

# KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN SEBENAR SPM 2021

FORMAT TERKINI

**+3 SET**  
KERTAS MODEL  
FORMAT INSTRUMEN  
SPM TERKINI

## BIOLOGI

*Bilingual*

### SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2021

#### KERTAS 1 / Paper 1

- 1 **B**  
Anterior adalah bahagian depan badan.  
*Anterior is the front part of the body.*
- 2 **C**  
Lisosom mengandungi enzim yang mencerna komponen sel yang rosak.  
*Lysosome contain enzyme that digest damaged cell components.*
- 3 **D**  
Kulit merupakan organ yang terdiri daripada beberapa jenis tisu seperti tisu penghubung, tisu saraf dan tisu epitelium.  
*The skin is an organ consisting of several types of tissue such as connective tissue, nerve tissue and epithelial tissue.*
- 4 **D**  
Air suling adalah hipotonik kepada sel darah merah. Air meresap masuk ke dalam sel darah merah dan menyebabkan sel mengembang dan pecah.  
*Distilled water is hypotonic to the red blood cells. Water diffuses into the red blood cells and cause the cells to expand and ruptured.*
- 5 **A**  
Proses kondensasi menggabungkan gliserol dan tiga asid lemak membentuk trigliserida dan tiga molekul air.  
*Condensation process combine glycerol and three fatty acids forming triglyceride and three water molecules.*
- 6 **B**  
Bes nitrogen RNA adalah terdiri daripada Adenina, Guanina, Sitosina dan Urasil.  
*Nitrogenous bases of RNA consist of Adenine, Guanine, Cytosine and Uracil.*
- 7 **B**  
Detergen bio terdiri daripada tiga jenis enzim iaitu protease, lipase dan amilase  
*Bio detergent consist of three types of enzymes which are protease, lipase and amylase.*
- 8 **D**  
Anafasa ialah fasa di mana kromatid kembar berpisah dan bergerak ke kutub bertentangan.  
*Anaphase is a phase where the sister chromatids separate and move to opposite poles.*
- 9 **A**  
Mitosis membantu dalam proses tumbesaran dan menghasilkan sel-sel baru.  
*Mitosis helps in growing process and produce new cells.*



10 A

Pengoksidaan piruvat dalam mitokondria memerlukan oksigen dan menghasilkan karbon dioksida, air dan tenaga.  
*Oxidation of pyruvate in mitochondria require oxygen and producing carbon dioxide, water and energy.*

11 D

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.  
*Presence of oxygen allow the complete breakdown of glucose and release 2 898 kJ of energy. Absence of oxygen cause the incomplete breakdown of glucose into lactic acid and 150 kJ energy.*

12 D

Jaringan kapilari darah yang banyak untuk meningkatkan kadar resapan dan pengangkutan gas.  
*Numerous blood capillaries to increase the rate of diffusion and transportation of respiratory gases.*

13 C

Alveolus dan trakeol meningkatkan jumlah luas permukaan untuk resapan gas.  
*Numerous alveoli and tracheoles increases the total surface area for diffusion of gases.*

14 C

Kepekatan Vitamin C dalam jus buah =

$$\frac{\text{Isi padu 0.1\% asid askorbik yang diperlukan untuk melunturkan 1 ml larutan DCPIP}}{\text{Isi padu jus buah yang diperlukan untuk melunturkan 1 ml larutan DCPIP}}$$

*Concentration of Vitamin C in fruit juice =*

$$\frac{\text{Volume of 0.1\% ascorbic acid needed to decolourise 1 ml of DCPIP solution}}{\text{Volume of fruit juice needed to decolourise 1 ml of DCPIP solution}}$$

$$\text{Kepekatan asid askorbik/Vitamin C} = \frac{1.0}{2.5}$$

$$\text{Concentration of ascorbic acid/Vitamin C} = 0.40 \text{ mg ml}^{-1}$$

15 A

Hormon insulin menukarkan glukosa berlebihan dalam darah kepada glikogen lalu mengurangkan komplikasi penyakit tersebut dalam masa terdekat.  
*Insulin hormone convert excess glucose in the blood into glycogen thus reducing the complication of the disease in a short period.*

16 C

Organ R ialah limpa. Limpa yang bengkak menunjukkan terdapat jangkitan oleh itu limpa akan menghasilkan lebih banyak sel darah putih.  
*Organ R is spleen. The swollen of spleen indicate there is infection thus spleen will produce more white blood cells.*

17 A

Pengopsoninan adalah antibodi akan bergabung dengan antigen dan bertindak sebagai petanda pada bakterium yang membolehkan fagosit mengenali dan memusnahkannya melalui fagositosis.  
*Opsonisation is when antibody bind to antigen and mark the bacterium that enables the phagocytes to recognise and destroy it by phagocytosis.*

18 C

Imuniti P ialah suntikan vaksin dan imuniti Q ialah suntikan antiserum. Suntikan kedua dalam vaksin diperlukan untuk meningkatkan kepekatan antibodi dan mencapai tahap imuniti manakala suntikan kedua antiserum adalah untuk tindak balas segera terhadap antigen dan tahap imuniti menurun selepas itu.  
*Immunity P is a vaccine injection and immunity Q is an antiserum injection. Second injection in vaccine needed to increase antibody concentration and reach the immunity level while second injection of antiserum is for immediate reaction towards antigen and the immunity level decrease after that.*

19 B

Aktiviti S ialah aktiviti yang cergas seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan paras karbon dioksida dalam darah. Kadar ventilasi meningkat untuk mengeluarkan lebih banyak karbon dioksida dari paru-paru.  
*Activity S is a vigorous activity as it shown by the increase of carbon dioxide level in the blood. Rate of ventilation increase to expel more carbon dioxide from the lungs.*

- 20 A**  
Vesikel sinaps akan dirangsang untuk melepaskan neurotransmitter (isyarat kimia).  
*Synaptic vesicle will be stimulated to release the neurotransmitter (chemical signal).*
- 21 C**  
Ligamen adalah tisu penghubung yang menghubungkan tulang dengan tulang yang kuat dan elastik.  
*Ligament is a connective tissue that connect bone to bone which is tough and elastic.*
- 22 C**  
Tahap glukosa yang tinggi dalam darah akan menyebabkan gejala ini kerana kekurangan insulin untuk menukar lebih glukosa kepada glikogen.  
*High level of glucose in blood will cause these symptoms as there is lack of insulin to convert the excess glucose into glycogen.*
- 23 B**  
Duktus sperma yang tersumbat menyebabkan sperma yang dihasilkan dalam testis tidak dapat diangkut keluar.  
*Blocked sperm ducts cause the sperms produced in the testes cannot be transported out.*
- 24 B**  
Vena tali pusat mengangkut oksigen dan nutrien dari plasenta ke fetus.  
*Umbilical vein transport oxygen and nutrients from placenta to the foetus.*
- 25 A**  
Dinding xilem primer ditebalkan dengan lignin untuk membantu menguatkan dan menyokong batang.  
*Wall of primary xylem is thickened with lignin to help strengthen and support the stem.*
- 26 D**  
Sel-sel mesofil palisad tersusun rapat di bawah epidermis atas yang mengandungi jumlah kloroplas yang tinggi untuk penyerapan cahaya matahari yang maksimum.  
*Palisade mesophyll cells are closely packed below the upper epidermis that contain high number of chloroplasts for maximum absorption of sunlight.*
- 27 D**  
Tindak balas bersandarkan cahaya berlaku dalam tilakoid di mana tenaga daripada cahaya matahari diserap untuk memecahkan molekul air dan produk akhir adalah molekul air dan oksigen.  
*Light dependent reaction occurs in thylakoids where energy from sunlight absorbed to split water molecules and the final product will be water and oxygen molecules.*
- 28 A**  
Anak benih A: Auksin yang terhasil di hujung koleoptil akan meresap ke bawah dan mengelakkan kawasan yang terang justeru sel lebih memanjang di kawasan yang teduh menyebabkan hujung pucuk membengkok dan tumbuh ke arah cahaya.  
*Seedling A: Auxin produced at the tip of coleoptile will diffuse downwards and avoid bright area thus the cell elongates more at the shaded area causing shoot tip to bend and grows towards light.*
- 29 B**  
Kalsium adalah makronutrien yang diperlukan untuk pembentukan lamela dinding sel.  
*Calcium is a macronutrient needed for the formation of lamella of cell wall.*
- 30 C**  
Air hilang melalui hidatod pada daun dalam bentuk titisan cecair seperti yang ditunjukkan dalam rajah.  
*Water is lost through hydathodes on the leaves in form of liquid droplets as shown in the diagram.*
- 31 A**  
Sel induk mikrospora menjalani meiosis untuk menghasilkan empat sel mikrospora haploid. Nukleus dalam butiran debunga membahagi secara mitosis untuk menghasilkan dua nukleus.  
*Microspore mother cell undergo meiosis to produce four haploid microspore cells. Nucleus in the pollen grain divides by mitosis to produce two nuclei.*

32 B

Lapisan kutikel berlilin yang tebal adalah untuk mengelakkan kehilangan air dan akar tumbuh secara meluas adalah untuk mencari dan menyerap air. Ini adalah ciri-ciri tumbuhan xerofit.

*Thick waxy cuticle layer is to prevent water lost and root grows widely is to find and absorb water. These are the characteristics of xerophyte plants.*

33 C

F adalah alel dominan bagi bunga ungu/*F is the dominant allele for purple flower*

f adalah alel resesif bagi bunga putih/*f is the recessive allele for white flower*

B adalah alel dominan bagi pod licin/*P is the dominant allele for inflated pod*

b adalah alel resesif bagi pod berkedut/*b is the recessive allele for constricted pod*

Gamet daripada generasi F1: FB, Fb, fB, fb

*Gamete from F1 generation*

Gamet daripada tumbuhan homozigot resesif: fb

*Gamete from homozygous recessive plant*

Persenyawaan/*Fertilization:*

	<b>FB</b>	<b>Fb</b>	<b>fB</b>	<b>Fb</b>
<b>fb</b>	FfBb	Ffbb	ffBb	Ffbb

Nisbah fenotip/*Phenotypic ratio:* 1:1:1:1

34 C

*Aedes aegypti* adalah satu spesies nyamuk yang menyebarkan virus denggi.

*Aedes aegypti is a species of mosquito that transmit dengue virus.*

35 C

Pemuliharaan *ex situ* mengekalkan spesies hidupan liar di luar habitat asalnya.

*Ex situ conservation keeps wildlife species outside their original habitat.*

36 B

Pembalakan tidak terkawal boleh mengakibatkan penyahhutanan.

*Uncontrolled logging can lead to deforestation.*

37 D

Heterozigot menunjukkan sepasang alel yang terdiri daripada alel dominan dan alel resesif sesuatu ciri.

*Heterozygote shows the pair of alleles that consist of dominant allele and recessive allele of a characteristic.*

38 D

Jenis rambut adalah variasi tak selanjar

*Types of hair is a discontinuous variation.*

39 B

$$\text{Peratus litupan} = \frac{\text{Luas litupan } \textit{Pleurococcus sp.}}{\text{Jumlah kuadrat yang digunakan} \times \text{Luas kuadrat}} \times 100\%$$

$$\text{Percentage coverage} = \frac{\text{Area covered by } \textit{Pleurococcus sp.}}{\text{Total number of quadrats used} \times \text{Area of quadrat}} \times 100\%$$

$$= \frac{65 + 38 + 43 + 0 + 51}{5 \times (10 \times 10) \text{ cm}^2} \times 100\%$$

$$= 39.40\%$$

40 A

Insulin manusia dihasilkan menggunakan bakteria yang diubah suai genetiknya melalui teknologi rekombinan dengan gen manusia yang menghasilkan insulin dimasukkan ke dalam plasmid bakteria.

*Human insulin produced using genetically modified bacteria through recombinant technology with human gene that produce insulin inserted into the bacteria plasmid.*

## Bahagian A

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
1	(a)	Paya bakau / Kawasan berair dengan kandungan garam yang tinggi / Muara sungai <i>Mangroove swamp / Watery areas with high salt content / River mouth</i>	1	6
	(b)	Q: Xerofit / <i>Xerophyte</i> R: Hidrofit / <i>Hydrophyte</i>	1 1	
	(c)	<b>F1:</b> Mempunyai akar dalam / Akar panjang dalam tanah <i>Have deep root / Long root in the soil</i> <b>E1:</b> Untuk mencari sumber air / Menyerap lebih banyak air <i>To find water source / Absorb more water</i> atau/or <b>F1:</b> Daun berubah suai kepada duri <i>Leaves modified into thorn</i> <b>E1:</b> Untuk mengumpul embun dan embun yang jatuh ke tanah akan diserap oleh akar <i>To collect dew and dew that drop on the ground will be absorbed by the roots</i>  Mana-mana <b>F</b> dan <b>E</b> yang sepadan. <i>Any F and E that match</i>	2	
	(d)	<b>P1:</b> Luas permukaan yang luas bagi penyerapan cahaya matahari yang maksimum untuk fotosintesis <i>Large surface area for maximum absorption of sunlight for photosynthesis</i> <b>P2:</b> Memberi daya apungan kepada tumbuhan untuk terapung di permukaan air <i>Give buoyancy to plants to float on the surface of water</i>  Mana-mana <b>satu</b> jawapan <i>Any one of the answers</i>	1	
2	(a)	(i) Kompleks heksokinase – glukosa <i>Hexokinase – glucose complex</i>	1	6
		(ii) Enzim intrasel <i>Intracellular enzyme</i>	1	
	(b)	J : Katabolisme <i>Catabolisme</i>	1	
		K : Anabolisme <i>Anabolism</i>	1	
(c)	<b>P1:</b> Aktiviti enzim terhenti <i>Enzyme activity stops</i> <b>P2:</b> Glukosa tidak dapat bergabung dengan tapak aktif / Merkuri menghalang glukosa bergabung dengan tapak aktif <i>Glucose unable to bind to the active site / Mercury prevent glucose from binding to the active site</i> <b>P3:</b> Glukosa tidak dapat diuraikan <i>Glucose cannot be broken down</i> <b>P4:</b> Molekul piruvat / Tenaga tidak terhasil <i>Pyruvate molecules / Energy not produced</i>  Mana-mana <b>dua</b> jawapan <i>Any two of the answers</i>	2	6	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
3	(a)	Akar <i>Root</i>	1	
	(b)	(i) Epifit <i>Epiphyte</i>	1	
		(ii) <b>P1:</b> Tumbuh pada tumbuhan perumah <i>Grows on host plant</i> <b>P2:</b> Akar yang menyerap air dari rekahan kulit pokok tumbuhan perumah <i>Roots that absorb water from gap in the bark of the host plant</i> <b>P3:</b> Daun tumbuhan M mengandungi klorofil dan menjalani fotosintesis <i>The leaves of M plants contain chlorophyll and undergo photosynthesis</i> <b>P4:</b> Tidak memberi ancaman kepada perumah / Tidak menyerap nutrien daripada perumah <i>Does not cause harm to the host / Does not absorb nutrients from the host</i> <b>P5:</b> Berada pada kedudukan yang tinggi pada perumah untuk mendapatkan cahaya matahari yang maksimum <i>In a high position on the host to get maximum sunlight</i>  Mana-mana <b>dua</b> jawapan <i>Any two of the answers</i>	2	
(c)	<b>P1:</b> Makronutrien dalam baja ini boleh meningkatkan kadar pertumbuhan tumbuhan <i>Macronutrients in the fertilizer able to increase the growth rate of plant</i> <b>P2:</b> Nitrogen diperlukan dalam pembentukan klorofil / Merupakan komponen penting bagi enzim untuk fotosintesis dan respirasi <i>Nitrogen needed in chlorophyll formation / Main components of enzymes in photosynthesis and respiration</i> <b>P3:</b> Fosforus penting untuk sintesis asid nukleik, ATP dan fosfolipid / Menggalakkan tumbuhan berbunga dan berbuah / Membantu dalam proses fotosintesis dan respirasi <i>Phosphorus is important for the synthesis of nucleic acids, ATP and phospholipids / Promotes flowering and fruiting in plants / Helps in the process of photosynthesis and respiration</i> <b>P4:</b> Kalium penting untuk mensintesis protein / Terlibat dalam metabolisme karbohidrat <i>Potassium is important for protein synthesis / Involve in carbohydrate metabolism</i>  Mana-mana <b>tiga</b> jawapan <i>Any three of the answers</i>	3	7	
4	(a)	(i) <b>S:</b> Resapan ringkas <i>Simple diffusion</i> <b>T:</b> Pengangkutan aktif <i>Active transport</i>	1 1	
		(ii) <b>P1:</b> Molekul yang kecil <i>Small molecule</i> <b>P2:</b> Molekul yang tidak berkutub <i>Non-polar molecule</i>  Mana-mana <b>satu</b> jawapan <i>Any one of the answers</i>		

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks										
(b)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Proses S Process S</th> <th>Proses T Process T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tidak memerlukan tenaga <i>Does not require energy</i></td> <td>Memerlukan tenaga <i>Require energy</i></td> </tr> <tr> <td>Bergerak menuruni kecerunan kepekatan <i>Move down the concentration gradient</i></td> <td>Bergerak menentang kecerunan kepekatan <i>Move against the concentration gradient</i></td> </tr> <tr> <td>Keseimbangan dinamik akan tercapai <i>Dynamic equilibrium will be achieved</i></td> <td>Menyebabkan pengumpulan atau penyingkiran molekul <i>Cause the accumulation or disposal of molecules</i></td> </tr> <tr> <td>Memerlukan dwilapisan fosfolipid <i>Need phospholipid bilayer</i></td> <td>Memerlukan protein pembawa <i>Need carrier protein</i></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Mana-mana <b>dua</b> jawapan <i>Any two of the answers</i></p>	Proses S Process S	Proses T Process T	Tidak memerlukan tenaga <i>Does not require energy</i>	Memerlukan tenaga <i>Require energy</i>	Bergerak menuruni kecerunan kepekatan <i>Move down the concentration gradient</i>	Bergerak menentang kecerunan kepekatan <i>Move against the concentration gradient</i>	Keseimbangan dinamik akan tercapai <i>Dynamic equilibrium will be achieved</i>	Menyebabkan pengumpulan atau penyingkiran molekul <i>Cause the accumulation or disposal of molecules</i>	Memerlukan dwilapisan fosfolipid <i>Need phospholipid bilayer</i>	Memerlukan protein pembawa <i>Need carrier protein</i>	2	
	Proses S Process S	Proses T Process T											
Tidak memerlukan tenaga <i>Does not require energy</i>	Memerlukan tenaga <i>Require energy</i>												
Bergerak menuruni kecerunan kepekatan <i>Move down the concentration gradient</i>	Bergerak menentang kecerunan kepekatan <i>Move against the concentration gradient</i>												
Keseimbangan dinamik akan tercapai <i>Dynamic equilibrium will be achieved</i>	Menyebabkan pengumpulan atau penyingkiran molekul <i>Cause the accumulation or disposal of molecules</i>												
Memerlukan dwilapisan fosfolipid <i>Need phospholipid bilayer</i>	Memerlukan protein pembawa <i>Need carrier protein</i>												
(c)	<p><b>P1:</b> Tekanan dikenakan untuk menolak air laut merentasi membran separa telap <i>Pressure is applied to push sea water through semi permeable membrane</i></p> <p><b>P2:</b> Hanya molekul air yang boleh merentasi membran separa telap itu <i>Only water molecules can pass through the semi permeable membrane</i></p> <p><b>P3:</b> Molekul garam / molekul besar / bendasing akan terperangkap <i>Salt molecule / big molecule / impurities will be trapped</i></p> <p style="text-align: center;">Mana-mana <b>dua</b> jawapan <i>Any two of the answers</i></p>	2											
5	(a) (i)	Rajah 5.1 : Keimunan aktif buatan <i>Diagram 5.1 Artificial active immunity</i>	1										
		Rajah 5.2 : Keimunan pasif buatan <i>Diagram 5.2 Artificial passive immunity</i>	1										



Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks										
(c)	(i)	<p><b>P1:</b> Auksin berkumpul di bahagian bawah pucuk <i>Auxin accumulate at the lower part of shoot tip</i></p> <p><b>P2:</b> Kepekatan auksin yang tinggi pada bahagian bawah menyebabkan sel memanjang bawah pucuk memanjang <i>High concentration of auxin at the lower part causes the cell elongation below the shoot tip</i></p> <p><b>P3:</b> Pucuk membengkok ke arah atas menjauhi graviti <i>Shoot bend upwards away from gravity</i></p> <p><b>P4:</b> Pucuk menunjukkan geotropism negatif <i>Shoot shows negative geotropism</i></p> <p style="text-align: right;">Mana-mana <b>tiga</b> jawapan <i>Any three of the answers</i></p>	3	8										
	(ii)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Rajah 6.2(a) Diagram 6.2(a)</th> <th style="text-align: center;">Rajah 6.2(b) Diagram 6.2(b)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gerak balas tropisme <i>Tropism response</i></td> <td>Gerak balas nastik <i>Nastic response</i></td> </tr> <tr> <td>Gerak balas kekal <i>Response is permanent / Irreversible</i></td> <td>Gerak balas tak kekal <i>Response not permanent / Reversible</i></td> </tr> <tr> <td>Gerak balas belaku perlahan <i>Response occur slowly</i></td> <td>Gerak balas berlaku dengan cepat <i>Response occur faster</i></td> </tr> <tr> <td>Gerak balas dipengaruhi arah rangsangan <i>Response influenced by the direction of stimuli</i></td> <td>Gerak balas tidak dipengaruhi arah rangsangan <i>Response is not influence by the direction of stimuli</i></td> </tr> <tr> <td>Gerak balas yang tidak jelas / Untuk pertumbuhan <i>Response that is not apparent / For growth</i></td> <td>Gerak balas yang jelas / Untuk perlindungan <i>Response that is more apparent / For protection</i></td> </tr> </tbody> </table>	Rajah 6.2(a) Diagram 6.2(a)		Rajah 6.2(b) Diagram 6.2(b)	Gerak balas tropisme <i>Tropism response</i>	Gerak balas nastik <i>Nastic response</i>	Gerak balas kekal <i>Response is permanent / Irreversible</i>	Gerak balas tak kekal <i>Response not permanent / Reversible</i>	Gerak balas belaku perlahan <i>Response occur slowly</i>	Gerak balas berlaku dengan cepat <i>Response occur faster</i>	Gerak balas dipengaruhi arah rangsangan <i>Response influenced by the direction of stimuli</i>	Gerak balas tidak dipengaruhi arah rangsangan <i>Response is not influence by the direction of stimuli</i>	Gerak balas yang tidak jelas / Untuk pertumbuhan <i>Response that is not apparent / For growth</i>
Rajah 6.2(a) Diagram 6.2(a)	Rajah 6.2(b) Diagram 6.2(b)													
Gerak balas tropisme <i>Tropism response</i>	Gerak balas nastik <i>Nastic response</i>													
Gerak balas kekal <i>Response is permanent / Irreversible</i>	Gerak balas tak kekal <i>Response not permanent / Reversible</i>													
Gerak balas belaku perlahan <i>Response occur slowly</i>	Gerak balas berlaku dengan cepat <i>Response occur faster</i>													
Gerak balas dipengaruhi arah rangsangan <i>Response influenced by the direction of stimuli</i>	Gerak balas tidak dipengaruhi arah rangsangan <i>Response is not influence by the direction of stimuli</i>													
Gerak balas yang tidak jelas / Untuk pertumbuhan <i>Response that is not apparent / For growth</i>	Gerak balas yang jelas / Untuk perlindungan <i>Response that is more apparent / For protection</i>													
7	(a) (i)	Sel darah merah / protein plasma / platlet <i>Red blood cells / plasma protein / platelets</i>	2	8										
	(ii)	Molekul bersaiz besar <i>Bigger size molecule</i>	1											
	(b)	<p><b>P1:</b> Menyebabkan keradangan pada struktur glomerulus <i>Cause inflammation to the glomerulus</i></p> <p><b>P2:</b> Proses ultraturasan tidak dapat dijalankan dengan efisien <i>Ultrafiltration cannot be performed efficiently</i></p> <p><b>P3:</b> Sel darah merah, protein plasma dan platlet boleh meresap memasuki kapsul Bowman <i>Red blood cells, plasma proteins and platelets able to diffuse into the Bowman's capsule</i></p> <p><b>P4:</b> Air kencing yang terhasil akan mengandungi sel darah merah, protein plasma dan platlet <i>Urine produce will contain red blood cells, plasma protein and platelets</i></p> <p style="text-align: right;">Mana-mana <b>tiga</b> jawapan <i>Any three of the answers</i></p>	3											

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks									
(c)	<p><b>P1:</b> Minum banyak air mengelakkan air kencing menjadi pekat <i>Drink lots of water prevent urine become concentrated</i></p> <p><b>P2:</b> Minum banyak air membantu mengeluarkan batu karang yang kecil melalui air kencing <i>Drink a lot of water help to remove small kidney stones through urine</i></p> <p><b>P3:</b> Mengurangkan pengambilan daging merah yang tinggi dengan protein dapat mengurangkan kepekatan asid urik / pembentukan kalsium oksalat / kalsium fosfat <i>Reduce the intake of red meat that high in protein able to reduce the concentration of uric acid / formation of calcium oxalate / calcium phosphate</i></p> <p><b>P4:</b> Saiz batu karang tidak bertambah / Bilangan batu karang tidak bertambah <i>The size of kidney stones will not increase / Number of kidney stones will not increase</i></p> <p style="text-align: right;">Mana-mana <b>tiga</b> jawapan <i>Any three of the answers</i></p>	3	9									
8 (a) (i)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="282 833 468 909">Aspek Aspect</th> <th data-bbox="468 833 705 909">Pembahagian sel V Cell division V</th> <th data-bbox="705 833 948 909">Pembahagian sel W Cell division W</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="282 909 468 1030">Jenis pembahagian <i>Type of division</i></td> <td data-bbox="468 909 705 1030" style="text-align: center;">Mitosis <i>Mitosis</i></td> <td data-bbox="705 909 948 1030" style="text-align: center;">Meiosis <i>Meiosis</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="282 1030 468 1230">Bilangan kromosom sel anak <i>Chromosome number in daughter cell</i></td> <td data-bbox="468 1030 705 1230" style="text-align: center;">46</td> <td data-bbox="705 1030 948 1230" style="text-align: center;">23</td> </tr> </tbody> </table>	Aspek Aspect	Pembahagian sel V Cell division V	Pembahagian sel W Cell division W	Jenis pembahagian <i>Type of division</i>	Mitosis <i>Mitosis</i>	Meiosis <i>Meiosis</i>	Bilangan kromosom sel anak <i>Chromosome number in daughter cell</i>	46	23	1	
	Aspek Aspect	Pembahagian sel V Cell division V	Pembahagian sel W Cell division W									
	Jenis pembahagian <i>Type of division</i>	Mitosis <i>Mitosis</i>	Meiosis <i>Meiosis</i>									
Bilangan kromosom sel anak <i>Chromosome number in daughter cell</i>	46	23										
<p>(ii) <b>P1:</b> Vesikel-vesikel kecil terbentuk dan berkumpul di tengah sel <i>Small vesicles formed and accumulate in the middle of the cell</i></p> <p><b>P2:</b> Vesikel-vesikel kecil bergabung dan membentuk plat sel <i>Small vesicles combine and form cell plate</i></p> <p><b>P3:</b> Plat sel berkembang ke arah luar dan bencantum dengan plasma membran <i>Plate cell grow outwards and fused with the plasma membrane</i></p> <p><b>P4:</b> Sel plat diperkuatkan dengan gentian selulosa <i>Cell plate strengthen with cellulose fibres</i></p> <p><b>P5:</b> Membentuk dinding sel yang baharu <i>Forming new cell wall</i></p> <p style="text-align: right;">Mana-mana <b>dua</b> jawapan <i>Any two of the answers</i></p>	2											

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(b)		<p><b>P1:</b> Gentian gelendong tidak terbentuk <i>Spindle fibre did not form</i></p> <p><b>P2:</b> Koromosom homolog gagal berpisah pada anafasa I / Kromatid kembar gagal berpisah pada anafasa II <i>Chromosome homolog failed to separate during anaphase I / Sister chromatid failed to separate during anaphase II</i></p> <p><b>P3:</b> Ini menyebabkan tak disjungsi <i>This cause non-disjunction</i></p> <p><b>P4:</b> Sel anak yang terbentuk mempunyai bilangan kromosom yang tidak normal <i>Daughter cells formed will have abnormal number of chromosomes</i></p> <p><b>P5:</b> Mutasi kromosom berlaku <i>Chromosomal mutation occurs</i></p> <p style="text-align: right;">Mana-mana <b>tiga</b> jawapan <i>Any three of the answers</i></p>	3	9
(c)		<p><b>P1:</b> Menggunakan teknik kultur tisu <i>Using tissue culture technique</i></p> <p><b>P2:</b> Sel stem diambil daripada haiwan <i>Stem cell taken from animal</i></p> <p><b>P3:</b> Sel stem dikultur di dalam piring petri yang mengandungi nutrien <i>Stem cell cultured in petri dishes that contain nutrients</i></p> <p><b>P4:</b> Sel stem akan membahagi secara mitosis <i>Stem cells will divide through mitosis</i></p> <p style="text-align: right;">Mana-mana <b>dua</b> jawapan <i>Any two of the answers</i></p>	2	

### Bahagian B

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
9	(a)	(i)	<p><b>P1:</b> Struktur X adalah injap sabit <i>Structure X is a semilunar valve</i></p> <p><b>P2:</b> Memastikan darah mengalir satu arah sahaja <i>Ensure blood flow in one direction</i></p>	1	9
		(ii)	<p><b>P1:</b> Alat ini bertindak sebagai perentak yang menggantikan fungsi nodus sinoatrium <i>This device act as a pacemaker that replace the function of sinoatrium node</i></p> <p><b>P2:</b> Alat ini akan menghasilkan impuls <i>The device will produce impulse</i></p> <p><b>P3:</b> Impuls akan dihantar ke dinding atrium kanan <i>Impulse is sent through the wall of right atrium</i></p> <p><b>P4:</b> Ini menyebabkan otot jantung mengecut dan memulakan denyutan jantung <i>This cause the heart muscle contraction and initiate</i></p> <p style="text-align: right;">Mana-mana <b>tiga</b> jawapan <i>Any three of the answers</i></p>	3	

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks																								
(b)	<p><b>P1:</b> Darah beroksigen daripada ventrikel kiri mengalir masuk ke dalam ventrikel kanan <i>Oxygenated blood from the left ventricle flows into the right ventricle</i></p> <p><b>P2:</b> Ini menyebabkan darah beroksigen dan darah terdeoksigen bercampur <i>This cause the oxygenated blood and deoxygenated blood to mix</i></p> <p><b>P3:</b> Darah yang terkumpul dalam ventrikel kanan menyebabkan isi padu darah bertambah ini mengakibatkan isi padu darah dalam ventrikel kiri berkurangan <i>Blood that accumulated in right ventricle causes the volume of blood in right ventricle to increase and volume of blood in left ventricle decrease</i></p> <p><b>P4:</b> Memaksa jantung mengepam dengan lebih kuat disebabkan tekanan darah dalam ventrikel kiri menurun <i>This force the heart to pump more strongly as the blood pressure in the left ventricle decreases</i></p> <p><b>P5:</b> Darah yang banyak di dalam ventrikel kanan akan di pam ke paru-paru menyebabkan tekanan tinggi dalam paru-paru <i>A lot of blood in the right ventricle will be pumped to the lungs causing high pressure in the lungs</i></p> <p><b>P6:</b> Bekalan darah beroksigen ke sel berkurangan <i>Oxygenated blood supply to cell will be decreases</i></p> <p><b>P7:</b> Ini boleh menyebabkan berlakunya kegagalan jantung <i>This will lead to heart failure</i></p> <p style="text-align: right;">Mana-mana <b>lima</b> jawapan <i>Any five of the answers</i></p>	5																									
(c)	<p>Salur darah P dan salur darah Q <i>Blood vessel P and blood vessel Q</i></p> <table border="1" data-bbox="287 1054 953 1805" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Salur darah P <i>Blood vessel P</i></th> <th style="text-align: center;">Salur darah Q <i>Blood vessel Q</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>P1</b></td> <td>P adalah arteriol / arteri <i>P is arteriole / artery</i></td> <td>Q adalah venul / vena <i>Q is venule / vein</i></td> </tr> <tr> <td><b>P2</b></td> <td>P mempunyai dinding otot yang tebal <i>P have a thicker muscle wall</i></td> <td>Q mempunyai dinding otot yang nipis <i>Q have a thin muscle wall</i></td> </tr> <tr> <td><b>P3</b></td> <td>Dinding otot yang lebih kenyal <i>More elastic muscle wall</i></td> <td>Dinding otot yang kurang kenyal <i>Less elastic muscle wall</i></td> </tr> <tr> <td><b>P4</b></td> <td>P tidak mempunyai injap <i>P has no valve</i></td> <td>Q mempunyai injap <i>Q has valve</i></td> </tr> <tr> <td><b>P5</b></td> <td>P mempunyai lumen yang kecil <i>P have small lumen</i></td> <td>Q mempunyai lumen yang besar <i>Q have bigger lumen</i></td> </tr> <tr> <td><b>P6</b></td> <td>Darah di dalam P adalah bertekanan tinggi <i>Blood pressure in P is high</i></td> <td>Darah di dalam Q adalah bertekanan rendah <i>Blood pressure in Q is low</i></td> </tr> <tr> <td><b>P7</b></td> <td>Mengandungi darah beroksigen <i>Contains oxygenated blood</i></td> <td>Mengandungi darah terdeoksigen <i>Contains deoxygenated blood</i></td> </tr> </tbody> </table>		Salur darah P <i>Blood vessel P</i>	Salur darah Q <i>Blood vessel Q</i>	<b>P1</b>	P adalah arteriol / arteri <i>P is arteriole / artery</i>	Q adalah venul / vena <i>Q is venule / vein</i>	<b>P2</b>	P mempunyai dinding otot yang tebal <i>P have a thicker muscle wall</i>	Q mempunyai dinding otot yang nipis <i>Q have a thin muscle wall</i>	<b>P3</b>	Dinding otot yang lebih kenyal <i>More elastic muscle wall</i>	Dinding otot yang kurang kenyal <i>Less elastic muscle wall</i>	<b>P4</b>	P tidak mempunyai injap <i>P has no valve</i>	Q mempunyai injap <i>Q has valve</i>	<b>P5</b>	P mempunyai lumen yang kecil <i>P have small lumen</i>	Q mempunyai lumen yang besar <i>Q have bigger lumen</i>	<b>P6</b>	Darah di dalam P adalah bertekanan tinggi <i>Blood pressure in P is high</i>	Darah di dalam Q adalah bertekanan rendah <i>Blood pressure in Q is low</i>	<b>P7</b>	Mengandungi darah beroksigen <i>Contains oxygenated blood</i>	Mengandungi darah terdeoksigen <i>Contains deoxygenated blood</i>		
	Salur darah P <i>Blood vessel P</i>	Salur darah Q <i>Blood vessel Q</i>																									
<b>P1</b>	P adalah arteriol / arteri <i>P is arteriole / artery</i>	Q adalah venul / vena <i>Q is venule / vein</i>																									
<b>P2</b>	P mempunyai dinding otot yang tebal <i>P have a thicker muscle wall</i>	Q mempunyai dinding otot yang nipis <i>Q have a thin muscle wall</i>																									
<b>P3</b>	Dinding otot yang lebih kenyal <i>More elastic muscle wall</i>	Dinding otot yang kurang kenyal <i>Less elastic muscle wall</i>																									
<b>P4</b>	P tidak mempunyai injap <i>P has no valve</i>	Q mempunyai injap <i>Q has valve</i>																									
<b>P5</b>	P mempunyai lumen yang kecil <i>P have small lumen</i>	Q mempunyai lumen yang besar <i>Q have bigger lumen</i>																									
<b>P6</b>	Darah di dalam P adalah bertekanan tinggi <i>Blood pressure in P is high</i>	Darah di dalam Q adalah bertekanan rendah <i>Blood pressure in Q is low</i>																									
<b>P7</b>	Mengandungi darah beroksigen <i>Contains oxygenated blood</i>	Mengandungi darah terdeoksigen <i>Contains deoxygenated blood</i>																									

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks																																	
	<p><b>Bendalir R dan bendalir S</b> <i>Fluid R and fluid S</i></p> <table border="1" data-bbox="287 276 958 825"> <thead> <tr> <th></th> <th data-bbox="344 276 644 344"><b>Bendalir R</b> <i>Fluid R</i></th> <th data-bbox="644 276 953 344"><b>Bendalir S</b> <i>Fluid S</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="287 344 344 482"><b>P1</b></td> <td data-bbox="344 344 644 482">R adalah bendalir tisu / Cecair interstis <i>R is a tissue fluid / Interstitial fluid</i></td> <td data-bbox="644 344 953 482">S adalah limfa <i>S is a lymph</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="287 482 344 586"><b>P2</b></td> <td data-bbox="344 482 644 586">R mempunyai kandungan lemak yang rendah <i>R contain less fat content</i></td> <td data-bbox="644 482 953 586">S mengandungi kandungan lemak yang tinggi <i>S contain high fat content</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="287 586 344 723"><b>P3</b></td> <td data-bbox="344 586 644 723">R mempunyai kandungan limfosit yang rendah <i>R contain low lymphocyte content</i></td> <td data-bbox="644 586 953 723">S mempunyai kandungan limfosit yang tinggi <i>S contain high lymphocyte content</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="287 723 344 825"><b>P4</b></td> <td data-bbox="344 723 644 825">Mengandungi kandungan oksigen yang tinggi <i>Contain high oxygen content</i></td> <td data-bbox="644 723 953 825">Mengandungi kandungan oksigen yang rendah <i>Contain low oxygen content</i></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Kapilari T dan kapilari U</b> <i>Capillary R and capillary U</i></p> <table border="1" data-bbox="287 942 958 1481"> <thead> <tr> <th></th> <th data-bbox="344 942 644 1011"><b>Kapilari T</b> <i>Capillary T</i></th> <th data-bbox="644 942 953 1011"><b>Kapilari U</b> <i>Capillary U</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="287 1011 344 1099"><b>P1</b></td> <td data-bbox="344 1011 644 1099">Kapilari darah <i>Blood capillary</i></td> <td data-bbox="644 1011 953 1099">Kapilari limfa <i>Lymph capillary</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="287 1099 344 1203"><b>P2</b></td> <td data-bbox="344 1099 644 1203">Salur yang berterusan <i>Continuous vessel</i></td> <td data-bbox="644 1099 953 1203">Salur dengan hujung yang buntu <i>Blunt end vessel</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="287 1203 344 1291"><b>P3</b></td> <td data-bbox="344 1203 644 1291">Tidak mempunyai injap <i>Do not have valve</i></td> <td data-bbox="644 1203 953 1291">Mempunyai injap <i>Have valve</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="287 1291 344 1395"><b>P4</b></td> <td data-bbox="344 1291 644 1395">Salur dengan diameter yang kecil <i>Vessel with small diameter</i></td> <td data-bbox="644 1291 953 1395">Salur dengan diameter yang besar <i>Vessel with bigger diameter</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="287 1395 344 1481"><b>P5</b></td> <td data-bbox="344 1395 644 1481">Mengandungi darah <i>Contain blood</i></td> <td data-bbox="644 1395 953 1481">Mengandungi limfa <i>Contain lymph</i></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="598 1511 958 1569">Mesti mengandungi <b>semua</b> aspek <i>Must contain all aspects</i></p>		<b>Bendalir R</b> <i>Fluid R</i>	<b>Bendalir S</b> <i>Fluid S</i>	<b>P1</b>	R adalah bendalir tisu / Cecair interstis <i>R is a tissue fluid / Interstitial fluid</i>	S adalah limfa <i>S is a lymph</i>	<b>P2</b>	R mempunyai kandungan lemak yang rendah <i>R contain less fat content</i>	S mengandungi kandungan lemak yang tinggi <i>S contain high fat content</i>	<b>P3</b>	R mempunyai kandungan limfosit yang rendah <i>R contain low lymphocyte content</i>	S mempunyai kandungan limfosit yang tinggi <i>S contain high lymphocyte content</i>	<b>P4</b>	Mengandungi kandungan oksigen yang tinggi <i>Contain high oxygen content</i>	Mengandungi kandungan oksigen yang rendah <i>Contain low oxygen content</i>		<b>Kapilari T</b> <i>Capillary T</i>	<b>Kapilari U</b> <i>Capillary U</i>	<b>P1</b>	Kapilari darah <i>Blood capillary</i>	Kapilari limfa <i>Lymph capillary</i>	<b>P2</b>	Salur yang berterusan <i>Continuous vessel</i>	Salur dengan hujung yang buntu <i>Blunt end vessel</i>	<b>P3</b>	Tidak mempunyai injap <i>Do not have valve</i>	Mempunyai injap <i>Have valve</i>	<b>P4</b>	Salur dengan diameter yang kecil <i>Vessel with small diameter</i>	Salur dengan diameter yang besar <i>Vessel with bigger diameter</i>	<b>P5</b>	Mengandungi darah <i>Contain blood</i>	Mengandungi limfa <i>Contain lymph</i>	10	20
	<b>Bendalir R</b> <i>Fluid R</i>	<b>Bendalir S</b> <i>Fluid S</i>																																		
<b>P1</b>	R adalah bendalir tisu / Cecair interstis <i>R is a tissue fluid / Interstitial fluid</i>	S adalah limfa <i>S is a lymph</i>																																		
<b>P2</b>	R mempunyai kandungan lemak yang rendah <i>R contain less fat content</i>	S mengandungi kandungan lemak yang tinggi <i>S contain high fat content</i>																																		
<b>P3</b>	R mempunyai kandungan limfosit yang rendah <i>R contain low lymphocyte content</i>	S mempunyai kandungan limfosit yang tinggi <i>S contain high lymphocyte content</i>																																		
<b>P4</b>	Mengandungi kandungan oksigen yang tinggi <i>Contain high oxygen content</i>	Mengandungi kandungan oksigen yang rendah <i>Contain low oxygen content</i>																																		
	<b>Kapilari T</b> <i>Capillary T</i>	<b>Kapilari U</b> <i>Capillary U</i>																																		
<b>P1</b>	Kapilari darah <i>Blood capillary</i>	Kapilari limfa <i>Lymph capillary</i>																																		
<b>P2</b>	Salur yang berterusan <i>Continuous vessel</i>	Salur dengan hujung yang buntu <i>Blunt end vessel</i>																																		
<b>P3</b>	Tidak mempunyai injap <i>Do not have valve</i>	Mempunyai injap <i>Have valve</i>																																		
<b>P4</b>	Salur dengan diameter yang kecil <i>Vessel with small diameter</i>	Salur dengan diameter yang besar <i>Vessel with bigger diameter</i>																																		
<b>P5</b>	Mengandungi darah <i>Contain blood</i>	Mengandungi limfa <i>Contain lymph</i>																																		

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
10	(a)	(i)	<p><b>F1:</b> Variasi tak selanjur <i>Discontinuous variation</i></p> <p><b>E1:</b> Tidak dipengaruhi oleh persekitaran / Dikawal oleh genetik sahaja <i>Does not influenced by environment / Controlled by genetic only</i></p> <p><b>E2:</b> Bersifat kualitatif <i>It is qualitative</i></p> <p><b>E3:</b> Ciri dapat dibezakan dengan jelas / Tiada ciri perantaraan <i>Characteristic can be differentiated clearly / No intermediate characteristic</i></p> <p><b>E4:</b> Diwakili dengan graf taburan diskrit <i>Represented by discrete distribution graph</i></p> <p style="text-align: center;">Jenis variasi dan mana-mana <b>satu</b> penerangan <i>Type of variation and any <b>one</b> of the explanations</i></p>	2	
		(ii)	<p><b>P1:</b> Fasa Y adalah metafasa I <i>Phase Y is metaphase I</i></p> <p><b>P2:</b> Pasangan kromosom homolog tersusun pada satah khatulistiwa secara rawak <i>Homologous chromosome pairs are arranged at the equatorial plane independently</i></p> <p><b>P3:</b> Fasa Z adalah metafasa II <i>Phase Z is metaphase II</i></p> <p><b>P4:</b> Kromosom tersusun pada satah khatulistiwa secara rawak <i>Chromosome arranged at the equatorial plane independently</i></p> <p><b>P5:</b> Ini menunjukkan susunan rawak kromosom <i>This shows independent assortment of chromosomes</i></p> <p><b>P6:</b> Menghasilkan sel anak / gamet yang mempunyai kombinasi kromosom yang berbeza <i>Produce daughter cells / gamete with different combination of chromosome</i></p> <p style="text-align: center;">Mana-mana <b>lima</b> jawapan <i>Any <b>five</b> of the answers</i></p>	5	
	(b)	<p><b>Persaman:</b> <i>Similarities:</i></p> <p><b>S1:</b> Kedua-dua menunjukkan mutasi kromosom <i>Both shows chromosomal mutation</i></p> <p><b>S2:</b> Disebabkan oleh mutagen <i>Caused by mutagen</i></p> <p><b>S3:</b> Mutasi berlaku pada autosom <i>Mutation occurs at the autosome</i></p> <p><b>S4:</b> Mutasi berlaku semasa pembentukan gamet <i>Mutation occur during gamete formation</i></p>	5		

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks												
	<p><b>Perbezaan:</b> <i>Differences:</i></p> <table border="1" data-bbox="291 246 962 972"> <thead> <tr> <th data-bbox="291 246 615 315">Rajah 10.3(a) Diagram 10.3(a)</th> <th data-bbox="615 246 962 315">Rajah 10.3(b) Diagram 10.3(b)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="291 315 615 393">Penyakit sindrom down <i>Down's syndrome disease</i></td> <td data-bbox="615 315 962 393">Penyakit Sindrom Cri Du Chat <i>Cri Du Chat syndrome disease</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="291 393 615 599">Lebih 1 kromosom pada pasangan kromosom ke 21 <i>Have extra 1 chromosome at the chromosome pair number 21</i></td> <td data-bbox="615 393 962 599">Struktur kromosom pada kromosom nombor 5 tidak sempurna / tidak lengkap / abnormal <i>Chromosome structure at the chromosome number 5 is incomplete / abnormal</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="291 599 615 697">Ini disebabkan tak disjungsi berlaku <i>This is cause by non-disjunction</i></td> <td data-bbox="615 599 962 697">Ini disebabkan pelenyapan <i>This is cause by deletion</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="291 697 615 815">Individu itu mempunyai 47 kromosom <i>The individual has 47 chromosomes</i></td> <td data-bbox="615 697 962 815">Individu itu mempunyai 46 kromosom <i>The individual has 46 chromosomes</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="291 815 615 972">Mempunyai ciri seperti leher yang pendek dan mata yang sepet <i>Have the characteristics such as short neck and slanted eyes</i></td> <td data-bbox="615 815 962 972">Mempunyai ciri menangis seperti kucing mengiau <i>Have characteristic such as cry like meowing cat</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>Mesti mengandungi persamaan dan perbezaan <i>Must contain similarities and differences</i></p>	Rajah 10.3(a) Diagram 10.3(a)	Rajah 10.3(b) Diagram 10.3(b)	Penyakit sindrom down <i>Down's syndrome disease</i>	Penyakit Sindrom Cri Du Chat <i>Cri Du Chat syndrome disease</i>	Lebih 1 kromosom pada pasangan kromosom ke 21 <i>Have extra 1 chromosome at the chromosome pair number 21</i>	Struktur kromosom pada kromosom nombor 5 tidak sempurna / tidak lengkap / abnormal <i>Chromosome structure at the chromosome number 5 is incomplete / abnormal</i>	Ini disebabkan tak disjungsi berlaku <i>This is cause by non-disjunction</i>	Ini disebabkan pelenyapan <i>This is cause by deletion</i>	Individu itu mempunyai 47 kromosom <i>The individual has 47 chromosomes</i>	Individu itu mempunyai 46 kromosom <i>The individual has 46 chromosomes</i>	Mempunyai ciri seperti leher yang pendek dan mata yang sepet <i>Have the characteristics such as short neck and slanted eyes</i>	Mempunyai ciri menangis seperti kucing mengiau <i>Have characteristic such as cry like meowing cat</i>		
Rajah 10.3(a) Diagram 10.3(a)	Rajah 10.3(b) Diagram 10.3(b)														
Penyakit sindrom down <i>Down's syndrome disease</i>	Penyakit Sindrom Cri Du Chat <i>Cri Du Chat syndrome disease</i>														
Lebih 1 kromosom pada pasangan kromosom ke 21 <i>Have extra 1 chromosome at the chromosome pair number 21</i>	Struktur kromosom pada kromosom nombor 5 tidak sempurna / tidak lengkap / abnormal <i>Chromosome structure at the chromosome number 5 is incomplete / abnormal</i>														
Ini disebabkan tak disjungsi berlaku <i>This is cause by non-disjunction</i>	Ini disebabkan pelenyapan <i>This is cause by deletion</i>														
Individu itu mempunyai 47 kromosom <i>The individual has 47 chromosomes</i>	Individu itu mempunyai 46 kromosom <i>The individual has 46 chromosomes</i>														
Mempunyai ciri seperti leher yang pendek dan mata yang sepet <i>Have the characteristics such as short neck and slanted eyes</i>	Mempunyai ciri menangis seperti kucing mengiau <i>Have characteristic such as cry like meowing cat</i>														
(c)	<p><b>P1:</b> Gen untuk sintesis enzim BSS dipotong dari DNA bakteria pendenitritan <i>Gene to synthesise BSS enzyme is cut from the DNA of denitrifying bacteria</i></p> <p><b>P2:</b> Plasmid dari <i>Pseudomonas</i> dikeluarkan dan dipotong <i>Plasmid from Pseudomonas is removed and cut</i></p> <p><b>P3:</b> Plasmid dan gen dipotong dengan menggunakan enzim pembatasan <i>Plasmid and gene are cut by using restriction enzyme</i></p> <p><b>P4:</b> Gen untuk mensintesis enzim BSS disisipkan ke dalam plasmid <i>Gene that synthesize the BSS enzyme is inserted into plasmid</i></p> <p><b>P5:</b> Ini dilakukan dengan menggunakan enzim DNA ligase <i>This can be done by using DNA ligase enzyme</i></p> <p><b>P6:</b> Plasmid rekombinan terbentuk <i>Recombinant plasmid is form</i></p> <p><b>P7:</b> Plasmid (rekombinan) dimasukkan ke dalam <i>Pseudomonas sp.</i> <i>Recombinant plasmid is inserted into the Pseudomonas sp.</i></p> <p><b>P8:</b> <i>Pseudomonas</i> transgenik diperbanyakkan atau dibiakkan <i>Transgenic Pseudomonas is multiplied or breed</i></p>	8													

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	<p><b>P9:</b> Klon <i>Pseudomonas</i> transgenik akan disebarkan pada kawasan tumpahan minyak di laut <i>Pseudomonas transgenic clones will be dispersed to the area of oil spills on the ocean</i></p> <p><b>P10:</b> <i>Pseudomonas</i> transgenik akan menguraikan minyak pada permukaan laut <i>Transgenic Pseudomonas will break down the oil on surface of the ocean</i></p> <p style="text-align: center;">Mana-mana <b>lapan</b> jawapan <i>Any eight of the answers</i></p>		<b>20</b>

### Bahagian C

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
11 (a)	<p><b>P1:</b> Bilangan pokok yang berkurangan akan mengurangkan proses fotosintesis <i>Less number of trees will reduce the photosynthesis process</i></p> <p><b>P2:</b> Oleh itu, jumlah karbon dioksida yang diserap oleh pokok berkurangan <i>Therefore, the amount of carbon dioxide absorbed by the tree decreases</i></p> <p><b>P3:</b> Aras karbon dioksida di atmosfera meningkat <i>Carbon dioxide level in atmosphere increases</i></p> <p><b>P4:</b> Ini akan menyebabkan kesan rumah hijau kerana karbon dioksida adalah gas rumah hijau <i>This will cause the greenhouse effect as carbon dioxide is a greenhouse gas</i></p>	3	
(b)	<p><b>P1:</b> Proses W adalah proses eutrofikasi <i>Process W is a eutrophication process</i></p> <p><b>P2:</b> Kaedah biofiltrasi mengurangkan proses eutrofikasi <i>Biofiltration method reduced the eutrophication process</i></p> <p><b>P3:</b> Biofiltrasi mengurangkan pelepasan nitrat dan fosfat ke dalam sungai <i>Biofiltration reduce the release of nitrate and phosphate into the river</i></p> <p><b>P4:</b> Ini mengurangkan kandungan nutrien di dalam sungai <i>This will reduce the nutrient content in the river</i></p> <p><b>P5:</b> Menghalang pertumbuhan alga secara pesat pada permukaan sungai <i>Prevent the growth of algae rapidly on the surface of the river / Prevent algae bloom</i></p> <p><b>P6:</b> Ini membenarkan cahaya matahari menembusi masuk ke dalam sungai <i>This allow the sunlight to penetrate into the river</i></p> <p><b>P7:</b> Kadar fotosintesis tumbuhan akuatik meningkat <i>The rate of photosynthesis by aquatic plant increases</i></p> <p><b>P8:</b> Ini meningkatkan aras oksigen di dalam air / Meningkatkan oksigen terlarut di dalam air <i>This increase the oxygen level in the water / Increase the dissolve oxygen in the water</i></p>	7	

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	<p><b>P9:</b> Aras BOD menurun <i>BOD level decreases</i></p> <p><b>P10:</b> Mengelakkan pencemaran air <i>Prevent water pollution</i></p> <p><b>P11:</b> Ekosistem atau habitat hidupan akuatik terpelihara <i>Ecosystems or habitats of aquatic life are preserved</i></p> <p style="text-align: center;">Mana-mana <b>tujuh</b> jawapan <i>Any seven of the answers</i></p>		
(c)	<p><b>P1:</b> Menggalakkan penggunaan sumber air semula jadi / Menggunakan semula air hujan <i>Encouraging the use of natural water sources / Reusing rain water</i></p> <p><b>E1:</b> Air hujan yang dikumpul dapat mengurangkan penggunaan air paip <i>Rain water collected will reduce the use of tap water</i></p> <p><b>P2:</b> Panel solar menggunakan tenaga boleh diperbaharui iaitu tenaga solar <i>Solar panel use the renewable energy that is solar energy</i></p> <p><b>E2:</b> Ini mengurangkan penggunaan bahan api fosil <i>This reduce the use of fossil fuel</i></p> <p><b>P3:</b> Tingkap tiga panel memberikan pengudaraan yang baik <i>Triple panel window provides good ventilation</i></p> <p><b>E3:</b> Ini menyebabkan suhu di dalam rumah sejuk lalu mengurangkan penggunaan kipas atau penghawa dingin <i>This causes the temperature in the house to cool down and reduce the use of fans or air conditioners</i></p> <p><b>P4:</b> Ia juga memberi pencahayaan yang baik bagi rumah <i>This also provide good lighting for the house</i></p> <p><b>E4:</b> Ini mengurangkan penggunaan lampu atau tenaga elektrik <i>This will reduce the use of lamp or electrical energy</i></p> <p><b>P5:</b> Bahan binaan daripada tanah liat kurang memerangkap haba <i>Clay building materials trap less heat</i></p> <p><b>E5:</b> Mengurangkan suhu di dalam rumah <i>Reduce the temperature in the house</i></p> <p><b>P6:</b> Kawasan sekeliling rumah yang ditanam pokok <i>Surrounding area planted with trees</i></p> <p><b>E6:</b> Meningkatkan aras oksigen / Mengurangkan aras karbon dioksida <i>Increases oxygen level / Reduce carbon dioxide level</i></p> <p style="text-align: center;">Mana-mana aspek <b>P</b> dan penerangan <b>E</b> yang sepadan <i>Any aspects P and explanation E that match</i></p>		

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(d)	<p><b>Pengangkutan:</b> <i>Transportation:</i></p> <p><b>P1:</b> Mengurangkan penggunaan kenderaan bermotor <i>Reduce the use of motorized vehicles</i></p> <p><b>P2:</b> Mengurangkan penggunaan bahan api fosil <i>Reduce the usage of fossil fuel</i></p> <p><b>P3:</b> Mengurangkan pembebasan karbon dioksida <i>Reduce the release of carbon dioxide</i></p> <p><b>P4:</b> Mengurangkan kesan rumah hijau <i>Reduce the greenhouse effect</i></p> <p><b>P5:</b> Mengelakkan pamasanan global / Mengelakkan peningkatan suhu persekitaran <i>Prevent global warming / Prevent the increase of the surrounding temperature</i></p> <p><b>P6:</b> Penggunaan alatan elektrik <i>Usage of electrical appliances</i></p> <p><b>P7:</b> Mengurangkan penggunaan tenaga elektrik <i>Reduce the usage of electrical energy</i></p> <p><b>P8:</b> Penjana tenaga elektrik di stesen janakuasa dapat dikurangkan <i>Electricity generation at power stations can be reduced</i></p> <p><b>Kantin:</b> <i>Canteen:</i></p> <p><b>P9:</b> Baja kompos mengurangkan penggunaan baja kimia <i>Compost reduce the use of chemical fertilizers</i></p> <p><b>P10:</b> Mengurangkan pepejal seperti plastik pembungkus <i>Reduce the solid waste such as packaging plastic</i></p> <p><b>P11:</b> Sampah di tapak pelupusan sampah dapat dikurangkan <i>Wastes at the landfill can be reduced</i></p> <p><b>P12:</b> Mengelakkan pencemaran tanah atau air <i>Prevent soil or water pollution</i></p> <p>Mesti ada <b>ketiga-tiga</b> aspek <i>Must have all the three aspects</i></p>	6	20

**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:** Ultrafiltrasi 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/pengkhususan 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 ( $B_{ff}$ ,  $bbF_{ff}$ ,  $bbff$ ).

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 ( $B_{ff}$ ,  $bbF_{ff}$ ,  $bbff$ ). 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 lelaki $F_1$ <i>F<sub>1</sub> male gamete</i>		
Gamet perempuan $F_1$ <i>F<sub>1</sub> female gamete</i>	$X^c$	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> (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	8
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												
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												
		(ii) Kedua-dua alel itu terpisah. / <i>The two alleles segregate.</i>	1												
	(c) (i)	Gg	1												
		(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											
(ii)		$\frac{1}{4}$	1												

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 data-bbox="298 480 639 556">Pertumbuhan primer <i>Primary growth</i></th> <th data-bbox="639 480 1066 556">Pertumbuhan sekunder <i>Secondary growth</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="298 556 639 623">Bentuk pertumbuhan pertama <i>First form of growth</i></td> <td data-bbox="639 556 1066 623">Berlaku selepas pertumbuhan primer <i>Occurs after primary growth</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="298 623 639 721">Kadar pertumbuhan adalah cepat tetapi terhad <i>Growth rate is rapid but limited</i></td> <td data-bbox="639 623 1066 721">Kadar pertumbuhan adalah lambat tetapi tidak terhad <i>Growth rate is slow but unlimited</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="298 721 639 909">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 data-bbox="639 721 1066 909">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 data-bbox="298 909 639 1097">Menghasilkan xilem primer dan floem primer <i>Produces primary xylem and primary phloem</i></td> <td data-bbox="639 909 1066 1097">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 data-bbox="298 1097 639 1228">Peningkatan kepanjangan batang dan akar tumbuhan <i>Increases the length of stems and roots of plant</i></td> <td data-bbox="639 1097 1066 1228">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 style="text-align: center;">×</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> 	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	20	
	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>				

### 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>		20

**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. Gantian 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 ( $\text{J g}^{-1}$ )*

$$= \frac{\text{Jisim air (g)} \times 4.2 (\text{J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) \times \text{Peningkatan suhu (}^\circ\text{C)}}{\text{Jisim sampel makanan (g)}}$$

$$= \frac{\text{Water mass (g)} \times 4.2 (\text{J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}) \times \text{Increase in water temperature (}^\circ\text{C)}}{\text{Mass of food sample (g)}}$$

$$= \frac{20.0 \times 4.2 \times (78 - 28)}{0.5}$$

$$= 8\,400 \text{ J g}^{-1}$$

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 ovari.

*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.

*Intraspecific 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

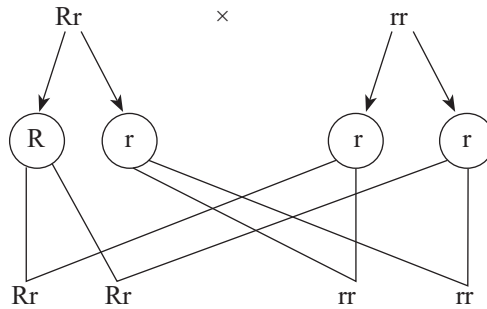
Persenyawaan  
Fertilisation

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 =  $\frac{1}{2}$



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

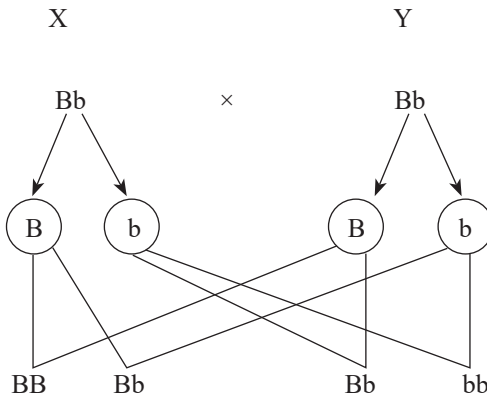
Gamet  
Gamete

Persenyawaan  
Fertilisation

Genotip anak  
Genotype of child

Fenotip anak  
Phenotype of child

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



Hitam  
Black

Hitam  
Black

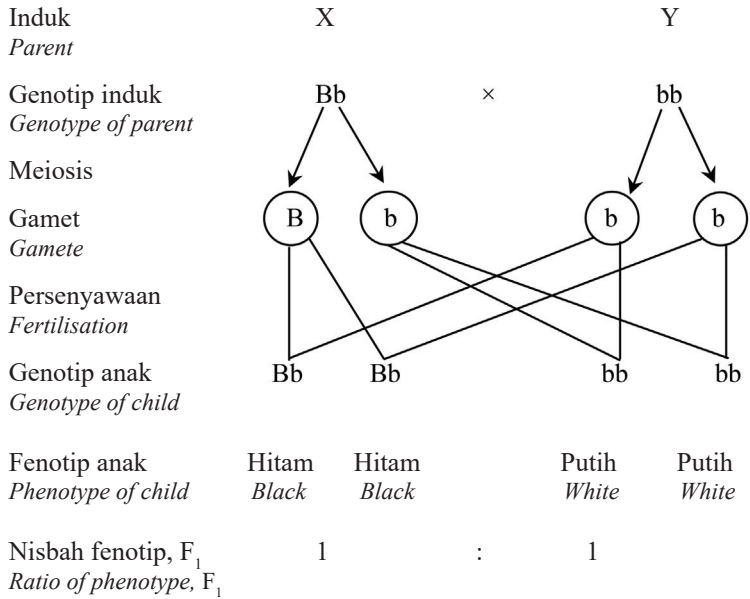
Hitam  
Black

Putih  
White

3 : 1

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

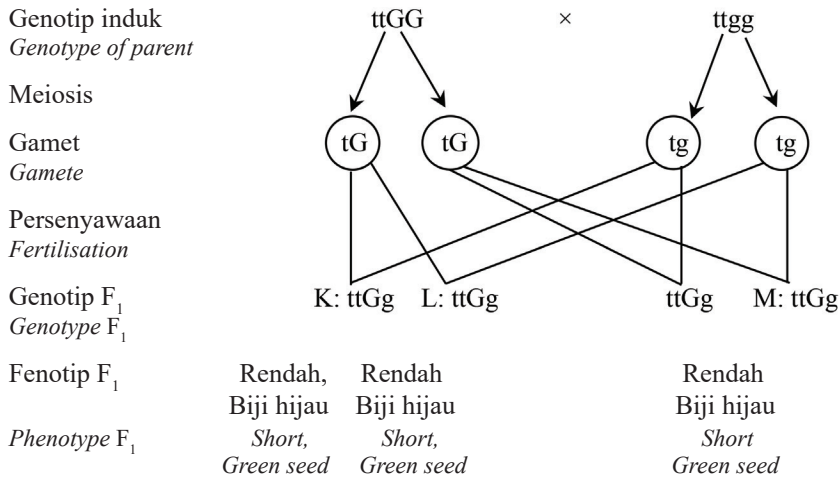
Nisbah fenotip anak terhasil,  $F_1 = 1$  Hitam : 1 Putih  
*Ratio of phenotype,  $F_1 = 1$  Black : 1 White*



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**

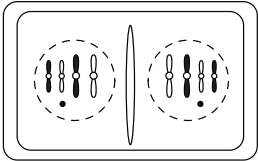
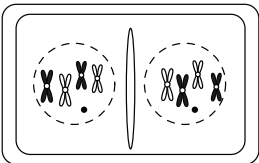
Profasa I : Proses pindah silang iaitu pertukaran bahan genetik antara kromatid-kromatid bukan seiras berlaku.

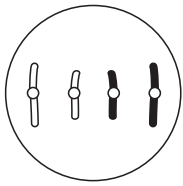
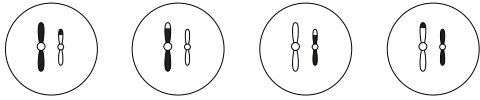
*Prophase I : The crossing over process that is an exchange of genetic material between non-identical chromatids takes place.*

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	6
	(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	
		<p>atau/or</p> 			
(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)	J: Epidermis atas <i>Upper epidermis</i> K: Sel mesofil palisad <i>Palisade mesophyll cell</i> L: Xilem <i>Xylem</i> M: Sel mesofil berspan <i>Spongy mesophyll cell</i>	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 <i>T and W</i>	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.</i> <i>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)	$X^BY$ dan $X^BX^b$ <i><math>X^BY</math> and <math>X^BX^b</math></i>	1	9
	(ii)	M: $X^bY$ N: $X^BX^b$	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 <i>Glucose</i></th> <th>Kanji <i>Starch</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <b>Sumber utama</b> <i>Main source</i> </td> <td>           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> </td> <td>           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> </td> <td>           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 <i>Glucose</i>	Kanji <i>Starch</i>	<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 <i>Glucose</i>	Kanji <i>Starch</i>													
		<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 <i>Glucose</i></th> <th>Kanji <i>Starch</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Fungsi</b> <i>Function</i></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</b> <i>Solubility in water</i></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</b> <i>Taste</i></td> <td>Manis <i>Sweet</i></td> <td>Tidak manis <i>Not sweet</i></td> </tr> <tr> <td><b>Keupayaan untuk penghabluran</b> <i>Ability to crystallise</i></td> <td>Boleh membentuk hablur <i>Can crystallise</i></td> <td>Tidak menghablur <i>Cannot crystallise</i></td> </tr> <tr> <td><b>Ujian pengesahan</b> <i>Confirmatory test</i></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 <i>Glucose</i>	Kanji <i>Starch</i>	<b>Fungsi</b> <i>Function</i>	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</b> <i>Solubility in water</i>	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</b> <i>Taste</i>	Manis <i>Sweet</i>	Tidak manis <i>Not sweet</i>	<b>Keupayaan untuk penghabluran</b> <i>Ability to crystallise</i>	Boleh membentuk hablur <i>Can crystallise</i>	Tidak menghablur <i>Cannot crystallise</i>	<b>Ujian pengesahan</b> <i>Confirmatory test</i>	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 <i>Glucose</i>	Kanji <i>Starch</i>																					
<b>Fungsi</b> <i>Function</i>	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</b> <i>Solubility in water</i>	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</b> <i>Taste</i>	Manis <i>Sweet</i>	Tidak manis <i>Not sweet</i>																					
<b>Keupayaan untuk penghabluran</b> <i>Ability to crystallise</i>	Boleh membentuk hablur <i>Can crystallise</i>	Tidak menghablur <i>Cannot crystallise</i>																					
<b>Ujian pengesahan</b> <i>Confirmatory test</i>	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 MODEL SPM SET 3

### 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.*

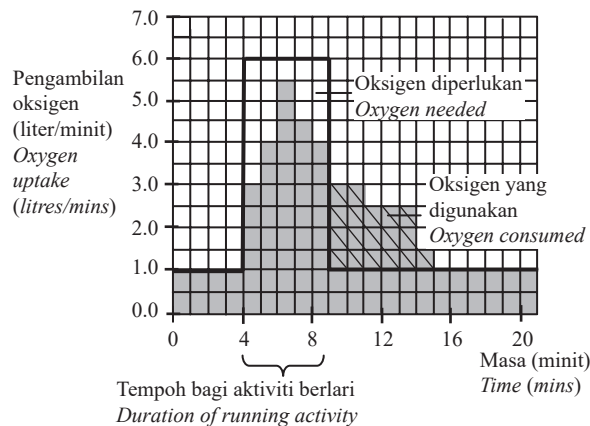
11 D

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 tertucuk 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.

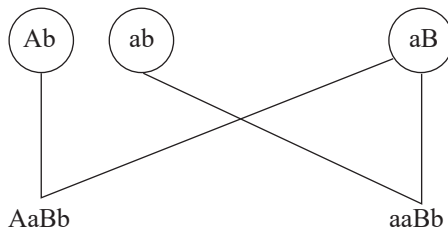
*During meiosis, only one allele (W or w) from the pair (WW or ww) is found in a single gamete. During fertilisation, a zygote formed possesses two alleles (one allele from each parent) for a specific characteristic.*

37 B

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

Meiosis

Gamet  
*Gamete*



Persenyawaan  
*Fertilisation*

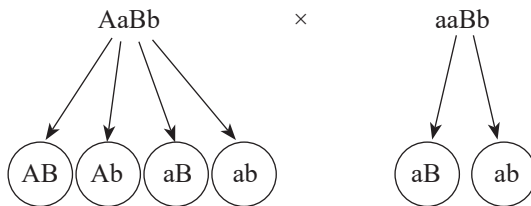
Genotip  $F_1$   
*Genotype  $F_1$*

$AaBb$   $aaBb$

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

Meiosis

Gamet  
*Gamete*



	♂	AB	Ab	aB	ab
♀	aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
	ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

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**

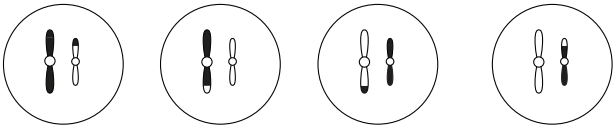
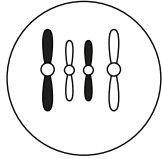
Hasil kacukan jenis durian L dengan durian M akan hasilkan buah durian yang besar, manis, mesokarp nipis dan endokarp besar.

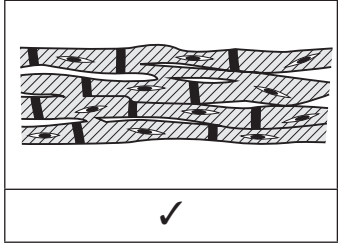
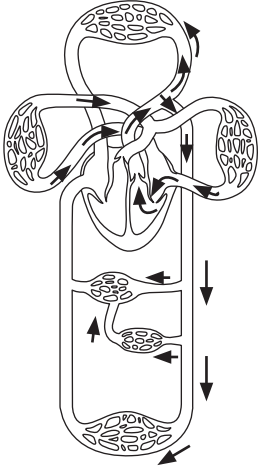
*Crosses between durian L with durian M will produce durians which are big, sweet, have thin mesocarp and big endocarp.*

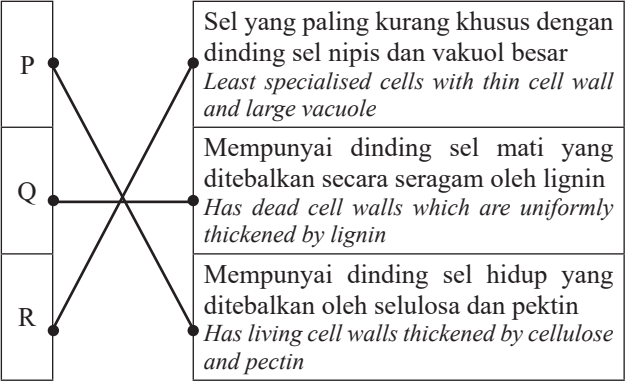
## Bahagian A

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)	<p>Kromosom homolog berpisah dan tertarik ke kutub sel yang bertentangan. <i>Homologous chromosomes separate and be pulled to the opposite poles.</i></p>	1															

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(e)	(i)		1	7
	(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	
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	7
(g)			1	
5	(a)	P: Morula Morula      Q: Penempelan 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. 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. 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**

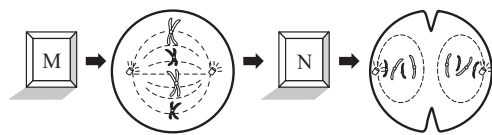
Soalan Questions		Jawapan Answers		Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
11	(a)	<p><b>Cara-cara Steps</b></p>	<p><b>Penjelasan Explanation</b></p>	10	
		<p>Mewartakan habitat semula jadi haiwan sebagai hutan simpan dan mewujudkan tempat perlindungan haiwan untuk pembiakan. <i>Gazette natural 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>			

**PEMBETULAN  
KERTAS MODEL SPM SET 2  
KERTAS 1 (SOALAN 8, 9, 27 & 32)  
HALAMAN 80, 85 & 86**

8 Rajah 5 menunjukkan fasa-fasa mitosis dalam sel haiwan.

Diagram 5 shows the phases of mitosis in an animal cell.



Rajah 5  
Diagram 5

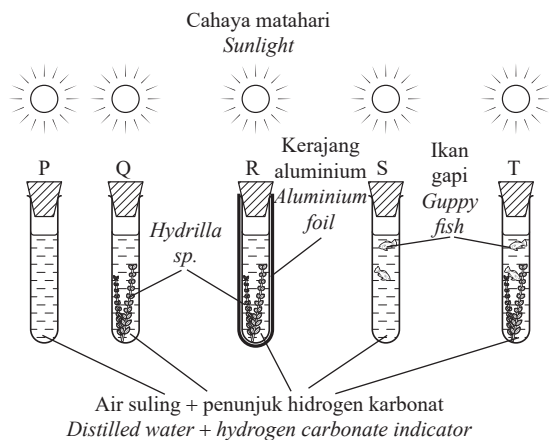
Antara pernyataan berikut yang manakah benar tentang perlakuan kromosom pada peringkat M dan N?

Which of the following statements is true about the chromosomal behaviour at stages M and N?

	Peringkat M Stage M	Peringkat N Stage N
A	Kromosom bereplikasi, memendek dan menebal <i>The chromosomes replicate, shorten and thicken</i>	Kromosom menyusun pada satah khatulistiwa <i>The chromosomes line up at the equator plane</i>
B	Kromatin mula memendek dan menebal bagi membentuk struktur kromosom. <i>Chromatin starts to shorten and thicken to form a chromosome structure.</i>	Sentromer membahagi dua dan kromatid kembar berpisah. Gentian gelendong memendek, mengecut dan kromatid kembar tertarik ke kutub sel yang bertentangan. <i>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.</i>
C	Kromosom menyusun pada satah khatulistiwa <i>The chromosomes line up at the equator plane</i>	Kromosom pada kutub yang bertentangan mula memanjang dan menjadi kurang jelas kelihatan <i>The chromosomes at the opposite poles start to elongate and become less visible</i>
D	Kromosom pada kutub yang bertentangan mula memanjang dan menjadi kurang jelas kelihatan <i>The chromosomes at the opposite poles start to elongate and become less visible</i>	Kromosom bereplikasi, memendek dan menebal <i>The chromosomes replicate, shorten and thicken</i>

9 Rajah 6 menunjukkan satu eksperimen untuk mengkaji interaksi antara organisma hidup.

Diagram 6 shows an experiment to study the interactions between living organisms.



Rajah 6  
Diagram 6

Apakah warna penunjuk dalam tabung-tabung uji pada akhir eksperimen?

What is the colour of the indicator in the test tubes at the end of the experiment?

	P	Q	R	S	T
A	Merah jambu <i>Pink</i>	Merah jambu <i>Pink</i>	Kuning <i>Yellow</i>	Ungu <i>Purple</i>	Kuning <i>Yellow</i>
B	Merah jambu <i>Pink</i>	Kuning <i>Yellow</i>	Kuning <i>Yellow</i>	Ungu <i>Purple</i>	Ungu <i>Purple</i>
C	Merah <i>Red</i>	Ungu <i>Purple</i>	Kuning <i>Yellow</i>	Kuning <i>Yellow</i>	Merah <i>Red</i>
D	Ungu <i>Purple</i>	Merah jambu <i>Pink</i>	Ungu <i>Purple</i>	Kuning <i>Yellow</i>	Kuning <i>Yellow</i>

- 27 Rajah 13 menunjukkan pembentukan titisan air pada daun yang berlaku pada malam yang sejuk dan lembap.  
*Diagram 13 shows a formation of water droplets on the leaf that happens on a cold and humid night.*

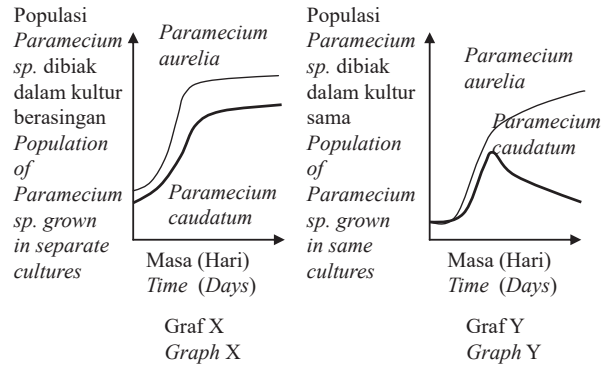


Rajah 13  
*Diagram 13*

Apakah yang menyebabkan pembentukan titisan air pada permukaan daun?  
*What causes the formation of water droplets at the surface of the leaf?*

- |   |  |
|---|--|
| <b>A</b> Gutasi<br><i>Guttation</i>       | <b>C</b> Translokasi<br><i>Translocation</i>         |
| <b>B</b> Penyejatan<br><i>Evaporation</i> | <b>D</b> Penuaan daun<br><i>Ageing of the leaves</i> |

- 32 Rajah 16 menunjukkan graf pertumbuhan bagi dua spesies *Paramecium*.  
Diagram 16 shows the graphs of growth for two species of *Paramecium*.



Rajah 16  
Diagram 16

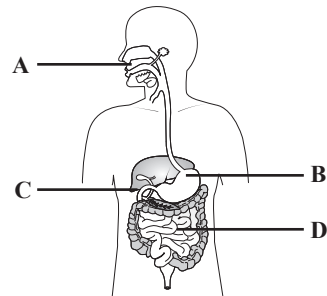
Antara pernyataan berikut yang manakah betul tentang graf X dan graf Y?  
Which of the following statements is true about graphs X and Y?

- A Graf X menunjukkan persaingan interspesifik  
*Graph X shows interspecific competition*
- B Graf Y menunjukkan persaingan intraspesifik  
*Graph Y shows intraspecific competition*
- C *Paramecium aurelia* membiak lebih cepat kerana ia mudah mendapat pasangan mengawan  
*Paramecium aurelia reproduces faster as it easily gets breeding mates*
- D *Paramecium caudatum* akan beransur-ansur terhapus jika bertumbuh dalam kultur yang sama  
*Paramecium caudatum will be gradually eliminated if grown in the same culture*

**PEMBETULAN  
KERTAS MODEL SPM SET 3  
KERTAS 1 (SOALAN 11 & 14)  
HALAMAN 112 & 113**

- 11 Mengapakah seorang atlet yang baru menamatkan perlumbaan 100 meter terus memakai baju trek?  
*Why does an athlete who has just completed a 100 metres race wears a track suit immediately?*
- I Untuk mengoksidasi lebih banyak asid laktik  
*To oxidise more lactic acid*
  - II Untuk membenarkan lebih banyak oksigen disedut  
*To allow more oxygen to be inhaled*
  - III Untuk mengurangkan pengumpulan asid laktik  
*To reduce accumulation of lactic acid*
  - IV Untuk mengelakkan penyejukan otot rangka  
*To prevent the cooling of skeletal muscles*
- A I dan II  
*I and II*
  - B I dan III  
*I and III*
  - C II dan IV  
*II and IV*
  - D IV sahaja  
*IV only*

- 14 Rajah 9 menunjukkan sistem pencernaan manusia.  
*Diagram 9 shows the human digestive system.*



Rajah 9  
*Diagram 9*

Antara bahagian **A**, **B**, **C** dan **D**, di manakah pencernaan lipid bermula?  
*Which of the parts, **A**, **B**, **C** or **D**, the digestion of lipid starts?*