscular/elastic</i></td> <td>Dinding nipis/kurang berotot/ kurang kenyal <i>Wall is thin/less muscular/less elastic</i></td> </tr> <tr> <td>D2</td> <td>Lumen kecil <i>Small lumen</i></td> <td>Lumen besar <i>Big lumen</i></td> </tr> <tr> <td>D3</td> <td>Tiada injap (kecuali injap sabit di pangkal aorta dan di pangkal arteri pulmonari) <i>No valve (except for semilunar valve at the base of the aorta and at the base of the pulmonary artery)</i></td> <td>Mempunyai injap <i>Contain valves</i></td> </tr> <tr> <td>D4</td> <td>Tekanan darah tinggi <i>High blood pressure</i></td> <td>Tekanan darah (sangat) rendah <i>(Very) low blood pressure</i></td> </tr> <tr> <td>D5</td> <td>Arah aliran darah dari jantung ke seluruh badan <i>The direction of blood flow is from the heart to the whole body</i></td> <td>Arah aliran darah dari seluruh badan ke jantung <i>The direction of blood flow is from the whole body to the heart</i></td> </tr> <tr> <td>D6</td> <td>Mengangkut darah beroksigen (kecuali arteri pulmonari). <i>Transport oxygenated blood except (pulmonary artery)</i></td> <td>Mengangkut darah teroksigen (kecuali vena pulmonari). <i>Transport oxygenated blood except (pulmonary vein)</i></td> </tr> </tbody> </table> (Pilih 2 jawapan)			P (arteri)	Q (vena)	D1	Dinding tebal/berotot/kenyal <i>Wall is thick/muscular/elastic</i>	Dinding nipis/kurang berotot/ kurang kenyal <i>Wall is thin/less muscular/less elastic</i>	D2	Lumen kecil <i>Small lumen</i>	Lumen besar <i>Big lumen</i>	D3	Tiada injap (kecuali injap sabit di pangkal aorta dan di pangkal arteri pulmonari) <i>No valve (except for semilunar valve at the base of the aorta and at the base of the pulmonary artery)</i>	Mempunyai injap <i>Contain valves</i>	D4	Tekanan darah tinggi <i>High blood pressure</i>	Tekanan darah (sangat) rendah <i>(Very) low blood pressure</i>	D5	Arah aliran darah dari jantung ke seluruh badan <i>The direction of blood flow is from the heart to the whole body</i>	Arah aliran darah dari seluruh badan ke jantung <i>The direction of blood flow is from the whole body to the heart</i>	D6	Mengangkut darah beroksigen (kecuali arteri pulmonari). <i>Transport oxygenated blood except (pulmonary artery)</i>	Mengangkut darah teroksigen (kecuali vena pulmonari). <i>Transport oxygenated blood except (pulmonary vein)</i>	1 1 1 1 1 1 1
	P (arteri)	Q (vena)																							
D1	Dinding tebal/berotot/kenyal <i>Wall is thick/muscular/elastic</i>	Dinding nipis/kurang berotot/ kurang kenyal <i>Wall is thin/less muscular/less elastic</i>																							
D2	Lumen kecil <i>Small lumen</i>	Lumen besar <i>Big lumen</i>																							
D3	Tiada injap (kecuali injap sabit di pangkal aorta dan di pangkal arteri pulmonari) <i>No valve (except for semilunar valve at the base of the aorta and at the base of the pulmonary artery)</i>	Mempunyai injap <i>Contain valves</i>																							
D4	Tekanan darah tinggi <i>High blood pressure</i>	Tekanan darah (sangat) rendah <i>(Very) low blood pressure</i>																							
D5	Arah aliran darah dari jantung ke seluruh badan <i>The direction of blood flow is from the heart to the whole body</i>	Arah aliran darah dari seluruh badan ke jantung <i>The direction of blood flow is from the whole body to the heart</i>																							
D6	Mengangkut darah beroksigen (kecuali arteri pulmonari). <i>Transport oxygenated blood except (pulmonary artery)</i>	Mengangkut darah teroksigen (kecuali vena pulmonari). <i>Transport oxygenated blood except (pulmonary vein)</i>																							
	(b)	(i) P1: (Apabila berdiri terlalu lama) otot rangka (kaki) di sekeliling vena tidak/kurang mengecut <i>(When standing too long) the skeletal muscles (legs) around the veins do not/lack of contraction</i>	1																						
		P2: Menyebabkan injap vena tidak terbuka <i>Causing the vein valve not to open</i>	1																						
		P3: Darah tidak/kurang kembali ke jantung <i>No/less blood returns to the heart</i>	1																						
		P4: (Sekiranya seseorang berdiri terlalu lama), kurang darah beroksigen dihantar ke otak <i>(If one stands for too long), less blood oxygen is delivered to the brain</i>	1																						
	(ii)	Melakukan gerakan jari kaki dengan kerap <i>Move your toes frequently</i>	1																						

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
4	(a)	(i)	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saiz otot biceps mesti lebih besar <i>The size of the biceps muscle must be larger</i></li> <li>- Ada tendon <i>There are tendons</i></li> </ul>	1	7
		(ii)	P1: Gentian yang kukuh <i>Strong fibres</i>	1	
			P2: Tidak kenyal <i>Not elastic</i>	1	
			P3: Boleh dilentur // fleksibel <i>Lexible</i>	1	
			P4: Tidak kenyal <i>Flexible</i> (Pilih 2 jawapan)	1	
	(b)		P1: Apabila biceps mengendur dan triseps mengecut, <i>When the biceps relaxes and the triceps contracts</i>	1	
			P2: Daya tarikan dipindahkan kepada tulang ulna melalui tendon. <i>The pull force is transmitted to the ulna through the tendon</i>	1	
			P3: (Radius dan) ulna tertarik ke bawah <i>(The radius and) ulna are pulled downwards and</i>	1	
			P4: Lengan diluruskan <i>The forearm is straightened</i>	1	
	5	(a)	(i)	P1: Apabila sel tumbuhan dimasukkan ke dalam larutan hipotonik, air meresap ke dalam vakuol secara osmosis <i>When plant cells are placed in a hypotonic solution, water will diffuse into the vacuoles by osmosis</i>	
P2: Ini menyebabkan vakuol mengembang dan menolak sitoplasma serta membran plasma ke dinding sel. <i>This will cause the vacuoles to expand and push the cytoplasm and plasma membrane against the cell wall</i>				1	
P3: Dalam keadaan ini, sel dikatakan berada dalam keadaan segar. <i>In this condition, the cells are said to be turgid.</i>				1	
P4: Sel tumbuhan tidak meletus kerana dinding sel adalah tegar dan kuat. <i>Plant cells do not burst because the cell wall is rigid and strong.</i>				1	
		(ii)	Osmosis <i>Osmosis</i>	1	
(b)		(i)	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vakuol mengecil <i>Vacuoles shrink,</i></li> <li>- Sitoplasma mengecut <i>Cytoplasm shrink,</i></li> <li>- Membran plasma tertarik daripada dinding sel <i>The plasma membrane to be pulled away from the cell wall</i></li> </ul>	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks								
	(ii)	P1: Larutan sukrosa 40% ialah larutan hipertonic kepada sap sel tumbuhan <i>40% sucrose solution is a hypertonic solution to plant cell sap</i>	1	8								
		P2: Kerana ia mempunyai kepekatan bahan terlarut yang tinggi <i>Because it has a high concentration of solutes</i>	1									
		P3: Kerana ia mempunyai keupayaan air yang rendah. <i>Because it has a low water potential.</i> (Pilih 2 jawapan)	1									
6	(a)	(i) M: Debunga / <i>Pollen grain</i>	1	8								
		N: Mitosis/ / <i>Mitosis</i>	1									
	(ii)	P1: Menghasilkan gamet yang mempunyai bilangan kromosom separuh(haploid) daripada bilangan kromosom sel induknya (diploid). <i>To produce gametes that contain half the number of chromosomes (haploid) of the parent cells (diploid).</i>	1									
		P2: Memastikan bilangan kromosom diploid sesuatu organisma sentiasa dikekalkan <i>Ensures that the diploid chromosome number of organisms is always maintained</i>	1									
		P3: Menghasilkan variasi genetik dalam spesies yang sama. <i>Produces genetic variation in the same species</i>	1									
	(iii)	P1: sel induk mikrospora (2n) membahagi secara meiosis menghasilkan empat sel mikrospora yang haploid (n). <i>Microspore mother cells (2n) divide by meiosis to produce four haploid microspore cells (n).</i>	1									
		P2: Empat sel mikrospora dipanggil tetrad. <i>The four cells of a microspore are called a tetrad.</i>	1									
		P3: Setiap sel di dalam tetrad / sel mikrospora berkembang membentuk debunga. <i>Each cell in the tetrad/microspore cell develops to form a flower.</i>	1									
		P4: Nukleus di dalam debunga membahagi secara mitosis <i>The nucleus in the pollen divides mitotically</i>	1									
		P5: Menghasilkan dua nukleus iaitu nukleus tiub dan nukleus penjana <i>Producing two nuclei namely the tube nucleus and the generator nucleus</i> (Pilih 3 jawapan)	1									
	(b)	<table border="1"> <tr> <td><b>Ciri struktur M pada bunga yang didebungakan oleh angin</b> <i>Structural features of M in wind-pollinated flowers</i></td> <td><b>Ciri struktur M pada bunga didebungakan oleh serangga.</b> <i>Structural features of M in insect-pollinated flowers.</i></td> </tr> <tr> <td>Saiz kecil <i>Smaller size</i></td> <td>Saiz lebih besar <i>Bigger size</i></td> </tr> <tr> <td>Permukaan licin / tidak melekit <i>Smooth / non-sticky surface</i></td> <td>Permukaan kasar / melekit <i>Rough / sticky surface</i></td> </tr> <tr> <td>Ringan <i>Light</i></td> <td>Lebih berat <i>Heavier</i></td> </tr> </table>	<b>Ciri struktur M pada bunga yang didebungakan oleh angin</b> <i>Structural features of M in wind-pollinated flowers</i>		<b>Ciri struktur M pada bunga didebungakan oleh serangga.</b> <i>Structural features of M in insect-pollinated flowers.</i>	Saiz kecil <i>Smaller size</i>	Saiz lebih besar <i>Bigger size</i>	Permukaan licin / tidak melekit <i>Smooth / non-sticky surface</i>	Permukaan kasar / melekit <i>Rough / sticky surface</i>	Ringan <i>Light</i>	Lebih berat <i>Heavier</i>	1
	<b>Ciri struktur M pada bunga yang didebungakan oleh angin</b> <i>Structural features of M in wind-pollinated flowers</i>	<b>Ciri struktur M pada bunga didebungakan oleh serangga.</b> <i>Structural features of M in insect-pollinated flowers.</i>										
	Saiz kecil <i>Smaller size</i>	Saiz lebih besar <i>Bigger size</i>										
	Permukaan licin / tidak melekit <i>Smooth / non-sticky surface</i>	Permukaan kasar / melekit <i>Rough / sticky surface</i>										
Ringan <i>Light</i>	Lebih berat <i>Heavier</i>											

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks	
7	(a)	(i)	P1: Neuron motor / <i>Motor neurone</i>	1		
		(ii)	P1: Aliran impuls saraf dari saraf tunjang / neuron geganti ke efektor / tisu otot (melalui neuron P) tidak berlaku / lambat / terhenti <i>The transmission of nerve impulses from the relay neurone / spinal cord to effector/ muscle tissue (through the neurone P) cannot occur / slow / stop</i>	1		
			P2: Efektor / tisu otot tidak dapat mengecut <i>Effectors / muscle tissue cannot contract</i>	1		
			P3: Jari tidak dapat dialihkan (dengan cepat ) <i>The fingers cannot be moved (quickly)</i>	1		
			P4: Risiko kecederaan meningkat / jari melecur <i>increasing the risk of injury / the finger burns</i> (Pilih 3 jawapan)	1		
	(b)	(i)	Sistem saraf dan sistem endokrin <i>Nerves system and endocrine system.</i>	2		
		(ii)	Persamaan / <i>Similarities</i>	1		
			S1: Kedua – dua sistem mempunyai reseptor / untuk mengesan rangsangan <i>Both systems have receptors / to detect stimuli</i>	1		
			S2: Kedua – dua sistem menghantar maklumat <i>Both systems send information</i>	1		
			S3: Kedua – dua sistem mempunyai efektor / tisu / organ sasaran <i>Both systems have effectors / tissues / target organs</i>	1		
			S4: Kedua – dua sistem untuk menghasilkan gerak balas terhadap rangsangan <i>Both systems to produce a response to a stimulus</i>	1		
			S5: Kedua – dua sistem menyelaraskan aktiviti badant <i>Both systems coordinate the body's activities</i>	1		
		<b>Perbezaan / Differences</b>				1
			Sistem saraf <i>Nervous system</i>	Sistem endokrin <i>Endocrine system</i>		
		D1	Tempoh kesan adalah singkat / sementara <i>The duration of the effect is short / temporary</i>	Tempoh kesan adalah lama / kekal <i>The duration of the effect is long / permanent</i>		
		D2	Terdiri daripada neuron/ sel saraf <i>Made up of a neurons / nerve cell</i>	Terdiri daripada kelenjar endokrin / tanpa duktus <i>Made up of a endocrine glands / ductless</i>		
D3	Utusan / isyarat dihantar dalam bentuk elektrik // Maklumat diangkut dalam bentuk impuls <i>Signal is sent in the form of electric // Information is transported in form of impulses</i>	Utusan /isyarat dihantar dalam bentuk bahan kimia // Maklumat diangkut dalam bentuk hormon <i>Signal is sent in the form of chemical substances // Information is transported in form of hormones</i>				

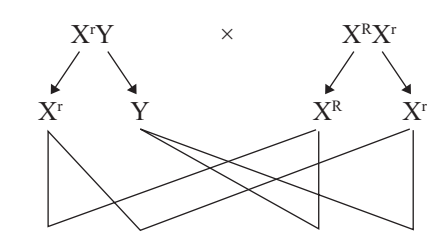
Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks																	
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Perbezaan / Differences</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Sistem saraf <i>Nervous system</i></th> <th>Sistem endokrin <i>Endocrine system</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D4</td> <td>Melalui neuron / neurotransmitter <i>Through neurons / neurotransmitter</i></td> <td>Melalui aliran darah <i>Through blood flow</i></td> </tr> <tr> <td>D5</td> <td>Gerak balas adalah cepat / serta merta <i>The response is fast / immediate</i></td> <td>Gerak balas adalah perlahan / berpanjangan <i>The response is slow / prolong</i></td> </tr> <tr> <td>D6</td> <td>Kesan impuls menghasilkan gerak balas terhadap satu organ <i>The effect of an impulse produces the response to an organ</i></td> <td>Kesan impuls menghasilkan gerak balas terhadap beberapa organ <i>The effect of hormones produces response to several organs</i></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pilih 1 S + 2 D</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Perbezaan / Differences			Sistem saraf <i>Nervous system</i>	Sistem endokrin <i>Endocrine system</i>	D4	Melalui neuron / neurotransmitter <i>Through neurons / neurotransmitter</i>	Melalui aliran darah <i>Through blood flow</i>	D5	Gerak balas adalah cepat / serta merta <i>The response is fast / immediate</i>	Gerak balas adalah perlahan / berpanjangan <i>The response is slow / prolong</i>	D6	Kesan impuls menghasilkan gerak balas terhadap satu organ <i>The effect of an impulse produces the response to an organ</i>	Kesan impuls menghasilkan gerak balas terhadap beberapa organ <i>The effect of hormones produces response to several organs</i>	Pilih 1 S + 2 D				9
Perbezaan / Differences																						
	Sistem saraf <i>Nervous system</i>	Sistem endokrin <i>Endocrine system</i>																				
D4	Melalui neuron / neurotransmitter <i>Through neurons / neurotransmitter</i>	Melalui aliran darah <i>Through blood flow</i>																				
D5	Gerak balas adalah cepat / serta merta <i>The response is fast / immediate</i>	Gerak balas adalah perlahan / berpanjangan <i>The response is slow / prolong</i>																				
D6	Kesan impuls menghasilkan gerak balas terhadap satu organ <i>The effect of an impulse produces the response to an organ</i>	Kesan impuls menghasilkan gerak balas terhadap beberapa organ <i>The effect of hormones produces response to several organs</i>																				
Pilih 1 S + 2 D																						
8	(a)	(i)	<p>P1: Proses ultraturasan berlaku di glomerulus <i>The ultrafiltration process takes place in the glomerulus</i></p> <p>P2: Tekanan hidrostatik darah yang tinggi (akibat perbezaan saiz diameter // Diameter arteriol eferen lebih kecil berbanding diameter arteriol aferen) <i>High blood hydrostatic pressure (as a result of the difference in diameter size // The diameter of the efferent arteriole is smaller than the diameter of the afferent arteriole)</i></p> <p>P3: Memaksa komponen darah yang bersaiz kecil seperti air, glukosa, asid amino, urea dan garam mineral // kecuali eritrosit, platlet dan protein plasma (<i>vice versa</i>) <i>Forces small blood components such as water, glucose, amino acids, urea and mineral salts // except erythrocytes, platelets and plasma proteins (vice versa)</i></p> <p>P4: Terturas keluar secara resapan dari glomerulus ke dalam kapsul Bowman <i>Filtrate out by infiltration from the glomerulus into Bowman's capsule</i></p> <p>P5: Membentuk hasil turasan glomerulus <i>Forms glomerular filtrate.</i> (Pilih 2 jawapan)</p>	1 1 1 1 1																		
		(ii)	<p>F1: W mempunyai lebih banyak glukosa / asid amino berbanding di X <i>W has more glucose / amino acids than in X</i></p> <p>E1: Kerana berlaku penyerapan semula 100% glukosa / asid amino secara pengangkutan aktif di W <i>Because there is 100% reabsorption of glucose / amino acids by active transport in W</i></p> <p>F2: W mempunyai lebih banyak air berbanding di X <i>W has more water than X</i></p> <p>E2: Kerana kepekatan bahan terlarut dalam kapilari darah meningkat menyebabkan air meresap masuk ke dalam kapilari darah secara osmosis <i>Because the concentration of dissolved substances in the blood capillaries increases causing water to seep into the blood capillaries by osmosis</i></p> <p>Pilih 1 F + 1 E</p>	1																		

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
(b)	(i)	F1: Pesakit mengalami kegagalan buah pinggang / ginjal <i>The patient has kidney failure</i>	1	
		E1: ginjal tidak dapat menapis bahan buangan / mengawal keseimbangan elektrolit / mengeluarkan cecair berlebihan dari badan. <i>the kidneys cannot filter waste products / control electrolyte balance / remove excess fluid from the body.</i>	1	
		C1: Pesakit mengalami gejala seperti rasa loya / muntah/keletihan melampau/hilang selera makan/ rasa lemah kerana ginjal gagal menyingkirkan urea /kreatinin <i>Patients experience symptoms such as nausea/vomiting/extreme fatigue/ loss of appetite/feeling weak because the kidneys fail to remove urea/ creatinine</i>	1	
		C2: Pesakit mengalami hiperklemia / kelemahan otot / degupan jantung tidak teratur / hipertensi kerana ginjal gagal mengawal keseimbangan elektrolit <i>The patient experiences hyperkalemia / muscle weakness / irregular heartbeat / hypertension because the kidneys fail to control electrolyte balance</i>	1	
		C3: Pesakit mengalami edema / pembengkakan pada bahagian tubuh / kerana ginjal gagal mengeluarkan cecair berlebihan dari badan. <i>The patient experiences edema / swelling in the body / because the kidneys fail to remove excess fluid from the body.</i>	1	
		C4: Pesakit mengalami asidosis metabolik kerana ginjal gagal mengeluarkan asid yang berlebihan daripada darah, menyebabkan darah menjadi lebih berasid. <i>Patients suffer from metabolic acidosis because the kidneys fail to remove excess acid from the blood, causing the blood to become more acidic.</i> (Pilih 1 F+E+C)	1	
	(ii)	F1: Sebagai organ perkumuhan <i>As an excretory organ</i>	1	
		E1: Menyingkirkan bahan kumuh yang toksik /sebatian bernitrogen// urea/asid urik/ammonia / kreatinin <i>Removes toxic waste materials / nitrogenous compounds // urea / uric acid / ammonia / creatinine</i>	1	
		F2: Sebagai organ pengosmokawalaturan <i>As an osmoregulation organ</i>	1	
		E2: Mengawal atur keseimbangan air / garam / ion dalam badan <i>Regulate water / salt / ion balance in the body</i>	1	
		E3: Memastikan tekanan osmosis darah / pH / kandungan elektrolit berada dalam julat normal <i>Ensure blood osmotic pressure / pH / electrolyte content is in the normal range</i> (Pilih 1 F + E)	1	

## Bahagian B/Section B

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks	
9	(a)	(i)	P1: Asid amino dalam sel-sel digunakan dalam sintesis protoplasma baru / membaiki tisu yang rosak <i>Amino acids in the cells are used in synthesis of new protoplasm / repair of damaged tissues</i>	1		
			P2: Asid amino digunakan dalam sintesis enzim /hormon <i>Amino acids are used in the synthesis of enzymes /hormones</i>	1		
			P3: Asid amino ditukarkan kepada glukosa oleh hati apabila terdapat kekurangan glukosa dalam darah <i>Amino acids are converted to glucose by liver when there is insufficient of glucose in blood</i>	1		
			P4: Glukosa yang berlebihan ditukarkan kepada glikogen dan disimpan dalam hati <i>Excess glucose is converted to glycogen and stored in the liver</i>	1		
			P5: Asid amino berlebihan tidak boleh disimpan di dalam badan dan disingkirkan sebagai urea <i>Excess amino acids cannot be stored in the body and eliminated as urea</i>	1		
			P6: Asid amino berlebihan akan diuraikan oleh hati melalui proses pendeaminan <i>Excess amino acids will be broken down by the liver through the deamination process</i> (Pilih 4 jawapan)	1		
		(ii)	F1: Kurang / Tiada sintesis protein plasma / enzim <i>Less / No synthesis of plasma proteins / enzymes</i>	1		
			F2: Pendeaminan sedikit / tidak berlaku // asid amino berlebihan tidak dapat ditukarkan kepada urea <i>Little deamination / does not occur // excess amino acids cannot be converted to urea</i>	1		
			F3: Asid amino berlebihan di dalam badan <i>Excess amino acids in the body</i>	1		
			F4: (bila glukosa tidak mencukupi), asid amino tidak dapat ditukarkan kepada glukosa <i>Excess amino acids in the body (when glucose is not enough), amino acids cannot be converted to glucose</i>	1		
			F5: Kurang / Tiada glukosa berlebihan ditukarkan ke glikogen <i>Less / No excess glucose is converted to glycogen</i>	1		
			F6: Kurang / Tiada glikogen disimpan (di hati) <i>Less / No stored glycogen (in the liver)</i>	1		
			F7: Kurang / Tiada glukosa berlebihan ditukarkan kepada lemak <i>Less / No excess glucose is converted to fat</i>	1		
			F8: (Apabila aras glukosa dalam darah menurun), kurang glikogen ditukarkan ke glukosa <i>(When blood glucose levels drop), less glycogen is converted to glucose</i>	1		
			F9: Tidak menyerap / menyimpan vitamin A/D/E/K/B12/zat besi / kuprum / kolesterol <i>Does not absorb / store vitamins A/D/E/K/B12/iron/cuprum/cholesterol</i> (Pilih 6 jawapan)	1		
		(b)	(i)	F1: Ya <i>Yes</i>		1

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
		E1: Melebihi keperluan harian <i>More than the daily requirement</i>	1	20
	(ii)	P1: Bukan satu gizi yang seimbang - seharusnya mengandungi 7 kelas makanan mengikut nisbah yang sesuai <i>Not a balanced diet - should contains 7 classes of food in the appropriate proportions</i>	1	
		P2: Akan menyebabkan malnutrisi <i>May lead to malnutrition</i>	1	
		P3: Tidak mengandungi cukup serabut <i>Does not contain sufficient roughage</i>	1	
		P4: Akan menyebabkan sembelit <i>May lead to constipation</i>	1	
		P5: Mengandungi lemak yang berlebihan <i>Contains excess fat</i>	1	
		P6: Akan menyebabkan obesiti dan penyakit kardiovaskular <i>May lead to obesity and cardiovascular diseases</i>	1	
		P7: Mengandungi gula yang berlebihan <i>Contains excess sugar</i>	1	
		P8: Akan menyebabkan diabetes melitus <i>May lead to diabetes mellitus</i>	1	
10	(a)	(i)	P1: (Ciri warna pod) ditentukan oleh (sepasang) alel H dan h <i>Characteristic of flower pod) is determined by (a pair) of alleles H and h</i>	1
			P2: H mewakili alel dominan dan h mewakili alel resesif <i>H represents dominant allele and h represents recessive allele</i>	1
			P3: Kedua-dua alel terletak pada lokus yang sama <i>(Both alleles are located) on the same locus</i>	1
			P4: Dalam keadaan heterozigot/Hh, warna/trait hijau ditunjukkan <i>In heterozygous state/Hh, green colour /trait is expressed</i>	1
			P5: Kerana H/alel dominan hadir <i>Because H /dominant allele is present</i>	1
			P6: Warna / trait kuning / trait resesif tidak kelihatan kerana telah ditindas (oleh trait dominan) <i>Yellow trait/ colour/ recessive trait is not observed because it is suppressed (by the dominant trait)</i>	1
			P7: Dalam keadaan homozigot dominan/HH, warna /trait hijau ditunjukkan <i>Indominant homozygous state/HH, green colour/ trait is shown</i>	1
			P8: Warna/trait kuning hanya kelihatan jika kedua-dua alel adalah resesif /hh/ /homozigot resesif <i>Yellow trait / colour is shown if both alleles are recessive /hh // homozygous recessive</i> (Pilih 5 jawapan)	1
	(b)		P1: Semasa meiosis <i>During meiosis</i>	1
			P2: Gamet jantan X <sup>r</sup> dan Y terbentuk <i>The male gametes X<sup>r</sup> and Y are formed</i>	1
			P3: Gamet betina X <sup>R</sup> dan X <sup>r</sup> terbentuk <i>The female gamete X<sup>R</sup> and X<sup>r</sup> is formed</i>	

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks		
	P4: Semasa persenyawaan <i>During fertilisation</i>	1			
	P5: Genotip anak yang terbentuk ialah $X^R X^r$ , $X^r X^r$ , $X^R Y$ , $X^r Y$ <i>The offspring genotype are <math>X^R X^r</math>, <math>X^r X^r</math>, <math>X^R Y</math>, <math>X^r Y</math></i>	1			
	P6: Kebarangkalian anak perempuan menghidap Sindrom Fragile X ialah 25%/0.25/ $\frac{1}{4}$ <i>The probability of female offspring to inherit Fragile X syndrome is 25%/0.25/ <math>\frac{1}{4}</math></i>	1			
	P7: Kebarangkalian anak perempuan normal ialah 25%/0.25/ $\frac{1}{4}$ <i>The probability of normal female offspring is 25%/0.25/ <math>\frac{1}{4}</math></i>	1			
	P8: Kebarangkalian anak lelaki menghidap Sindrom Fragile X ialah 25%/0.25/ $\frac{1}{4}$ <i>The probability of male offspring to inherit Fragile X syndrome is 25%/0.25/ <math>\frac{1}{4}</math></i>	1			
	P9: Kebarangkalian anak lelaki normal ialah 25%/0.25/ $\frac{1}{4}$ <i>The probability of normal male offspring is 25%/0.25/ <math>\frac{1}{4}</math></i>	1			
	P10: Kebarangkalian anak-anak menghidap Sindrom Fragile X ialah 50%/0.5/ $\frac{1}{2}$ <i>The probability of the offspring to inherit Fragile X syndrome is 50%/0.5/ <math>\frac{1}{2}</math></i>	1			
<b>atau/ or</b>					
P1: Fenotip induk <i>Parental Genotip Genotype</i>	Lelaki normal <i>Normal male</i>	Perempuan menghidap <i>Affected female</i>	1		
P2: Meiosis <i>Meiosis</i>			1+1		
P3: Gamet <i>Gamet</i>					
P4: Persenyawaan <i>Fertilisation</i>			1		
P5: Genotip anak <i>Offspring Genotype</i>	$X^R X^r$	$X^r X^r$	$X^R Y$	$X^r Y$	1
Fenotip anak <i>Offspring phenotype</i>	Perempuan menghidap <i>Affected female</i>	Perempuan normal <i>Normal female</i>	Lelaki menghidap <i>Affected male</i>	Lelaki normal <i>Normal male</i>	
P6: Kebarangkalian anak perempuan mendapat menghidap sindrom Fragile X ialah 25%/0.25/ $\frac{1}{4}$ <i>The probability of female offspring to inherit Fragile X syndrome is 0.25/ <math>\frac{1}{4}</math></i>			1		
P7: Kebarangkalian anak perempuan normal ialah 25%/0.25/ $\frac{1}{4}$ <i>The probability of normal female offspring is 25%/0.25/ <math>\frac{1}{4}</math></i>			1		
P8: Kebarangkalian anak lelaki mendapat menghidap sindrom Fragile X ialah 25%/0.25/ $\frac{1}{4}$ <i>The probability of male offspring to inherit Fragile X syndrome is 25%/0.25/ <math>\frac{1}{4}</math></i>			1		
P9: Kebarangkalian anak lelaki normal ialah 25%/0.25/ $\frac{1}{4}$ <i>The probability of normal male offspring is 25%/0.25/ <math>\frac{1}{4}</math></i>			1		

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks																					
		P10: Kebarangkalian anak-anak mendapat menghidap sindrom Fragile X ialah 50%/ 0.5 1/2 <i>The probability of the offspring to inherit Fragile X syndrome is 50%/0.5 / 1/2</i>	1																						
	(c)	<b>Persamaan/Similarities:</b> S1: Kedua-duanya melibatkan mutasi kromosom <i>Both involves chromosomal mutation</i>	1																						
		S2: Kedua-duanya disebabkan oleh mutagen <i>Both are causedby mutagen</i>	1																						
		S3: Kedua-duanya berlaku semasa pembentukan gamet <i>Both occurs during gamete formation</i>	1																						
		S4: Kedua-duanya melibatkan tak disjungsi kromosom <i>Both involves non-disjunction of chromosomes</i>	1																						
		S5: Kedua-duanya mempunyai 47 kromosom <i>Both have 47 chromosomes</i>	1																						
		<b>Perbezaan/Differences:</b>	1																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rajah 10.2 Diagram 10.2</th> <th>Rajah 10.3 Diagram 10.3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1:</td> <td>Sindrom Down <i>Down syndrome</i></td> <td>Sindrom Klinefelter <i>Klinefelter syndrome</i></td> </tr> <tr> <td>D2:</td> <td>Tak disjungsi pada autosom// kromosom 21/trisomi 21 <i>Non-disjunctionin autosom// Chromosome number 21/ trisomy 21</i></td> <td>Tak disjungsi pada Kromosom seks <i>Non-disjunction in Sex chromosomes</i></td> </tr> <tr> <td>D3:</td> <td>Mempunyai lebih satu Kromosom nombor 21/tiga kromosom 21 <i>Has extra one Chromosome number 21/has three Chromosomes number 21</i></td> <td>Mempunyai lebih Satu kromosom X <i>Has extra one X chromosome</i></td> </tr> <tr> <td>D4:</td> <td>Mempunyai mata sepet/hidung penyek / Lidah terjelir /dahi lebar/terencat akal // Mana-mana ciri yang betul <i>Has slant eyes/ flat nose/ protruding tongue/broad forehead/mentally retarded//Any correct characteristics</i></td> <td>Mandul/testis Kecil yang gagal menghasilkan sperma / suara/dada seperti perempuan/ mempunyai kaki/ tangan yang panjang // Mana-mana ciri yang betul <i>Sterile/small Testis that fail to produce sperm/ voice/chest like woman/ has long hands/ legs// Any correct characteristics</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td>*Any correct characteristic</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D5:</td> <td>Boleh berlaku kepada lelaki atau perempuan <i>Can occur in both male or females</i></td> <td>Berlaku kepada lelaki sahaja <i>Occurs in males only</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rajah 10.2 Diagram 10.2	Rajah 10.3 Diagram 10.3	D1:	Sindrom Down <i>Down syndrome</i>	Sindrom Klinefelter <i>Klinefelter syndrome</i>	D2:	Tak disjungsi pada autosom// kromosom 21/trisomi 21 <i>Non-disjunctionin autosom// Chromosome number 21/ trisomy 21</i>	Tak disjungsi pada Kromosom seks <i>Non-disjunction in Sex chromosomes</i>	D3:	Mempunyai lebih satu Kromosom nombor 21/tiga kromosom 21 <i>Has extra one Chromosome number 21/has three Chromosomes number 21</i>	Mempunyai lebih Satu kromosom X <i>Has extra one X chromosome</i>	D4:	Mempunyai mata sepet/hidung penyek / Lidah terjelir /dahi lebar/terencat akal // Mana-mana ciri yang betul <i>Has slant eyes/ flat nose/ protruding tongue/broad forehead/mentally retarded//Any correct characteristics</i>	Mandul/testis Kecil yang gagal menghasilkan sperma / suara/dada seperti perempuan/ mempunyai kaki/ tangan yang panjang // Mana-mana ciri yang betul <i>Sterile/small Testis that fail to produce sperm/ voice/chest like woman/ has long hands/ legs// Any correct characteristics</i>		*Any correct characteristic		D5:	Boleh berlaku kepada lelaki atau perempuan <i>Can occur in both male or females</i>	Berlaku kepada lelaki sahaja <i>Occurs in males only</i>		
	Rajah 10.2 Diagram 10.2	Rajah 10.3 Diagram 10.3																							
D1:	Sindrom Down <i>Down syndrome</i>	Sindrom Klinefelter <i>Klinefelter syndrome</i>																							
D2:	Tak disjungsi pada autosom// kromosom 21/trisomi 21 <i>Non-disjunctionin autosom// Chromosome number 21/ trisomy 21</i>	Tak disjungsi pada Kromosom seks <i>Non-disjunction in Sex chromosomes</i>																							
D3:	Mempunyai lebih satu Kromosom nombor 21/tiga kromosom 21 <i>Has extra one Chromosome number 21/has three Chromosomes number 21</i>	Mempunyai lebih Satu kromosom X <i>Has extra one X chromosome</i>																							
D4:	Mempunyai mata sepet/hidung penyek / Lidah terjelir /dahi lebar/terencat akal // Mana-mana ciri yang betul <i>Has slant eyes/ flat nose/ protruding tongue/broad forehead/mentally retarded//Any correct characteristics</i>	Mandul/testis Kecil yang gagal menghasilkan sperma / suara/dada seperti perempuan/ mempunyai kaki/ tangan yang panjang // Mana-mana ciri yang betul <i>Sterile/small Testis that fail to produce sperm/ voice/chest like woman/ has long hands/ legs// Any correct characteristics</i>																							
	*Any correct characteristic																								
D5:	Boleh berlaku kepada lelaki atau perempuan <i>Can occur in both male or females</i>	Berlaku kepada lelaki sahaja <i>Occurs in males only</i>																							
			1																						
			Any 2S+ 3D	20																					

## Bahagian C/Section C

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
11	(a)	(i)	P1: Eutrofikasi <i>Eutrophication</i>	1	
			P2: Penggunaan baja kimia (nitrat dan fosfat) meningkatkan pertumbuhan alga dengan cepat <i>The use of chemical steels (nitrates and phosphates) promotes rapid algae growth</i>	1	
			P3: Alga tumbuh menutupi permukaan air menghalang cahaya matahari menembusi dasar air <i>Algae grows covering the surface of the water preventing sunlight from penetrating the bottom of the water</i>	1	
			P4: Mengurangkan kadar fotosintesis oleh tumbuhan akuatik <i>Reduces the rate of photosynthesis by aquatic plants</i>	1	
			P5: Mengurangkan oksigen terlarut dibebaskan ke dalam air <i>Reduces dissolved oxygen released into the water</i>	1	
			P6: Menyebabkan kematian haiwan akuatik <i>Causes the death of aquatic animals</i>	1	
			P7: Penguraian alga dan hidupan akuatik yang mati oleh bakteria aerob <i>Decomposition of dead algae and aquatic life by aerobic bacteria</i>	1	
			P8: mengurangkan oksigen terlarut dalam air <i>reduce dissolved oxygen in water</i>	1	
			P9: Meningkatkan BOD hidupan akuatik <i>Increase the BOD of aquatic life</i> (Pilih 5 jawapan)	1	
	(ii)		P1: Baja foliar dihasilkan daripada sisa dapur. <i>Foliar fertiliser is produced from kitchen wastes</i>	1	
			P2: Digunakan pada daun sebagai penggalak pertumbuhan sayur-sayuran <i>To be used on leaves as growth booster for vegetables</i>	1	
			P3: Penyerapan terus ke dalam daun berbanding baja kimia yang diserap melalui akar // nutrien diserap lebih cepat melalui daun berbanding akar. <i>Direct absorption into leaves compared to the chemical fertiliser that is absorbed through the root// nutrient are absorbed more quickly through leaves compared to the root.</i>	1	
			P4: Mengurangkan pencemaran alam sekitar gangguan kepada siratan makanan / ekosistem// mesra alam <i>Reduce environmental pollution / disturbance to the food web / ecosystem //environmental friendly</i>	1	
			P5: Dihasilkan dari bahan sisa organik / kulit buah-buahan / sumber yang mudah diperolehi <i>Produce from the organic waste material / fruit peel/ easy source</i>	1	
			P6: Kos penghasilan baja foliar lebih rendah dari baja kimia <i>The production cost of foliar fertiliser is lower than chemical fertiliser.</i>	1	
			P7: Dapat memberi nutrien kepada tumbuhan jika akar tumbuhan tidak berfungsi dengan baik <i>Can supply nutrient to plant if the plant roots are not performing</i>	1	
			P8: Cara yang lebih cekap / efisien untuk meningkatkan hasil tanaman <i>More efficient way to increase crop yield.</i> (Pilih 5 jawapan)	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
(b)	(i)	P1: Polistirena adalah plastik terdiri daripada hidroflorokarbon <i>Polystyrene are plastic consist of hydrofluorocarbon</i>	1	
		P2: Ia tidak dapat dibiodegradasikan <i>It is not biodegradable</i>	1	
		P3: Ia akan menjadi sumber pencemaran darat <i>It will be a source of land pollution</i>	1	
		P4: Meningkatkan sisa pepejal / sampah sarap <i>Increase solid waste / junk</i>	1	
		P5: Meningkatkan jumlah tempat pelupusan sampah <i>Increase the number of landfills</i>	1	
		P6: Jika dibuang ke dalam laut, haiwan mungkin salah anggap ia sebagai makanan dan mungkin mati <i>If thrown into the sea, animal may mistaken it for food and may die</i>	1	
		P7: Jika polistirena dibakar, ia akan membebaskan karbon dioksida, karbon monoksida dan polimer stirena <i>If polystyrene is burnt, it will release carbon dioxide, carbon monoxide and styrene polymer</i>	1	
		P8: Peningkatan karbon dioksida akan menyebabkan peningkatan suhu persekitaran <i>Increase in carbon dioxide will cause the rise in surrounding temperature</i>	1	
		P9: Karbon monoksida boleh mengancam kesihatan manusia apabila ia bergabung dengan hemoglobin dan mengurangkan kepekatan oksigen <i>Carbon monoxide can be harm to human health when it combine with haemoglobin and decrease the concentration of oxygen</i>	1	
		P10: Ini akan menyebabkan pening kepala dan kurang tenaga <i>This will lead to dizziness and less energy</i>	1	
		P11: Gas stirena boleh menyebabkan masalah kesihatan seperti kerosakan dalam tisu gastrousus, tisu saluran pernafasan dan ketidaksedaran <i>Styrene gas can lead to health problems such as damage in the gastrointestinal tissue, respiratory tract tissue and unconsciousness</i>	1	
		P12: Ia juga akan membebaskan jelaga yang berbahaya kepada saluran pernafasan <i>It also will release soot that is hazardous to the respiratory tract</i> (Pilih 10 jawapan)	1	
			<b>20</b>	

**Kertas 1 / Paper 1**

- 1 D Superior ialah bahagian yang berada di atas bahagian lain atau menuju ke arah kepala.  
*Superior is the directional term that best describe a structure towards the head*
- 2 B Pengecutan dan pengenduran otot licin membolehkan aktiviti luar kawal seperti tindakan peristalsis di sepanjang salur pencernaan  
*Contraction and relaxation of smooth muscle enable involuntary activities such as peristalsis along the digestive tract*
- 3 C Karbon dioksida dapat merentasi dwilapisan fosfolipid tanpa bantuan protein pembawa kerana sifat molekul yang kecil dan tidak bercas.  
*The carbon dioxide can cross the phospholipid bilayer without the help of carrier proteins due to its small and uncharged molecular properties*
- 4 A Karbon adalah unsur asas dalam semua bahan organik.  
*Carbon is the basic element in all organic matter*
- 5 C Bentuk tiga dimensi enzim mempunyai tapak aktif yang mempunyai konfigurasi spesifik dan saling berpelengkap dengan molekul substrat yang spesifik. Setelah tindak balas berlaku, produk kemudiannya meninggalkan tapak aktif dan bentuk enzim tidak berubah dan boleh digunakan oleh substrat yang lain.  
*The three-dimensional form of an enzyme has an active site that has a specific configuration and interacts with a specific substrate molecule. Once the reaction has taken place, the product then leaves the active site and the form of the enzyme remains unchanged and can be used by other substrates.*
- 6 A Interfasa merangkumi tiga sub-fasa iaitu G<sub>1</sub>, S, dan G<sub>2</sub>. Dalam fasa ini, sel mengalami pertumbuhan, replikasi DNA, dan persiapan untuk pembahagian sel. Interfasa biasanya mengambil masa paling lama berbanding fasa lain dalam kitar sel, seperti mitosis, di mana pembahagian sel berlaku.  
*Interphase includes three sub-phases namely G<sub>1</sub>, S, and G<sub>2</sub>. In this phase, cells undergo growth, DNA replication, and preparation for cell division. Interphase usually takes the longest compared to other phases in the cell cycle, such as mitosis, where cell division occurs.*
- 7 B Dalam penyakit emfisema, alveolus hilang kekenyalan dan saiz bertambah. Dinding alveolus rosak, jumlah luas permukaan alveolus berkurang dan pertukaran gas menjadi kurang efisien.  
*In emphysema, the alveoli lose elasticity and increase in size. The alveolar wall is damaged, the total alveolar surface area decreases and gas exchange becomes less efficient.*
- 8 B Nilai tenaga / Energy value (kJg<sup>-1</sup>) =  
$$= \left( \frac{\text{Jisim air (g)} \times 4.2\text{Jg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times \text{Peningkatan suhu}(^\circ\text{C})}{\text{Jisim sampel makanan (g)} \times 1000} \right)$$
$$= \left( \frac{\text{Mass of the water (g)} \times 4.2\text{Jg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \times \text{temperature increases}(^\circ\text{C})}{\text{mass of food sample (g)} \times 1000} \right)$$
$$= \frac{20 \times 4.2 \times 44}{2 \times 1000}$$
$$= 1.848 \text{ kJg}^{-1}$$
- 9 D Penyakit Alzheimer menyebabkan kehilangan keupayaan untuk menaakul dan menjaga diri sendiri. Sekiranya kemerosotan otak berterusan, pesakit tersebut akan kehilangan kebolehan untuk membaca, menulis, makan, berjalan dan bertutur.  
*Alzheimer's disease causes the loss of the ability to reason and take care of oneself. If the brain deterioration continues, the patient will lose the ability to read, write, eat, walk and speak.*

- 10 A** Dengan memberikan globulin anti-Rhesus selepas kelahiran pertama dapat mencegah erythroblastosis fetalis dan menghentikan pembentukan antibodi anti-D dalam badan ibu sebelum ia dapat merangsang tindak balas imun. Ini membantu mencegah ibu daripada membentuk antibodi kekal yang boleh menjejaskan kehamilan pada masa akan datang.  
*Giving anti-Rhesus globulin after the first birth can prevent erythroblastosis fetalis and stop the formation of anti-D antibodies in the mother's body before it can stimulate an immune response. This helps prevent the mother from forming permanent antibodies that could affect future pregnancies.*
- 11 D** Pengopsoninan ialah tindakan antibodi bergabung dengan antigen dan bertindak sebagai petanda supaya sel fagosit boleh mengenali antigen dan memusnahkannya.  
*Oponination is the act of antibodies combining with an antigen and acting as a signal so that phagocytic cells can recognize the antigen and destroy it.*
- 12 B** Kemoreseptor ialah sel deria yang peka terhadap perubahan bahan kimia di dalam plasma darah seperti pH darah. Perubahan pH oleh kemoreseptor pusat dalam medula oblongata dan kemoreseptor periferi pada leher.  
*Chemoreceptors are sensory cells that are sensitive to changes in chemicals in the blood plasma such as blood pH. Changes in pH by central chemoreceptors in the medulla oblongata and peripheral chemoreceptors in the neck.*
- 13 B** Hormon adrenalina dan noradrenalina akan menghasilkan gerak balas yang diperlukan semasa situasi 'lawan atau lari' termasuklah peningkatan kadar denyutan jantung, kadar pernafasan, tekanan darah, aras glukosa darah dan aktiviti metabolisme  
*Adrenaline and noradrenaline hormones will produce the necessary response during a 'fight or flight' situation including an increase in heart rate, breathing rate, blood pressure, blood glucose levels and metabolic activity*
- 14 C** Pesakit perlu mengambil suntikan hormon insulin dan glukagon. Rawatan ini menggantikan fungsi pankreas yang merembeskan hormon insulin dan glukagon untuk mengawal aras gula darah pada aras yang normal.  
*Patients need to take insulin and glucagon hormone injections. This treatment replaces the function of the pancreas that secretes the hormones insulin and glucagon to control blood sugar levels at normal levels.*
- 15 A** Vertebra ini bersendi dengan tengkorak dan mempunyai pergerakan yang paling fleksibel berbanding vertebra yang lain. Vertebra ini membenarkan pergerakan kepala.  
*This vertebra articulates with the skull and has the most flexible movement compared to other vertebrae. These vertebrae allow movement of the head.*
- 16 C** Tulang pesakit osteoporosis lebih nipis, lebih rapuh dan lebih berliang kerana tulang kehilangan jisim atau ketumpatannya.  
*The bones of osteoporotic patients are thinner, more fragile and more porous due to repeated loss of mass or density.*
- 17 D** Hormon estrogen akan merangsang pemulihan dinding endometrium serta merangsang penebalan endometrium. Hormon progesteron merangsang penebalan endometrium dengan menjadikannya tebal, berlipat-lipat dan kaya dengan salur darah bagi persediaan untuk penempelan embrio.  
*Estrogen hormones will stimulate the recovery of the endometrial wall and stimulate the thickening of the endometrium. Progesterone hormone stimulates thickening of the endometrium by making it thick, folded and rich in blood vessels in preparation for embryo implantation.*
- 18 B** Fasa B menunjukkan pertumbuhan yang pesat dalam suatu organisma di mana berlaku kadar pertumbuhan paling cepat, pembahagian sel dan pemanjangan sel berlaku dengan aktif serta saiz organisma bertambah dengan cepat.  
*Phase B shows rapid growth in an organism where the fastest growth rate occurs, cell division and cell elongation occur actively and the size of the organism increases rapidly.*
- 19 A** Zon P ialah zon pembahagian sel pada meristem apeks yang terdiri daripada sel-sel meristem yang giat membahagi secara mitosis.  
*Zone P is the cell division zone of the apical meristem consisting of meristem cells that are actively dividing mitotically.*

- 20 D** Empulur pada batang tumbuhan eudicot adalah tisu yang terdapat di bahagian tengah batang. Ia terdiri daripada sel-sel parenkima yang berfungsi untuk menyimpan nutrien dan air, serta kadangkala membantu dalam pengangkutan nutrien.  
*The pith in the stem of eudicot plants is the tissue found in the middle of the stem. It consists of parenchyma cells that function to store nutrients and water, and sometimes help in the transport of nutrients.*
- 21 A** Cahaya biru dan cahaya merah adalah yang paling sesuai untuk memaksimumkan kadar fotosintesis. Pigmen utama dalam tumbuhan, iaitu klorofil, menyerap cahaya dengan paling baik dalam julat biru dan merah. Sebaliknya, cahaya hijau kurang sesuai kerana ia lebih banyak dipantulkan daripada diserap, menyebabkan daun tumbuhan kelihatan hijau.  
*Blue light and red light are the most suitable for maximizing the rate of photosynthesis. The main pigment in plants, chlorophyll, absorbs light best in the blue and red ranges. On the other hand, green light is less suitable because it is more reflected than absorbed, causing plant leaves to appear green*
- 22 C** Mekanisme pembukaan dan penutupan stoma bergantung pada keadaan sel pengawal sama ada segar atau flasid. Keadaan sel pengawal ini dipengaruhi oleh pengambilan ion kalium ( $K^+$ ) oleh sel pengawal atau kepekatan sukrosa di dalam sap sel pengawal.  
*The mechanism of opening and closing of the stomata depends on the state of the guard cells, either turgid or flaccid. The condition of this guard cell is influenced by the intake of potassium ions ( $K^+$ ) by the guard cell or the concentration of sucrose in the sap of the guard cell.*
- 23 B** Rerambut akar meningkatkan jumlah luas permukaan supaya penyerapan air dan garam mineral mudah berlaku dengan pemanjangan ke arah lateral dari dinding luarnya.  
*Root hairs increase the amount of surface area so that absorption of water and mineral salts can easily occur by extending laterally from the outer wall.*
- 24 C** Kesan kekurangan magnesium ialah bahagian di antara urat daun matang menjadi kuning, bintik merah pada permukaan daun bercuping. Ini kerana magnesium merupakan komponen utama struktur molekul klorofil.  
*The effect of magnesium deficiency is that the part between the veins of mature leaves turns yellow, red spots on the surface of the leaves are lobed. This is because magnesium is the main component of the molecular structure of chlorophyll.*
- 25 C** Tanpa gutasi (proses X), bahan kumuh tumbuhan tidak dapat disingkirkan.  
*Without guttation (process X), plant waste cannot be removed.*
- 26 B** Menggunakan tumbuhan untuk mengumpulkan bahan pencemar yang terdapat dalam tanah dan air. Bahan pencemar ini yang dapat disingkirkan apabila tumbuhan itu dituai.  
*Using plants to collect pollutants found in soil and water. These pollutants are removed when the plant is harvested.*
- 27 D** Etilena digunakan secara komersil untuk merangsang pemasakan buah dengan cepat dan secara sekata.  
*Ethylene is used commercially to stimulate rapid and uniform ripening of fruit.*
- 28 A** Bahagian bunga yang menghasilkan debunga ialah anter.  
*The part of the flower that produces pollen is the anther.*
- 29 B** Nanas merupakan tumbuhan xerofit. Tumbuhan ini mempunyai stoma yang terbenam untuk mengurangkan penyejatan air dari daun dan mengatasi masalah kekeringan yang melampau. Kebolehan beradaptasi membantu kemandirian tumbuhan xerofit.  
*Pineapple is a xerophytic plant. This plant has sunken stomata to reduce evaporation of water from the leaves and overcome the problem of extreme dryness. Adaptability helps the survival of xerophytic plants.*
- 30 B** Virus tidak menjalankan sebarang proses hidup jika berada di luar sel perumah. Virus hanya membiak di dalam sel hidup dengan menyuntik bahan genetik ke dalam sel perumah.  
*Viruses do not carry out any life processes if they are outside the host cell. Viruses only reproduce inside living cells by injecting genetic material into the host cell.*

- 31 D** Interaksi yang melibatkan satu organisma (pemangsa) yang makan organisma lain (mangsa). Pemangsa burung hantu menangkap dan makan mangsanya, iaitu tikus.  
*It is an interaction involving an organism (predator) that eats another organism (prey).*
- 32 C** Apabila bilangan pengguna primer semakin berkurang (belalang), populasi tumbuhan bertambah kerana tumbuhan tidak dimakan oleh belalang.  
*As the number of primary consumers decreases (grasshoppers), plant populations increase because plants are not eaten by grasshoppers*
- 33 C** Frekuensi ialah kebarangkalian untuk memperoleh individu sesuatu spesies tumbuhan dalam setiap kuadrat  
*Frequency is the probability of obtaining individuals of any plant species in each quadrat*
- $$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Bilangan kuadrat yang mengandungi spesies yang dikaji}}{\text{Jumlah bilangan kuadrat yang diguna}} \times 100\%$$
- $$\text{Frequency} = \frac{\text{Number of quadrats containing the studied species}}{\text{The number of quadrat used}} \times 100\%$$
- $$\text{Frekuensi/ Frequency} = \frac{(6)}{10} \times 100\%$$
- $$\text{Frekuensi/ Frequency} = 60 \%$$
- 34 B** Kelestarian alam sekitar bermaksud keadaan alam sekitar yang kekal sama tanpa mengalami masalah kekurangan atau penurunan sumber semula jadi dan kualiti alam sekitar yang terjamin untuk satu tempoh masa yang panjang.  
*Environmental sustainability means an environmental condition that remains the same without any reduction or depletion of natural resources, with an assured quality of the surrounding environment, for a long period of time.*
- 35 B** Pada manusia, terdapat 22 pasangan autosom dalam sel soma. Terdapat sepasang kromosom seks yang menentukan jantina, iaitu pasangan kromosom X dan Y pada lelaki (XY) dan pasangan XX pada wanita. Jadi, jumlah keseluruhan kromosom dalam sel soma manusia adalah 46, yang terdiri daripada 22 pasangan autosom dan 1 pasangan kromosom seks.  
*In humans, there are 22 pairs of autosomes in somatic cells. There is a pair of sex chromosomes that determine sex, namely the pair of X and Y chromosomes in males (XY) and the XX pair in females. So, the total number of chromosomes in human somatic cells is 46, which consists of 22 pairs of autosomes and 1 pair of sex chromosomes.*
- 36 B** Genotip induk heterozigot : Suami ada lesung pipit dan tidak kidal (EeTt) dan isteri ada lesung pipit dan tidak kidal (EeTt).  
*Heterozygous parent genotype: Husband has dimples and is right-handed (EeTt) and wife has dimples and is right-handed (EeTt).*

Genotip induk Parent genotypes		Suami / Husband (EeTt)			
		ET	Et	eT	et
Isteri / Wife (EeTt)	ET	EETT	EETt	EeTT	EeTt
		ada lesung pipit, tidak kidal <i>has dimples, right-handed</i>	ada lesung pipit, tidak kidal <i>has dimples, right-handed</i>	ada lesung pipit, tidak kidal <i>has dimples, right-handed</i>	ada lesung pipit, tidak kidal <i>has dimples, right-handed</i>
	Et	EETt	EETt	EeTt	Eett
		ada lesung pipit, tidak kidal <i>has dimples, right-handed</i>	ada lesung pipit, kidal <i>has dimples, left-handed</i>	ada lesung pipit, tidak kidal <i>has dimples, right-handed</i>	ada lesung pipit, kidal <i>has dimples, left-handed</i>
	eT	EeTT	EeTt	eeTT	eeTt
		ada lesung pipit, tidak kidal <i>has dimples, right-handed</i>	ada lesung pipit, tidak kidal <i>has dimples, right-handed</i>	tiada lesung pipit, tidak kidal <i>has no dimples, right-handed</i>	tiada lesung pipit, tidak kidal <i>has no dimples, right-handed</i>
	et	EeTt	Eett	eeTt	eett
		ada lesung pipit, tidak kidal <i>has dimples, right-handed</i>	ada lesung pipit, kidal <i>has dimples, left-handed</i>	tiada lesung pipit, tidak kidal <i>has no dimples, right-handed</i>	tiada lesung pipit, kidal <i>has no dimples, left-handed</i>

Fenotip anak ada lesung pipit dan kidal : 3/16  
*The child's phenotype has dimples and is left-handed : 3/16*

- 37 C Perempuan dengan sindrom Turner mempunyai kariotip 45+X. Ini bermaksud mereka hanya mempunyai satu kromosom X (bukannya dua kromosom seks XX pada perempuan normal). Sindrom Turner berlaku apabila terdapat kehilangan atau kekurangan satu kromosom X dalam kromosom seks menyebabkan individu tersebut mempunyai hanya 45 kromosom.  
*Female with Turner syndrome have a 45+X karyotype. This means they only have one X chromosome (instead of the two XX sex chromosomes in normal females). Turner syndrome occurs when there is a loss or deficiency of one X chromosome in the sex chromosome resulting in the individual having only 45 chromosomes*
- 38 A Pokok *Hydrangea* sp. menghasilkan bunga berwarna biru dalam keadaan tanah berasid (pH kurang daripada 5.5), manakala warna merah jambu jika tumbuh dalam keadaan tanah beralkali.  
*Hydrangea* sp. plant produces blue flowers in acidic soil (pH less than 5.5) and pink flowers in alkaline soil.
- 39 D Translokasi berlaku apabila sebahagian daripada kromosom terputus dan bersambung dengan kromosom bukan homolog yang lain.  
*A translocation occurs when part of a chromosome breaks off and linked to other non-homologous chromosomes.*

- 40 C Langkah-langkah yang terlibat dalam penghasilan suatu protein X menggunakan teknik kejuruteraan genetik  
*The steps involved in the production of an protein X using genetic engineering techniques*
- Q : Gen X yang normal dikeluarkan daripada sel pankreas manusia  
*Normal gene X is removed from human pancreatic cell*
- R : Gen X disisipkan ke dalam gen bakteria  
*Gene X is inserted into a bacterial cell*
- P : Bakteria yang mengandungi gen X dikulturkan dalam kuantiti yang banyak  
*Bacteria that carries gen X is cultured in a large quantity*
- S : Protein X diekstrak dan ditulenkan  
*Protein X is extracted and purified*

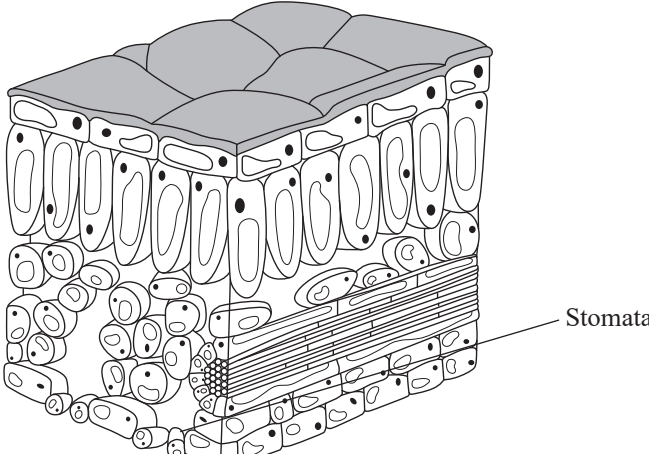
**Kertas 2 / Paper 2**

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks	
1	(a)	P : Hidrofit / <i>Hydrophyte</i>	1		
		Q : Halofit / <i>Halophyte</i>	1		
	(b)	F1: Mempunyai daun yang nipis dan kecil <i>Has thin and small leaves.</i>	1		
		E1: Untuk meningkatkan jumlah luas permukaan per isi padu <i>To increase the amount of surface area per volume</i>	1		
		E2: bagi meningkatkan kadar resapan karbon dioksida / gas terlarut / air / garam mineral ke dalam tumbuhan <i>to increase the level of absorption of carbon dioxide / dissolved gas / water / mineral salts into plants.</i>	1		
		F2: Mempunyai batang yang kecil <i>Has a small stem</i>	1		
		E3: untuk membantu tumbuhan P tegak terapung di dalam air <i>to help P plants float upright in water</i>	1		
		E4: bagi membolehkan tumbuhan P menyerap tenaga cahaya secara maksimum. <i>to allow P plants to absorb light energy to the maximum.</i>	1		
		(Pilih 1 F + 1 E)			
		(c)	P1: Daun sukulen yang dapat menyimpan air. <i>Succulent leaves that can store water</i>		1
			P2: Daun mempunyai hidatod untuk menyingkirkan garam berlebihan. <i>The leaves have hydathodes to get rid of excess salt.</i>		1
			P3: Sap sel akar pokok bakau mempunyai kandungan garam yang lebih tinggi daripada air laut <i>Mangrove root cell sap has a higher salt content than seawater</i>		1
	P4: sap sel akar tidak kehilangan air melalui osmosis <i>Root cell sap does not lose water through osmosis</i>		1		
	P5: (Sebaliknya, pokok bakau) memperoleh air dan garam mineral melalui air laut yang memasuki akar <i>(Instead, mangroves) obtain water and mineral salts through seawater that enters the roots</i>		1		
	(Pilih 2 jawapan sahaja)				6

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks	
2	(a)	(i)	P1: Fermentasi asid laktik <i>Lactic acid fermentation</i>	1	6	
			P2: Proses penguraian glukosa tidak lengkap / separa dalam keadaan oksigen terhad // tanpa oksigen <i>The break down process of glucose is incomplete without oxygen or in limited oxygen condition</i>	1		
		(ii)	P: Glukosa → Asid laktik + tenaga <i>Glucose → Lactic acid + energy</i>	1		
	(b)		P1: (Ketika aktiviti cergas), kadar penggunaan oksigen melebihi kadar yang dibekalkan oleh sistem peredaran darah. <i>(During vigorous activity), the rate of oxygen consumption exceeds the rate supplied by the circulatory system.</i>	1		
			P2: Otot berada dalam keadaan kekurangan oksigen // dikatakan mengalami hutang oksigen. <i>Muscles are in a state of oxygen deprivation // said to be experiencing oxygen debt</i>	1		
			P3: (Dalam proses ini), glukosa tidak dapat diuraikan dengan sepenuhnya / tidak lengkap <i>(In this process), glucose cannot be broken down completely / incompletely</i>	1		
			P4: (Bagi setiap) molekul glukosa yang diuraikan menghasilkan asid laktik dan dua molekul ATP // 150 kJ tenaga. // persamaan diterima <i>(For each) molecule of glucose that is broken down produces lactic acid and two molecules of ATP // 150 kJ of energy. // equation accepted</i>	1		
			P5: Asid laktik yang dihasilkan terkumpul / tinggi (sehingga mencapai satu kepekatan yang boleh menyebabkan kelesuan/ kekejangan otot) menyebabkan kelesuan/ kekejangan otot <i>Lactic acid produced accumulates/is high (until it reaches a concentration that can cause muscle fatigue/cramps)</i> (Pilih 3 jawapan sahaja)	1		
	3	(a)	(i)	L : Polisakarida <i>Polysaccharide</i>		1
				M : Disakarida <i>Disaccharide</i>		1
				X : Hidrolisis <i>Hydrolysis</i>		1
(ii)			P1: Maltosa / <i>Maltose</i>	1		
			P2: Glukosa + glukosa / <i>Glucose + glucose</i>	1		
			<b>atau/ or</b>			
			P1: Sukrosa / <i>Sucrose</i>	1		
			P2: Glukosa + fruktosa / <i>Glucose + fructose</i>	1		
			<b>atau/ or</b>			
			P1: Laktosa / <i>Lactose</i>	1		
P2: Glukosa + galaktosa / <i>Glucose + galactose</i>	1					

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks															
(b)		F1: Kanji <i>Starch</i>	1	7															
		E1: merupakan simpanan utama (bagi polisakarida dalam) tumbuhan <i>is the main storage (of polysaccharide in) plants</i>	1																
		F2: Selulosa <i>Cellulose</i>																	
		E2: adalah komponen utama (dalam) dinding sel tumbuhan <i>is the main component of the (plant) cell wall</i>	1																
		F3: Glikogen <i>Glycogen</i>	1																
		E3: adalah simpanan utama (polisakarida) dalam sel haiwan <i>is the main storage (of polysaccharide) in animal cell</i> Mana satu F yang sepadan dengan E <i>Any F with corresponding with E</i>	1																
4	(a)	(i) Gametogenesis <i>Gametogenesis</i>	1																
		(ii)																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1:</td> <td>Dihasilkan di dalam testis <i>Produced in the testicles</i></td> <td>Dihasilkan di dalam ovari <i>Produced in the ovaries</i></td> </tr> <tr> <td>D2:</td> <td>Sperma bersaiz lebih kecil dan mempunyai kepala, tengah dan ekor <i>Sperm are smaller in size and have a head, middle and tail</i></td> <td>Oosit sekunder bersaiz lebih besar dan berbentuk sfera. <i>Secondary oocytes are larger in size and shape sphere.</i></td> </tr> <tr> <td>D3:</td> <td>Berjuta-juta sperma dihasilkan setiap hari. <i>Millions of sperm are produced every day.</i></td> <td>Hanya satu oosit sekunder dibebaskan dari ovari setiap kitar haid. <i>Only one secondary oocyte is released from the ovary every menstrual cycle.</i></td> </tr> <tr> <td>D4:</td> <td>Spermatid menjalani pembezaan untuk menjadi sperma. <i>Spermatids undergo differentiation to become sperm</i></td> <td>Oosit sekunder tidak menjalani pembezaan. <i>Secondary oocytes do not undergo differentiation.</i></td> </tr> </tbody> </table>			P	Q	D1:	Dihasilkan di dalam testis <i>Produced in the testicles</i>	Dihasilkan di dalam ovari <i>Produced in the ovaries</i>	D2:	Sperma bersaiz lebih kecil dan mempunyai kepala, tengah dan ekor <i>Sperm are smaller in size and have a head, middle and tail</i>	Oosit sekunder bersaiz lebih besar dan berbentuk sfera. <i>Secondary oocytes are larger in size and shape sphere.</i>	D3:	Berjuta-juta sperma dihasilkan setiap hari. <i>Millions of sperm are produced every day.</i>	Hanya satu oosit sekunder dibebaskan dari ovari setiap kitar haid. <i>Only one secondary oocyte is released from the ovary every menstrual cycle.</i>	D4:	Spermatid menjalani pembezaan untuk menjadi sperma. <i>Spermatids undergo differentiation to become sperm</i>	Oosit sekunder tidak menjalani pembezaan. <i>Secondary oocytes do not undergo differentiation.</i>	1
		P	Q																
	D1:	Dihasilkan di dalam testis <i>Produced in the testicles</i>	Dihasilkan di dalam ovari <i>Produced in the ovaries</i>																
D2:	Sperma bersaiz lebih kecil dan mempunyai kepala, tengah dan ekor <i>Sperm are smaller in size and have a head, middle and tail</i>	Oosit sekunder bersaiz lebih besar dan berbentuk sfera. <i>Secondary oocytes are larger in size and shape sphere.</i>																	
D3:	Berjuta-juta sperma dihasilkan setiap hari. <i>Millions of sperm are produced every day.</i>	Hanya satu oosit sekunder dibebaskan dari ovari setiap kitar haid. <i>Only one secondary oocyte is released from the ovary every menstrual cycle.</i>																	
D4:	Spermatid menjalani pembezaan untuk menjadi sperma. <i>Spermatids undergo differentiation to become sperm</i>	Oosit sekunder tidak menjalani pembezaan. <i>Secondary oocytes do not undergo differentiation.</i>																	
			1																
			1																
			1																
	(Pilih 2 jawapan)																		
(b)	(i)	P1: Untuk mensenyawakan ovum, lapisan pelindung yang terdapat di luar ovum perlu diuraikan terlebih dahulu <i>To fertilize the ovum, the protective layer on the outside of the ovum needs to be separated first</i>	1																
		P2: oleh enzim yang terdapat dalam (akrosom) sperma. <i>by enzymes found in the sperm (acrosome).</i>	1																
		P3: satu sperma sahaja tidak mengandungi enzim yang mencukupi (untuk menguraikan lapisan pelindung ini) <i>a single sperm does not contain enough enzymes (to break down this protective layer)</i>	1																

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks													
		P4: Kehadiran banyak sperma dapat membekalkan kuantiti enzim yang mencukupi (untuk menguraikan lapisan pelindung bagi membolehkan satu sperma mensenyawakan ovum) <i>The presence of many sperm can provide sufficient quantity of enzymes (to break down the protective layer to allow one sperm to fertilize the ovum)</i>	1	7													
	(ii)	(Teknik) pernian beradas <i>(Techniques) artificial insemination</i>	1														
5	(a)	(i) Organ <i>Organ</i>	1														
		P : Kutikel <i>Cuticle</i>	1														
		Q : Sel mesofil palisad <i>Palisade mesophyll cell</i>	1														
	(b)	F1: (Sel / Q) mempunyai banyak kloroplas <i>(The cells / Q) have many chloroplasts</i>	1														
		P1: untuk menyerap lebih banyak cahaya matahari / tenaga cahaya (semasa fotosintesis) <i>to absorb more sunlight / light energy (during photosynthesis)</i>	1														
		F2: Berhampiran dengan lapisan epidermis atas <i>Near to upper epidermis layer</i>	1														
		P2: untuk menerima jumlah maksimum cahaya matahari / cahaya tenaga <i>to receive the maximum amount of sunlight / light energy</i>	1														
		F3: Disusun rapat (dalam bentuk silinder) <i>Packed tightly (in cylindrical shape)</i>	1														
		P3: untuk menerima jumlah maksimum cahaya matahari / cahaya tenaga <i>to receive the maximum amount of sunlight / light energy</i> (Pilih 1 F + 1 P)	1														
	(c)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sel mesofil berspan <i>Sponge mesophyll cell</i></th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1:</td> <td>Sel ini tersusun longgar <i>These cells are loosely arranged</i></td> <td>tersusun secara tegak dan padat <i>arranged vertically and compactly</i></td> </tr> <tr> <td>D2:</td> <td>dan mempunyai banyak ruang udara di antara sel. <i>and have a lot of air space between the cells</i></td> <td>dan mempunyai kurang ruang udara di antara sel. <i>and have a less of air space between the cells</i></td> </tr> <tr> <td>D3:</td> <td>Kandungan kloroplasnya adalah kurang <i>The chloroplast content is less</i></td> <td>mempunyai banyak kloroplas. <i>have a lot chloroplast.</i></td> </tr> </tbody> </table>				Sel mesofil berspan <i>Sponge mesophyll cell</i>	Q	D1:	Sel ini tersusun longgar <i>These cells are loosely arranged</i>	tersusun secara tegak dan padat <i>arranged vertically and compactly</i>	D2:	dan mempunyai banyak ruang udara di antara sel. <i>and have a lot of air space between the cells</i>	dan mempunyai kurang ruang udara di antara sel. <i>and have a less of air space between the cells</i>	D3:	Kandungan kloroplasnya adalah kurang <i>The chloroplast content is less</i>	mempunyai banyak kloroplas. <i>have a lot chloroplast.</i>	2
			Sel mesofil berspan <i>Sponge mesophyll cell</i>		Q												
		D1:	Sel ini tersusun longgar <i>These cells are loosely arranged</i>		tersusun secara tegak dan padat <i>arranged vertically and compactly</i>												
	D2:	dan mempunyai banyak ruang udara di antara sel. <i>and have a lot of air space between the cells</i>	dan mempunyai kurang ruang udara di antara sel. <i>and have a less of air space between the cells</i>														
D3:	Kandungan kloroplasnya adalah kurang <i>The chloroplast content is less</i>	mempunyai banyak kloroplas. <i>have a lot chloroplast.</i>															

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks												
(d)		1	8												
6	<p>(a) (i) Sindrom Cri du chat <i>Cri du chat syndrome</i></p> <p>(ii) P1: Pesakit menangis seperti kucing mengiau semasa bayi <i>The patient cries like a meowing cat as an infant</i></p> <p>P2: Menunjukkan pertumbuhan yang lambat // mengalami kecacatan mental / fizikal <i>Shows slow growth // have a mental / physical disability.</i></p> <p>(b) Mutasi kromosom <i>Chromosomal mutation</i></p>	1 1 1 1													
(c)	<table border="1" data-bbox="299 1029 1063 1538"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mutasi sel soma <i>Somatic cell mutation</i></th> <th>Mutasi sel gamet <i>Gamete cell mutation</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1:</td> <td>Melibatkan sel badan. <i>Involves somatic cell.</i></td> <td>Melibatkan sel germa yang menghasilkan gamet. <i>Involves germ cell that produces gamete.</i></td> </tr> <tr> <td>D2:</td> <td>Tidak boleh diwariskan. <i>Cannot be inherited.</i></td> <td>Boleh diwariskan <i>Can be inherited.</i></td> </tr> <tr> <td>D3:</td> <td>Penyakit hanya dialami oleh individu yang mengalami mutasi <i>Disease is present only in the individual with the mutation.</i></td> <td>Penyakit dialami oleh individu yang mengalami mutasi dan akan diwarisi oleh keturunan. <i>Disease is present only in the individual with the mutation and is also inherited by his/her descendant.</i></td> </tr> </tbody> </table>		Mutasi sel soma <i>Somatic cell mutation</i>	Mutasi sel gamet <i>Gamete cell mutation</i>	D1:	Melibatkan sel badan. <i>Involves somatic cell.</i>	Melibatkan sel germa yang menghasilkan gamet. <i>Involves germ cell that produces gamete.</i>	D2:	Tidak boleh diwariskan. <i>Cannot be inherited.</i>	Boleh diwariskan <i>Can be inherited.</i>	D3:	Penyakit hanya dialami oleh individu yang mengalami mutasi <i>Disease is present only in the individual with the mutation.</i>	Penyakit dialami oleh individu yang mengalami mutasi dan akan diwarisi oleh keturunan. <i>Disease is present only in the individual with the mutation and is also inherited by his/her descendant.</i>	1	
	Mutasi sel soma <i>Somatic cell mutation</i>	Mutasi sel gamet <i>Gamete cell mutation</i>													
D1:	Melibatkan sel badan. <i>Involves somatic cell.</i>	Melibatkan sel germa yang menghasilkan gamet. <i>Involves germ cell that produces gamete.</i>													
D2:	Tidak boleh diwariskan. <i>Cannot be inherited.</i>	Boleh diwariskan <i>Can be inherited.</i>													
D3:	Penyakit hanya dialami oleh individu yang mengalami mutasi <i>Disease is present only in the individual with the mutation.</i>	Penyakit dialami oleh individu yang mengalami mutasi dan akan diwarisi oleh keturunan. <i>Disease is present only in the individual with the mutation and is also inherited by his/her descendant.</i>													
(d)	<p>P1: (pendedahan kepada herbisid) menyebabkan mutasi kepada sel <i>(exposure to herbicides) causes mutations to cells</i></p> <p>E1: perubahan secara spontan / rawak pada kandungan genetik,( iaitu DNA dalam sel organisma) <i>spontaneous / random changes in genetic content, (i.e.DNA in organism cells)</i></p> <p>P2: (Mutasi menyebabkan) pembahagian sel yang tidak terkawal <i>(Mutations cause) uncontrolled cell division</i></p>	1 1 1													

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
		E2: Akan menyebabkan pembentukan tumor / sel kanser <i>will cause the formation of tumors / cancer cells</i>	1	8
		E3: menyebabkan kerosakan organ / membawa maut <i>cause organ damage / lead to death</i>	1	
		E4: menyebabkan ketidaknormalan pada pembentukan sel gamet <i>causes abnormalities in the formation of gamete cells</i>	1	
		E5: menyebabkan penyakit genetik <i>causes genetic disease</i> (Pilih 3 jawapan)	1	
7	(a)	(i) X : Peparu / kulit lembap <i>Lung / moist skin</i>	1	8
		Y : Peparu//Alveolus <i>Lungs//Alveolus</i>	1	
	(ii)	P1: Y mempunyai banyak alveolus dan X mempunyai permukaan peparu yang berlipat-lipat // nisbah jumlah luas permukaan kepada isi padu yang besar <i>Y has a numerous number of alveolus and X has folded lung structure // a large ratio of total surface area to volume</i>	1	
		E1: untuk pertukaran gas respirasi yang cepat <i>for a rapid exchange of respiratory gases</i>	1	
		P2: Kedua-dua struktur respirasi nipis / setebal satu sel <i>Both respiratory structures are thin / one cell thick</i>	1	
		E2: memudahkan resapan gas respirasi berlaku dengan cepat <i>makes the diffusion of respiratory gases much faster</i>	1	
		P3: Kedua-dua permukaan struktur respirasi yang sentiasa lembap <i>Both respiratory structures are always moist</i>	1	
		E3: untuk membenarkan gas respirasi melarut dengan mudah <i>makes the diffusion of respiratory gases much easier</i>	1	
		P4: Kedua-dua permukaan struktur respirasi dilengkapi jaringan kapilari darah <i>Both respiratory structures are complete with a network of blood capillaries</i>	1	
		E4: untuk membenarkan pengangkutan gas respirasi dengan cepat. <i>to allow rapid transport of respiratory gases</i> (Pilih 1 P + 1 E)	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers		Sub markah Subs marks	Markah total Total marks	
(b)	(i)		<b>Proses R</b> <i>Process R</i>	<b>Proses S</b> <i>Process S</i>		
		D1:	Otot interkosta luar mengendur // Otot interkosta dalam mengecut <i>External intercostal muscle relax // Internal intercostal muscle contract</i>	Otot interkosta luar mengecut // Otot interkosta dalam mengendur <i>External intercostal muscle contract // Internal intercostal muscle relax</i>		
		D2:	Otot diafragma mengendur // melengkung ke atas / berbentuk kubah <i>Diaphragm muscles relax // curves upwards / forms a dome</i>	Otot diafragma mengecut // turun ke bawah / leper / mendatar <i>Diaphragm muscles contract // moves downwards / flat / horizontal</i>		
		D3:	Sangkar rusuk bergerak ke bawah / ke dalam / turun <i>Ribcage moves downwards / inwards</i>	Sangkar rusuk bergerak ke atas / ke luar / naik <i>Ribcage moves upwards / outwards</i>		
		D4:	Isi padu rongga toraks berkurang <i>Volume of the thoracic cavity decreases</i>	Isi padu rongga toraks bertambah <i>Volume of the thoracic cavity increases</i>		
		D5:	Tekanan rongga toraks bertambah <i>Pressure of the thoracic cavity increases</i>	Tekanan rongga toraks berkurang <i>Pressure of the thoracic cavity decreases</i>		
		D6:	Udara didesak keluar daripada peparu <i>Air is pushed out of the lungs</i>	Udara didesak masuk ke dalam peparu <i>Air is forced into the lungs</i>		
		(Pilih 3 jawapan)				
		(ii)	P1: Sukar untuk tarik nafas // sesak nafas <i>Difficult to breathe / inhale // breathing difficulties</i>		1	9
			P2: Otot diafragma tidak mengecut / turun ke bawah/ leper <i>Diaphragm muscle does not contract / descends flat</i>		1	
	P3: Isi padu rongga toraks berkurang // tekanan rongga toraks bertambah // tidak berubah <i>The volume of the thoracic cavity decreases // the pressure of the thoracic cavity increases // does not change</i>			1		
	(Pilih 2 jawapan)					
8	(a)	(i)	Rajah 8.1 : Keimunan aktif buatan <i>Diagram 8.1: Artificial active immunity</i>			
			Rajah 8.2 : Keimunan pasif buatan <i>Diagram 8.2: Artificial passive immunity</i>			

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks																		
	(ii)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rajah /Diagram 8.1</th> <th>Rajah /Diagram 8.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1:</td> <td>Suntikan vaksin <i>Vaccine injection</i></td> <td>Suntikan anti serum /serum yang mengandungi antibodi <i>Antiserum // serum contain antibodies injection</i> <i>Reject:serum only</i></td> </tr> <tr> <td>D2:</td> <td>untuk mencegah jangkitan // memberi perlindungan perlahan / tidak serta merta <i>/for prevention of infection // if slowly / not immediate protection</i></td> <td>Untuk rawatan //sekiranya perlindungan serta-merta diperlukan <i>For treatment//when immediate protection is required</i></td> </tr> <tr> <td>D3:</td> <td>merangsang limfosit menghasilkan antibodi / <i>stimulate lymphosite to produce antibodie</i></td> <td>membekalkan antibodi <i>provide antibodies</i></td> </tr> <tr> <td>D4:</td> <td>Diberi sebelum dijangkiti <i>Given before infected</i></td> <td>Diberi setelah / semasa dijangkiti <i>Given after / during infection</i></td> </tr> <tr> <td>D5</td> <td>Keimunan kekal untuk tempoh masa yang lama <i>Immunity lasts for a long periodof time</i></td> <td>Keimunan bersifat sementara/ tidak kekal lama <i>Immunity is temporary /does not persist</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rajah /Diagram 8.1	Rajah /Diagram 8.2	D1:	Suntikan vaksin <i>Vaccine injection</i>	Suntikan anti serum /serum yang mengandungi antibodi <i>Antiserum // serum contain antibodies injection</i> <i>Reject:serum only</i>	D2:	untuk mencegah jangkitan // memberi perlindungan perlahan / tidak serta merta <i>/for prevention of infection // if slowly / not immediate protection</i>	Untuk rawatan //sekiranya perlindungan serta-merta diperlukan <i>For treatment//when immediate protection is required</i>	D3:	merangsang limfosit menghasilkan antibodi / <i>stimulate lymphosite to produce antibodie</i>	membekalkan antibodi <i>provide antibodies</i>	D4:	Diberi sebelum dijangkiti <i>Given before infected</i>	Diberi setelah / semasa dijangkiti <i>Given after / during infection</i>	D5	Keimunan kekal untuk tempoh masa yang lama <i>Immunity lasts for a long periodof time</i>	Keimunan bersifat sementara/ tidak kekal lama <i>Immunity is temporary /does not persist</i>	1  1  1  1	
	Rajah /Diagram 8.1	Rajah /Diagram 8.2																				
D1:	Suntikan vaksin <i>Vaccine injection</i>	Suntikan anti serum /serum yang mengandungi antibodi <i>Antiserum // serum contain antibodies injection</i> <i>Reject:serum only</i>																				
D2:	untuk mencegah jangkitan // memberi perlindungan perlahan / tidak serta merta <i>/for prevention of infection // if slowly / not immediate protection</i>	Untuk rawatan //sekiranya perlindungan serta-merta diperlukan <i>For treatment//when immediate protection is required</i>																				
D3:	merangsang limfosit menghasilkan antibodi / <i>stimulate lymphosite to produce antibodie</i>	membekalkan antibodi <i>provide antibodies</i>																				
D4:	Diberi sebelum dijangkiti <i>Given before infected</i>	Diberi setelah / semasa dijangkiti <i>Given after / during infection</i>																				
D5	Keimunan kekal untuk tempoh masa yang lama <i>Immunity lasts for a long periodof time</i>	Keimunan bersifat sementara/ tidak kekal lama <i>Immunity is temporary /does not persist</i>																				
	(Pilih 2 jawapan)																					
(b)	(i)	P1: dengan mengambil anti-virus sewaktu mengandung / bersalin <i>taking anti-virals during pregnancy /delivery</i>	1																			
		P2: pembedahan <i>caeserian section</i> yang dirancang <i>planned caeserian section surgery</i>	1																			
		P3: mengelakkan penyusuan susu ibu <i>avoid breastfeeding</i>	1																			
	(Pilih 2 jawapan)																					
	(ii)	P1: Virus HIV menyerang /memusnahkan sel limfosit <i>The HIV virus attacks/destroys lymphocyte cells</i>	1																			
		P3: (sel limfosit) tidak dapat berfungsi memusnahkan mikroorganisma / patogen (yang memasuki badan) <i>(lymphocyte cells) cannot function to destroy microorganisms / pathogens (that enter the body)</i>	1																			
		P3: Bayi menghidap penyakit AIDS / sindrom kurang daya tahan. <i>Babies suffering from AIDS / Acquired Immuno Deficiency Syndrome</i>	1																			
		P4: Sistem keimunan bayi menjadi lemah <i>The baby's immune system is weakened</i>	1																			
		P5: badannya tidak mempunyai keupayaan untuk menentang penyakit (yang pada kebiasaannya tidak menjangkiti orang yang mempunyai sistem keimunan yang sihat) <i>the body does not have the ability to fight disease (which normally does not infect people with a healthy immune system)</i>	1																			
	(Pilih 3 jawapan)			9																		

## Bahagian B/Section B

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks	
9	(a)	(i)	P1: Aras estrogen adalah tinggi daripada progesteron sebelum pengovulan <i>The oestrogen level is higher than progesterone before ovulation</i>	1		
			P2: Estrogen merangsang proses pembaikan endometrium <i>Oestrogen stimulate the repair process of endometrium</i>	1		
			P3: Aras progesteron adalah tinggi daripada oestrogen selepas pengovulan <i>The progesterone level is higher than oestrogen after ovulation</i>	1		
			P4: Progesteron merangsang ketebalan endometrium <i>Progesterone stimulates the thickness of endometrium</i>	1		
		(ii)	P1: Untuk mempunyai anak kembar, ia memerlukan lebih daripada satu ovum <i>To have twin baby, it need more than one ovum</i>	1		
			P2: Kerana satu sperma hanya akan mensenyawakan satu ovum sahaja <i>Because one sperm will fertilize only one ovum</i>	1		
			P3: Oleh itu, isteri akan diberikan dos tambahan hormon FSH <i>So, the wife will be given extra dose of FSH hormone</i>	1		
			P4: untuk merangsang pertumbuhan lebih daripada satu oosit primer <i>to stimulate the growth of more than one primary oocytes</i>	1		
	P5: Lebih daripada satu oosit sekunder akan mengovul ke dalam salur fallopio <i>More than one secondary oocytes will be ovulating into fallopian tube</i>		1			
	P6: Lebih daripada satu ovum akan disenyawakan dengan sperma yang berbeza <i>More than one ovum will be fertilized by different sperm</i>		1			
	(b)		(i)	P1: Persenyawaan in-vitro <i>In-vitro technique</i>		1
				P2: Persenyawaan berlaku di luar badan. <i>Fertilisation occurs outside of the body</i>		1
		P3: Isteri disuntik dengan hormon untuk mempercepatkan perkembangan oosit sekunder di dalam ovari. <i>The wife injected with hormone to quicken the development of the secondary oocyte in ovary.</i>		1		
		P4: Oosit sekunder dibebaskan dengan menggunakan laparoskop. <i>Secondary oocyte release out using laparoscope</i>		1		
		P5: Sperma dari suami disenyawakan dengan oosit sekunder di dalam piring petri yang mengandungi medium kultur. <i>Sperms from husband fertilise with the secondary oocyte in a petri dish which contains culture medium.</i>		1		
		P6: Zigot akan membahagi secara mitosis selepas persenyawaan. <i>Zygote will divide by mitosis after fertilisation</i>		1		
P7: Embrio terbentuk sehingga peringkat lapan-sel selepas dua hari. <i>Embryo formed until eight cells stage after two days.</i>		1				
P8: Embrio dipindah ke endometrium dinding uterus melalui serviks dengan menggunakan pipet. <i>Embryo is transferred to the endometrium of uterus wall through cervix by using pipette.</i>		1				

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
		P9: Embrio menempel pada endometrium dinding uterus dan berkembang. <i>Embryo implant at the endometrium of uterus wall and develop.</i>		1	20
		P10: Bayi yang dilahirkan dipanggil bayi tabung uji. <i>Baby delivered called test tube baby.</i> (Pilih 6 jawapan)		1	
	(ii)	F1: Kaedah fizikal: <i>Physical method</i>		1	
		P1: Kondom <i>Condom</i>		1	
		P2: Vasektomi <i>Vasectomy</i>		1	
		P3: Diafragma <i>Diaphragm</i>		1	
		P4: Pengikatan tiub <i>Tubal ligation</i>		1	
		F2: Kaedah kimia: <i>Chemicals method:</i>		1	
		P6: Spermisid <i>Spermicide</i>		1	
		P7: Pil kontrasepsi <i>Contraceptive pills</i>		1	
		P8: Implan kontrasepsi <i>Contraceptive implant</i>		1	
		P9: Suntikan hormon <i>Hormone injection</i>		1	
		F3: Kaedah semulajadi: <i>Natural method:</i>			
		P10: Kaedah ritma <i>Rhythmic method</i>		1	
		P11: Tarikan <i>Withdrawal</i> (Pilih 2F + 2P)		1	
10	(a)	(i) F : Mutasi gen <i>Gene mutation</i>		1	
		P1: Perubahan bes nitrogen pada DNA <i>Changes of the nitrogenous base in DNA</i>		1	
		P2: Melalui penggantian /pelenyapan /sisipan <i>By substitution / deletion / / insertion</i>		1	
		P3: Perubahan dalam urutan asid amino untuk sintesis protein <i>Changes in the order of amino acids for the synthesis of protein</i>		1	
		P4: Baru / rosak / berbeza / tiada protein dihasilkan / tiada melanin dihasilkan <i>New / defective / difference / no protein form / no melanin form</i>		1	
		P5: Melanin tidak dapat menyerap sinar UV berlebihan <i>Melanin cannot absorb excessive UV light</i>		1	
		P6: Organisma albino terdedah kepada kanser kulit / kerosakan retina <i>Albino organisms are prone to skin cancer / retinal damage</i>		1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks												
	(ii)	F1: Memakai kaca mata hitam <i>Wear sunglasses / shade</i>	1													
		E1: Untuk menghalang keamatan cahaya matahari yang tinggi / sinar UV ke mata <i>To avoid high intensity of sunlight / UV light to the eyes</i>	1													
		E2: Yang akan merosakkan mata albino (disebabkan oleh ketiadaan melanin) <i>Will harm the eyes of the albino (because of absence of melanine)</i>	1													
		F2: Memakai baju berlengan panjang / seluar panjang / payung <i>Wear long-sleeved shirt / long pants / umbrella</i>	1													
		E3: Untuk menghalang keamatan cahaya matahari yang tinggi / sinar UV ke kulit <i>To avoid high intensity of sunlight / UV light to the skin</i>	1													
		E4: Yang menyebabkan selaran matahari / kanser kulit kepada albino <i>Which may cause sunburn / skin cancer to the albino</i> (Pilih 2 F + 2E)	1													
		(b)	Persamaan/Similarities:													
	S1: Kedua-duanya melibatkan mutasi kromosom <i>Both involves chromosomal mutation</i>	1														
	S2: Kedua-duanya disebabkan oleh mutagen <i>Both are caused by mutagen</i>	1														
	S3: Kedua-duanya berlaku semasa pembentukan gamet <i>Both occurs during gamete formation</i>	1														
	S4: Kedua-duanya boleh berlaku kepada lelaki atau perempuan <i>Both can occur in male or females</i>	1														
	S5: Kedua-duanya menyebabkan perubahan ciri-ciri pada organisma. <i>Both cause changes in the characteristics of the organism.</i>	1														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Rajah 10.1 Diagram 10.1</th> <th>Rajah 10.2 Diagram 10.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1:</td> <td>Sindrom Down <i>Down syndrome</i></td> <td>Sindrom Cri du Chat <i>Cri du Chat syndrome</i></td> </tr> <tr> <td>D2:</td> <td>Melibatkan perubahan kehilangan satu atau lebih kromosom atau memperoleh satu atau lebih kromosom <i>Involves the change of losing one or more chromosomes or gaining one or more chromosomes</i></td> <td>Melibatkan perubahan dalam susunan gen pada suatu kromosom <i>Involves changes in the arrangement of genes on a chromosome</i></td> </tr> <tr> <td>D3:</td> <td>Tak disjungsi pada kromosom ke-21 / trisomi 21 <i>Non-disjunction in chromosome number 21 / trisomy 21</i></td> <td>aberasi kromosom pada kromosom ke-5 <i>chromosomal aberration on the 5th chromosome</i></td> </tr> </tbody> </table>			Rajah 10.1 Diagram 10.1	Rajah 10.2 Diagram 10.2	D1:	Sindrom Down <i>Down syndrome</i>	Sindrom Cri du Chat <i>Cri du Chat syndrome</i>	D2:	Melibatkan perubahan kehilangan satu atau lebih kromosom atau memperoleh satu atau lebih kromosom <i>Involves the change of losing one or more chromosomes or gaining one or more chromosomes</i>	Melibatkan perubahan dalam susunan gen pada suatu kromosom <i>Involves changes in the arrangement of genes on a chromosome</i>	D3:	Tak disjungsi pada kromosom ke-21 / trisomi 21 <i>Non-disjunction in chromosome number 21 / trisomy 21</i>	aberasi kromosom pada kromosom ke-5 <i>chromosomal aberration on the 5th chromosome</i>	1
		Rajah 10.1 Diagram 10.1	Rajah 10.2 Diagram 10.2													
	D1:	Sindrom Down <i>Down syndrome</i>	Sindrom Cri du Chat <i>Cri du Chat syndrome</i>													
D2:	Melibatkan perubahan kehilangan satu atau lebih kromosom atau memperoleh satu atau lebih kromosom <i>Involves the change of losing one or more chromosomes or gaining one or more chromosomes</i>	Melibatkan perubahan dalam susunan gen pada suatu kromosom <i>Involves changes in the arrangement of genes on a chromosome</i>														
D3:	Tak disjungsi pada kromosom ke-21 / trisomi 21 <i>Non-disjunction in chromosome number 21 / trisomy 21</i>	aberasi kromosom pada kromosom ke-5 <i>chromosomal aberration on the 5th chromosome</i>														
			1													

Soalan Questions			Jawapan Answers		Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
			<b>Rajah 10.1 Diagram 10.1</b>	<b>Rajah 10.2 Diagram 10.2</b>		
		D4:	Mempunyai lebih satu kromosom nombor 21 / tiga kromosom 21 <i>Has extra one chromosome number 21 / has three chromosomes number 21</i>	Berlakunya perubahan dalam struktur kromosom disebabkan pelenyapan hampir keseluruhan kromosom nombor 5 pada lengan pendek kromosom berkenaan. <i>Changes in chromosome structure due to almost complete deletion chromosome number 5 on the short arm of a chromosome concerned.</i>	1	
		D5	Mempunyai 47 kromosom <i>Has 47 chromosomes</i>	Mempunyai 46 kromosom <i>Has 46 chromosomes</i>		
		D6	Mempunyai mata sepet / hidung penyek / lidah terjelir / dahi lebar / terencat akal // Mana-mana ciri yang betul <i>Has slant eyes / flat nose / protruding tongue / broad forehead / mentally retarded // Any correct characteristics</i>	Pesakit menangis seperti kucing mengiau semasa bayi. Pesakit menunjukkan pertumbuhan yang lambat serta mengalami kecacatan mental dan fizikal. Kebanyakan pesakit mati semasa kanak-kanak. <i>The patient cries like a cat meows as a baby. Patients show slow growth and suffer from mental and physical disabilities. Most patients die in childhood.</i>	1  1	
						<b>20</b>

### Bahagian C/Section C

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
11	(a)	(i)	P1: Kehilangan biodiversiti / kepupusan banyak spesies flora dan fauna // rantai makanan terganggu <i>Loss of biodiversity / extinction of many species of flora and fauna // disrupted food chain</i>	1	
			P2: Kehilangan habitat <i>Loss of habitat</i>	1	
			P3: Tanah menjadi tidak subur // nutrien berkurang <i>The soil becomes infertile // nutrients are reduced</i>	1	
			P4: Hakisan tanah berlaku kerana tiada kawasan tadahan hujan // tanah runtuh // banjir kilat <i>Soil erosion occurs because there is no rain catchment area // landslides // flash floods</i>		
			P5: Pengurangan jumlah air hujan akibat kekurangan hutan // mengganggu kitar air <i>Reduction in the amount of rainwater due to the lack of forests // disturbs the water cycle</i>	1	
			P6: Peningkatan karbon dioksida menyebabkan kesan rumah hijau <i>Increased carbon dioxide causes the greenhouse effect</i>	1	
		(ii)	P1: Penipisan lapisan ozon berlaku akibat penggunaan CFC / Klorofluoro karbon <i>Depletion of the ozone layer occurs due to the use of CFCs / Chlorofluorocarbons</i>	1	
			P2: Sinar ultraungu akan mengurai CFC kepada klorin <i>Ultraviolet rays will decompose CFCs to chlorine</i>	1	
			P3: Klorin bebas bertindak balas dengan molekul ozon untuk membentuk klorin monoksida dan oksigen <i>Free chlorine reacts with ozone molecules to form chlorine monoxide and oxygen</i>	1	
			P4: Atom oksigen bertindak balas dengan klorin monoksida bagi menghasilkan klorin dan molekul oksigen <i>Oxygen atoms react with chlorine monoxide to produce chlorine and oxygen molecules</i>	1	
			P5: Klorin bebas mengulangi kitaran menyebabkan kepekatan ozon berkurang <i>Free chlorine repeats the cycle causing the ozone concentration to decrease</i>	1	
			P6: Pendedahan terhadap sinar ultraungu menyebabkan penyakit katarak mata dan melanoma <i>Exposure to ultraviolet rays causes cataracts and melanoma</i>	1	
			P7: Memusnahkan sel daun dan klorofil // Mengurangkan kadar fotosintesis dan hasil pertanian <i>Destroys leaf cells and chlorophyll // Reduces the rate of photosynthesis and agricultural yield</i>	1	
			P8: Mengurangkan sistem keimunan badan pada manusia <i>Reduces the body's immune system in humans</i>	1	
			P9: Memusnahkan plankton di dalam laut / menjejaskan rantai makanan hidupan akuatik <i>Destroy plankton in the sea / affect the food chain of aquatic life</i>	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Markah total Total marks
		P10: Meningkatkan suhu bumi /perubahan iklim dan arah angin / taburan hujan berubah <i>Increasing the earth's temperature/climate changes and wind direction/ rainfall changes</i> (Pilih 5 jawapan)	1	
(b)	(i)	F1: Ya, saya sokong. <i>Yes, I support.</i>	1	
		F2: Semua amalan / 5S salah satu strategi pembangunan mampan. <i>All practices / 5S one of the sustainable development strategies.</i>	1	
		P1: Amalan sisih dapat mengasingkan / menentukan barangan yang diperlukan /tidak diperlukan. <i>Sort practices can separate / determine the items that are needed / not needed.</i>	1	
		P2: (Amalan sisih) dapat memastikan barangan yang tidak diperlukan akan dilupuskan. <i>(Sort practices) can ensure that unnecessary items will be disposed of.</i>	1	
		P3: (Amalan sisih) akan memastikan tempat kerja lebih kemas / selamat. <i>(Sort practice) will keep the workplace cleaner / safer.</i>	1	
		P4: Amalan susun yang dilakukan adalah dengan melabel, menyusun dan menyimpan barangan / dokumen dengan kemas <i>The practice of Set in order is to label, organize and store items / documents neatly</i>	1	
		P5: (Amalan susun) yang dilakukan supaya barangan / dokumen mudah diambil / disimpan semula di tempatnya. <i>(Practice of Set in order) which is done so that goods / documents are easily taken / put back in their place.</i>	1	
		P6: (Amalan susun) akan memastikan operasi kerja menjadi sistematik / teratur. <i>(Set in order practices) will ensure that work operations become systematic / orderly.</i>	1	
		P7: Amalan sapu, mencuci / membersihkan tempat kerja dengan rapi <i>The practice of sweeping, washing / cleaning the workplace thoroughly</i>	1	
		P8: supaya tiada habuk, kotoran di persekitaran tempat kerja. <i>so that there is no dust, dirt in the workplace environment.</i>	1	
		P9: (Amalan sapu) dapat memastikan tempat kerja yang selamat /bersih <i>(Sweep practice) can ensure a safe / clean workplace</i>	1	
		P10: Amalan seragam memastikan tempat kerja sentiasa teratur sepanjang masa <i>Standardize practices ensure that the workplace is organized at all times</i>	1	
		P11: Amalan seragam memastikan operasi kerja menjadi lebih cekap <i>Standardize practices ensure that work operations become more efficient</i>	1	
		P12: Amalan sentiasa amal melatih pekerja mengamalkan sistem ini secara berterusan <i>It is always a sustain practices to train employees to practice this system continuously</i>	1	
		P13: supaya menjadi tabiat dan budaya yang berkualiti dalam organisasi <i>so that it becomes a quality habit and culture in the organization</i> (Pilih 1F + 9P)	1	

20