



**MODUL GEMILANG SPM 2026
BIOLOGI KERTAS 1**

SET 1: SKEMA JAWAPAN

1	B	11	C	21	C	31	C
2	B	12	B	22	A	32	B
3	B/D	13	A	23	C	33	C
4	A	14	C	24	B	34	D
5	A	15	BC	25	C	35	B
6	B	16	D	26	C	36	C
7	C	17	B	27	C	37	CB
8	D	18	B	28	D	38	D
9	C	19	A	29	A	39	C
10	C	20	D	30	D	40	C

PERATURAN PEMARKAHAN

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
1 (a)	Dapat menamakan P, Q dan R dengan betul. P: Tulang rusuk <i>Ribs</i> Q: Diafragma <i>Diaphragm</i> R: Alveolus <i>Alveolus</i>	1 1 1	3
(b) (i)	Dapat menyatakan mekanisme dalam Rajah 1(b) dan keadaan otot interkosta dengan betul. P1: Mekanisma hembusan nafas <i>Mechanism of exhalation</i> P2: Otot interkosta luar mengendur manakala otot interkosta dalam mengecut <i>The external intercostal muscles relax while the internal intercostal muscles contract.</i> Catatan: P2 perlu dinyatakan dengan lengkap menunjukkan tindakan antagonis otot <i>Note: P2 needs to be stated in full to show muscle antagonist action</i>	1 1	2
(ii)	Dapat menyatakan kesan keadaan otot yang dinyatakan di (b)(i) kepada struktur sistem respirasi manusia. Sangkar rusuk digerakkan ke bawah dan ke dalam <i>The rib cage is moved downward and inward.</i>	1	1
JUMLAH			6

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
2 (a)	Dapat menamakan struktur S dan T dengan betul. S : Lamina T: Petiol.	1 1	2
(b)	Dapat menerangkan fungsi bagi tisu xilem dan floem yang terlibat dalam sistem pengangkutan pada daun. P1 : Salur xilem mengangkut air dan garam mineral dari akar ke daun <i>Xylem vessel transport water and mineral salt from root to leaves</i> P2 : Tiub tapis floem mengangkut bahan organik seperti glukosa dari daun ke bahagian lain tumbuhan <i>Sieve tubes in phloem transport organic substances such as glucose to other parts of the plant</i>	1 1	2
(c)	Dapat menentukan keadaan liang stoma pada keadaan pukul 7.00 petang/senja. F: Keadaan liang stoma tertutup/ Keadaan V <i>Stomatal pores close / Condition V</i> P1: Pada pukul 7.00 petang/senja, kepekatan sukrosa dalam sel pengawal menurun. <i>At 7.00 pm/ dusk sucrose concentration in guard cell decrease</i> P2 : Kepekatan bahan terlarut dalam sel pengawal menurun // keupayaan air dalam sel pengawal meningkat. <i>Concentration of solute in guard cell decrease // water potential in guard cell increase</i>	1 1 1 1 1	2

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
	P3 : air meresap keluar dari sel pengawal ke sel bersebelahan secara osmosis. <i>Water diffuse out from the guard cell to the adjacent cell via osmosis</i> P4 : Sel pengawal hilang kesegahan // liang stoma tertutup. <i>Guard cell loses its turgidity // stoma close</i> [1F + 1P]		
JUMLAH			6

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
3 (a) (i)	Dapat menyatakan jenis pembahagian sel P dan Q. P : Meiosis Q : Mitosis	1 1	2
(ii)	Dapat memberikan satu contoh sel yang mengalami . P : Sel sperma / Sel ovum <i>Sperm cell / Ovum cell</i> Q : Sel kulit / sel kuku / sel hati / mana-mana contoh sel soma yang betul <i>Skin cell / nail cell / liver cell / any example of correct somatic cells</i>	1 1	2
(b) (i)	Dapat menerangkan teknik yang digunakan untuk menghasilkan anak pokok. P1 : Teknik kultur tisu <i>Tissue culture technique</i> P2 : Eksplan dimasukkan ke dalam medium kultur steril yang mengandungi nutrien dan hormon pertumbuhan <i>Explants are inserted into a sterile culture medium that contains nutrients and hormones</i> P3 : Eksplan membahagi secara mitosis untuk membentuk kalus <i>Explants divided by mitosis to form calus</i> P4 : Kalus berkembang membentuk embrio / anak pokok <i>Calus</i>	1 1 1 1	2

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub markah	Jumlah markah
(ii)	Dapat menyatakan satu kekurangan teknik yang dinyatakan dalam 3(b)(i) P1 : Kos penghasilan yang tinggi <i>High production cost</i> P2 : Memerlukan kemahiran yang tinggi <i>Require high skill personel</i> P3 : Tiada variasi genetik / risiko semua pokok dijangkiti penyakit <i>No genetic variation / risk of all plants getting infected</i>	1 1 1	1
JUMLAH			7

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
4 (a) (i)	Dapat menamakan otot P dan otot Q. Otot / Muscle P : (Otot) ekstensor <i>Extensor (muscle)</i> Otot / Muscle Q : (Otot) fleksor <i>Flexor (muscle)</i>	1 1	2
(ii)	Dapat menyatakan sebab kaki belakang serangga itu panjang dan berotot . (Kaki belakang serangga) diadaptasikan untuk melompat. <i>(The insect's hind legs) are adapted for jumping.</i>	1	1
(iii)	Dapat menerangkan bagaimana tindakan otot P dan otot Q membolehkan serangga tersebut melompat . P1: Dalam keadaan rehat, otot Q / fleksor mengecut <i>In resting position, Q / flexor muscles contract</i> P2: Kaki belakang dilipat ke belakang / dalam kedudukan Z <i>Hind legs folded back / in Z position</i> P3: Otot P / ekstensor mengecut menyebabkan kaki belakang melurus <i>The P / extensor muscles contract causing the hind leg to straighten</i> P4: menghasilkan lentingan / lompatan <i>causing a bounce / jump</i> [Maksimum dua]	1 1 1	2

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(b)	Dapat menerangkan amalan yang boleh dilakukan untuk menjaga kesihatan otot rangka. P1: Memastikan postur badan adalah betul / tidak bongkok <i>Ensure body posture is correct / not slouched</i> E1: Beban yang tinggi tidak dikenakan pada turus vertebra <i>High loads are not applied to the vertebral column</i> P2: Memakai pakaian yang sesuai <i>Wear appropriate clothing</i> E2: Mengelakkan kecederaan pada turus vertebra <i>Avoid injury to the vertebral column</i> P3: Sentiasa bersenam <i>Exercise regularly</i> E3: Menguatkan sendi // Menambah fleksibiliti otot / ligamen <i>Strengthens joints / Increases flexibility of muscles / ligaments</i> P4: Mengamalkan gizi seimbang <i>Practice balanced nutrition</i> E4: Membantu meningkatkan jisim tulang <i>Helps increase bone mass</i> [Mana-mana padanan 1P+1E]	1 1 1 1 1 1 1 1	2
JUMLAH			7

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
5 (a)	Dapat menyatakan jenis tumbuhan bagi pokok kurma. <u>Jawapan :</u> Xerofit / <i>Xerophyte</i>	1	1
(b)	Dapat menerangkan adaptasi pokok kurma supaya dapat menjalankan proses fotosintesis dalam keadaan kekurangan bekalan air. P1 : Daun dan batang pokok kurma dapat menyimpan air. <i>Leaves and stems of date palm trees can store water.</i> P2 : Bentuk daun pokok kurma dapat mengumpul air hujan dan embun. <i>The leaf shape of the date palm trees can collect rainwater and dew.</i> P3 : Sistem akarnya tumbuh meluas di dalam tanah untuk menyerap air. <i>Its root system grows extensively in the soil to absorb water.</i> P4 : Bilangan stoma yang sedikit dapat mengurangkan kadar transpirasi. <i>A small number of stomata can reduce the rate of transpiration.</i>	1 1 1 1	3

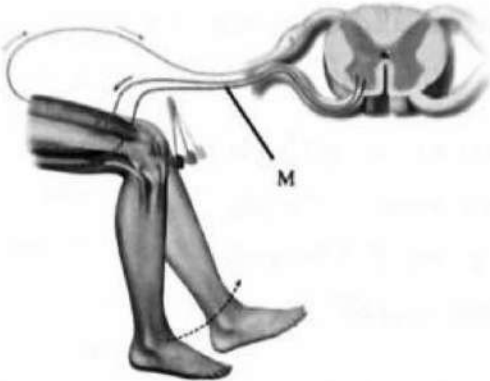
Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
	P5 : Stoma yang terbuka pada waktu malam untuk mengumpul gas karbon dioksida. <i>The stoma is open at night to collect carbon dioxide gas.</i> P6 : Keadaan ini mengurangkan kadar kehilangan air daripada pokok kurma. <i>This condition reduces the rate of water loss from date palm trees.</i> P7 : Kehadiran klorofil pada daun dan batang membolehkan daun dan batang menjalankan fotosintesis. <i>The presence of chlorophyll on the leaves and stems allows the leaves and stems to carry out photosynthesis.</i> [Maksimum tiga]	1 1 1	
(c)	Dapat mewajarkan pemilihan lokasi untuk menempatkan pokok kurma. P1 : Pokok kurma diletakkan di kawasan yang menerima Cahaya matahari sepenuhnya (bukan tempat teduh). <i>Date palm trees are placed in an area that receives full sunlight (not shade).</i> E1 : Cahaya matahari yang mencukupi dan keadaan tanah yang kering membolehkan pokok kurma dapat berfotosintesis dengan baik. <i>Adequate sunlight and dry soil conditions allow date palm trees to photosynthesize well.</i>	1 1	2

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(d)	Dapat meramalkan dan menerangkan kesan yang akan berlaku kepada pokok bakau. P1 : Minyak akan menyebabkan lentisel tersumbat. <i>Oil will cause the lenticels to clog.</i> P2 : Menyebabkan kematian pokok bakau. <i>Causing the death of mangrove trees.</i> P3 : Tidak mendapat bekalan oksigen yang cukup untuk akar menjalankan respirasi. <i>Not getting enough oxygen supply for the roots to carry out respiration.</i> [Maksimum dua]	1 1 1	2
JUMLAH			8

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah						
6 (a) (i)	Dapat menyatakan dua faktor abiosis dengan tepat <u>Contoh jawapan:</u> Suhu/ keamatan cahaya/ iklim mikro/ kelembapan udara/ nilai pH <i>Temperature/ light intensity/ microclimate/ air humidity/ pH value</i> [Mana-mana 2]	1	2						
(b)	Dapat melukis piramid bilangan dengan betul. <u>Kriteria:</u> Tapak piramid = Pengeluar Baris kedua = Pengguna primer Puncak piramid = Pengguna sekunder <u>Criteria:</u> <i>Pyramid base = Producer</i> <i>Second line = Primary consumers</i> <i>Top of the pyramid = Secondary consumers</i> 	1	1						
(c)	Dapat menerangkan perbezaan organisma X dan organisma Y. <table><tr><td></td><td>Organisma X <i>Organism X</i></td><td>Organisma Y <i>Organism Y</i></td></tr><tr><td>P1</td><td>Autotrof/ fotoautotrof <i>Autotroph/ photoautotroph</i></td><td>Heterotrof/ holozoik <i>Heterotrophic/ holozoic</i></td></tr></table>		Organisma X <i>Organism X</i>	Organisma Y <i>Organism Y</i>	P1	Autotrof/ fotoautotrof <i>Autotroph/ photoautotroph</i>	Heterotrof/ holozoik <i>Heterotrophic/ holozoic</i>	1	2
	Organisma X <i>Organism X</i>	Organisma Y <i>Organism Y</i>							
P1	Autotrof/ fotoautotrof <i>Autotroph/ photoautotroph</i>	Heterotrof/ holozoik <i>Heterotrophic/ holozoic</i>							

	P2	Pengeluar/ mensintesis makanan sendiri/ menjalankan fotosintesis <i>Producer/ synthesizes own food/ through photosynthesis</i>	Pengguna/ memakan organisma lain/ memperoleh sebatian ringkas dengan cara makan sebatian organik <i>Consumers/ eat other organisms/ obtain simple compounds from eating organic matter</i>	1	1
	P3	Mensistesis bahan organik daripada sebatian ringkas // CO2 // anabolisme <i>The synthesis of organic matter from simple compounds // CO2 // anabolism</i>	Melalui proses pencernaan / hidrolisis // katabolisme <i>Through the process of digestion / hydrolysis// katabolisme</i>		
	P4	Menggunakan tenaga <i>Using energy</i>	Menghasilkan tenaga <i>Produces energy</i>		
[Mana-mana 2P]					

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(d)	Dapat mengira saiz populasi organisma Z dengan betul. P1: Formula Saiz populasi/ <i>population size</i>: <u>Bilangan tangkapan pertama x bilangan tangkapan kedua</u> Bilangan tangkapan kedua <u>Number of first capture × Number of second capture</u> Number marked organism of second capture P2: = $\frac{25 \times 14}{5}$ P3: = 70	1 1 1	3
JUMLAH			8

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
7 (a) (i)	Dapat menyatakan bilangan neuron yang terlibat dalam arka refleks dengan betul. Dua <i>Two</i>	1	1
(ii)	Dapat melukiskan arah laluan impuls saraf pada Rajah 7 dengan betul. 		1
(b) (i)	Dapat menyatakan apa yang akan berlaku jika saraf M mengalami kecederaan dengan betul. Tiada sentakan lutut berlaku <i>No knee jerk occurs</i>	1	1

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(ii)	Dapat menerangkan apa yang berlaku jika saraf M mengalami kecederaan dengan betul. P1: M Adalah saraf motor <i>M (nerve) is a motor neuron</i> P2: Impuls saraf tidak dapat dihantar ke efektor <i>Nerve impulses cannot be transmitted to the effector</i> P3: menyebabkan refleks sentap lutut menjadi lemah atau tidak berfungsi langsung <i>causing the knee jerk reflex to become weak or not function at all</i>	1 1 1	3
(c)	Dapat membandingkan sistem dalam Rajah 7 dengan sistem endokrin dengan betul. <u>Persamaan:</u> S1: Kedua-dua sistem menghasilkan gerak balas terhadap sesuatu rangsangan. <i>Both systems produce a response to a stimulus.</i> badan. <i>Both functions to coordinate all body activities.</i>	1 1	3

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
	<u>Perbezaan:</u> D1: Sistem saraf terdiri daripada rangkaian berjuta-juta sel neuron manakala sistem endokrin terdiri daripada kelenjar endokrin tanpa duktus. <i>The nervous system consists of a network of millions of neuron cells while the endocrine system consists of ductless endocrine glands.</i> D2: sistem saraf gerak balas saraf adalah cepat dan serta-merta manakala sistem endokrin gerak balas adalah perlahan dan berpanjangan. <i>The nervous system's neural responses are fast and immediate while the endocrine system's responses are slow and prolonged.</i>	1 1	
JUMLAH			9

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(b)	Dapat menerangkan mengapa dua serangga dalam Rajah 8.2 adalah dari spesies yang sama. P1 : Kedua-dua serangga adalah daripada sekumpulan organisma yang sama <i>Both insects are from a group of similar organism</i> P2 : Mampu membiak bersama <i>Able to interbreed each other</i> P3 : Boleh menghasilkan anak (yang subur) <i>Can produce (fertile) offspring</i> [Maksimum dua]	1 1 1	2
(c)	Dapat mencadangkan dan menghuraikan satu kaedah yang dapat menyumbang kepada kelestarian alam. KAEDAH 1 F1 : Kawalan Biologi <i>Biological control</i> P1 : Interaksi pemangsaan / musuh semula jadi <i>Predation interaction / natural enemies</i> P2 : Menggunakan ikan gapi (sebagai pemangsa) <i>Use guppy fish (as predator)</i> P3 : Menggunakan bakteria Wolbachia yang disuntik ke dalam telur nyamuk Aedes <i>Use Wolbachia bacteria which injected into the eggs of Aedes mosquito</i>	1 1 1 1	3

P4 : Merencatkan pertumbuhan virus denggi di dalam nyamuk // menghalang penyebaran denggi <i>Curb / inhibit the growth of dengue virus in mosquito // stop the spread of dengue virus</i>	1	
P5 : Pemangsa yang digunakan tidak membahayakan manusia / alam sekitar <i>Predator used is not harmful to human / environment</i> *Reject : kelestarian alam sekitar	1	
P6 : Mengurangkan penggunaan bahan kimia yang terkandung di dalam racun jentik-jentik / contoh Abate <i>Reduces the use of chemical substances contain in larvicide / example Abate</i>	1	
KAEDAH 2		
F2 : Gotong-royong	1	
P7 : Kosongkan, alirkan atau tutup semua barang yang boleh menakung air dengan kerap <i>Empty, drain or cover all things that can hold water frequently</i>	1	
P8 : Untuk mengelakkan tempat pembiakan nyamuk <i>To prevent mosquito breeding site</i>	1	
KAEDAH 3		
F3 : Menggunakan garam atau kaedah lain yang bersesuaian <i>Use salt or any suitable method</i>	1	
P9 : Membunuh jentik-jentik <i>Kill mosquito larvae</i>	1	
[1 F + 2P yang sepadan]		
Nota : P6 boleh diberikan untuk F1 dan F2		
JUMLAH		9

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
9 (a) (i)	Dapat mengenalpasti jenis variasi dalam Jadual 9.1 dan Jadual 9.2. <u>Jawapan:</u> Jadual 9.1 : Variasi selanjar <i>Continuous variation</i> Jadual 9.2 : Variasi tak selanjar <i>Discontinuous variation</i>	1 1	2
(ii)	Dapat menerangkan variasi dalam Jadual 9.1. P1 : Menunjukkan sifat kuantitatif / cirinya boleh diukur dan dinyatakan dalam bentuk angka (contoh: sentimeter, kilogram). <i>Shows quantitative characteristic / can be measured and state in numbers (example : centimetre, kilogram)</i> P2 : Menunjukkan perbezaan yang tidak ketara antara individu <i>No obvious differences in characteristics among individuals</i> P3 : Dipengaruhi oleh persekitaran <i>Influenced by environmental factors</i> P4 : Graf taburan normal / berbentuk loceng <i>Graph with normal distribution / bell shaped</i> [Maksimum dua]		2

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(iii)	Dapat menghuraikan faktor-faktor yang menyebabkan variasi dalam Jadual 9.1 dan 9.2. Faktor yang Menyebabkan Variasi Selanjar (9.1) P1 : dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor persekitaran <i>Influenced by genetic and environmental factors.</i> P2 : variasi selanjar dikawal oleh banyak gen (poligen). <i>Controlled by many genes (polygene)</i> P3 : Gabungan pelbagai alel daripada pelbagai gen ini menghasilkan satu spektrum atau julat ciri yang sangat luas dalam populasi. <i>The combination of multiple alleles of these various genes results in a single spectrum or very wide range of characteristics in a population</i> Faktor yang Menyebabkan Variasi Tak Selanjar (9.2) P4 : Dipengaruhi oleh faktor genetik. <i>Influenced by genetic factor</i> P5 : variasi tak selanjar dikawal oleh satu gen tunggal (Monogen) <i>Controlled by single gene (monogene)</i> P6 : Variasi tak selanjar wujud disebabkan Pindah Silang (semasa Meiosis I) <i>Discontinuous variation can be caused by crossing over (during meiosis I)</i> P7 : Berlaku semasa profasa I di mana kromatid bukan adik-beradik bagi kromosom homolog bertukar-tukar bahan genetik / menghasilkan kombinasi gen yang baharu pada kromosom.	1 1 1 1 1 1 1	10

Soalan	Perturan Pemarkahan	Sub markah	Jumlah markah
	<i>Occur during prophase I where non sister chromatid of the homologous chromosomes exchange genetic materials / produce new combination of chromosomes.</i> P8 : Penyusunan bebas kromosom (semasa Meiosis I) <i>Independent assortment of chromosomes (during meiosis I)</i> P9 : Semasa metafasa I, pasangan kromosom homolog tersusun secara rawak pada satah khatulistiwa <i>During metaphase I, homologous chromosomes were arranged randomly at the equator</i> P10 : Persenyawaan rawak // Mana-mana sperma yang membawa maklumat baharu boleh bersenyawa secara rawak dengan mana-mana ovum <i>Random fertilizaion // any sperms carrying new genetic information are able to fertilise any ovum.</i> P11 : Mutasi gen atau mutasi kromosom // Perubahan spontan pada struktur DNA atau bilangan kromosom boleh mencipta ciri baharu secara mendadak <i>Gene mutation / chromosome mutation // spontaneous changes on the DNA structure or chromosome number can produce new characteristics</i> [Maksimum sepuluh]	1 1 1 1	

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(b)	Dapat menerangkan ciri ketinggian ditentukan P1 : Ciri ketinggian ditentukan oleh sepasang alel T dan t. <i>Height is determined by a pair of allele T and t</i> P2 : T mewakili alel dominan dan t mewakili alel resesif. <i>T represent dominant allele and t represent recessive allele</i> P3 : Kedua-dua alel terletak di atas lokus yang sama. <i>Both alleles are located at the same locus</i> P4 : Dalam keadaan heterozigot, Tt, ciri tinggi dipamerkan kerana kehadiran alel dominan T. <i>In heterozygous condition (Tt), tall characteristic will be shown because the present of dominant allele T</i> P5 : Dalam keadaan homozigot, TT, ciri tinggi dipamerkan. ciri rendah hanya dapat dipamerkan jika kedua-dua adalah alel resesif. <i>In homozygous condition (tt), short characteristic will be shown because the present of both recessive allele</i> [Maksimum empat]	1 1 1 1 1	4
(c)	Dapat menerangkan kebarangkalian anak-anak mewarisi hemofilia P1 : Hemofilia disebabkan oleh alel resesif pada kromosom X. <i>Hemophilia is caused by recessive allele in chromosome X</i> P2 : Semasa meiosis, gamet Jantan, X^H dan Y terbentuk. <i>During meiosis, male gamete X^H and Y were formed.</i> P3 : Gamet betina X^h dibentuk <i>X^h in female gamete is formed</i>	1 1 1	2

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
	P4 : Semasa persenyawaan genotip anak-anak menjadi $X^{H} X^{h}$ dan $X^{h} Y$ <i>During fertilization, the children's genotype will be $X^{H} X^{h}$ and $X^{h} Y$</i> P5 : Semua anak-anak lelaki adalah penghidap hemofilia. <i>All sons are haemophilic</i> P6 : Semua anak-anak perempuan adalah normal tetapi pembawa. <i>All daughters are normal but carrier</i> [Maksimum dua]	1 1 1	
JUMLAH			20

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
10 (a)	Dapat menerangkan mengapa pergerakan air di lapisan endodermis hanya boleh berlaku melalui laluan simplas dan bukan laluan apoplas. P1 : Dinding sel-sel di lapisan endodermis mempunyai jalur Casparian <i>The cell walls of the endodermal layer have Casparian strips.</i> P2 : (Jalur Casparian) bersifat tidak telap air <i>(The Casparian strip) is impermeable to water.</i> P3 : Hal ini menghalang / menyekat laluan air melalui ruang antara gentian selulosa di dinding sel // laluan apoplas <i>This blocks / restricts the pathway of water through the spaces between cellulose fibres in the cell wall // apoplast pathway</i> P4 : Air dipaksa masuk ke dalam sitoplasma <i>Water is forced to enter the cytoplasm</i> P5 : bergerak melalui plasmodesmata / laluan simplas <i>move through the plasmodesmata // symplast pathway</i> [Maksimum empat]	1 1 1 1 1	4
(b)	Dapat menerangkan bagaimana struktur salur xilem disesuaikan dengan fungsinya, dan huraikan mekanisme pergerakan molekul air di dalam salur xilem. (A)Penyesuaian Struktur Xilem P1 : Salur xilem berbentuk tiub panjang/silinder yang berongga dan bersambung dari akar ke daun <i>Xylem vessels are long, hollow cylindrical tubes that are continuous from roots to leaves</i> E1 : Membolehkan aliran air berlaku secara berterusan tanpa sekatan <i>This allows water flow to occur continuously without any obstruction/interruption</i>	1 1	6

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
	P2 : Salur xilem merupakan sel mati yang tidak mempunyai sitoplasma / nukleus <i>Xylem vessels are dead cells that lack cytoplasm / nucleus</i> E2 : Mengurangkan rintangan terhadap aliran air di dalam lumen <i>Reduces resistance to water flow within the lumen</i> P3 : Dinding xilem diperkuat/ditebalkan dengan lapisan lignin <i>Xylem walls are reinforced/thickened with a layer of lignin</i> E3 : Memberi sokongan mekanikal supaya salur xilem tidak ranap/kemek akibat tekanan negatif / tarikan transpirasi <i>Provides mechanical support to prevent xylem vessels from collapsing due to negative pressure / transpiration pull.</i> [Mana-mana P+E yang sepadan] (B) Mekanisma Pergerakan Air P4 : Pergerakan molekul air di dalam xilem dibantu oleh tindakan kapilari <i>The movement of water molecules inside the xylem is assisted by capillary action</i> E4 : Tindakan kapilari ini dihasilkan oleh daya lekitan (antara molekul air) dan daya lekatan (antara molekul air dengan dinding xilem) <i>This capillary action is produced by cohesive force (between water molecules) and adhesive force (between water molecules and xylem walls)</i> P5 : Semasa transpirasi, penyejatan air berlaku melalui stoma di daun <i>During transpiration, water evaporation occurs through the stomata in the leaves.</i> E5 : Sel mesofil berspan kehilangan air dan menghasilkan keupayaan air yang rendah <i>Spongy mesophyll cells lose water, resulting in low water potential</i>	1 1 1 1 1 1 1 1	

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah																		
	P6 : Air dari salur xilem daun meresap secara osmosis ke sel mesofil berspan <i>Water from the leaf xylem vessels diffuses by osmosis into the spongy mesophyll cells</i> E6: Pergerakan ini menghasilkan tarikan transpirasi yang menarik urutan molekul air ke atas secara berterusan <i>This movement generates a transpiration pull that pulls the continuous column of water molecules upward</i> [Mana-mana P+E yang sepadan] Sekurang-kurangnya 1P+1E dari mana-mana (A) atau (B)	1 1																			
(c) (i)	Dapat menyatakan persamaan dan perbezaan proses transpirasi dan gutasi. <table><tr><th colspan="2">Persamaan / Similarities</th></tr><tr><td>S1</td><td>Kedua-dua proses berlaku di bahagian daun <i>Both processes occur in the leaves</i></td></tr><tr><td>S2</td><td>Kedua-dua proses melibatkan kehilangan air yang kekal dari tumbuhan. <i>Both processes involve permanent water loss from the plant</i></td></tr></table> <table><tr><th colspan="3">Perbezaan / Differences</th></tr><tr><th></th><th>Gutasi</th><th>Transpirasi</th></tr><tr><td>P1</td><td>Berlaku pada waktu malam / awal pagi <i>Occurs at night / early in the morning</i></td><td>Berlaku pada waktu siang yang panas / berangin <i>Occurs during the day when it is hot and windy</i></td></tr><tr><td>P2</td><td>Hanya berlaku dalam tumbuhan herba <i>Occurs only in herbaceous plants</i></td><td>Berlaku dalam semua tumbuhan <i>Occurs in all plants</i></td></tr></table>	Persamaan / Similarities		S1	Kedua-dua proses berlaku di bahagian daun <i>Both processes occur in the leaves</i>	S2	Kedua-dua proses melibatkan kehilangan air yang kekal dari tumbuhan. <i>Both processes involve permanent water loss from the plant</i>	Perbezaan / Differences				Gutasi	Transpirasi	P1	Berlaku pada waktu malam / awal pagi <i>Occurs at night / early in the morning</i>	Berlaku pada waktu siang yang panas / berangin <i>Occurs during the day when it is hot and windy</i>	P2	Hanya berlaku dalam tumbuhan herba <i>Occurs only in herbaceous plants</i>	Berlaku dalam semua tumbuhan <i>Occurs in all plants</i>	1 1 1 1	7
Persamaan / Similarities																					
S1	Kedua-dua proses berlaku di bahagian daun <i>Both processes occur in the leaves</i>																				
S2	Kedua-dua proses melibatkan kehilangan air yang kekal dari tumbuhan. <i>Both processes involve permanent water loss from the plant</i>																				
Perbezaan / Differences																					
	Gutasi	Transpirasi																			
P1	Berlaku pada waktu malam / awal pagi <i>Occurs at night / early in the morning</i>	Berlaku pada waktu siang yang panas / berangin <i>Occurs during the day when it is hot and windy</i>																			
P2	Hanya berlaku dalam tumbuhan herba <i>Occurs only in herbaceous plants</i>	Berlaku dalam semua tumbuhan <i>Occurs in all plants</i>																			

Soalan	Peraturan Pemarkahan		Sub Markah	Jumlah Markah
	P3	Air terbebas dalam bentuk titisan air <i>Water is released in the form of water droplets</i>	Air terbebas dalam bentuk wap air <i>Water is released in the form of water vapour</i>	1
	P4	Air terbebas melalui struktur khas di bahagian urat daun <i>Water is released through special structures at the end of leaf veins</i>	Air terbebas melalui stoma <i>Water is released through the stomata</i>	1
	P5	Berlaku apabila tekanan akar tinggi <i>Occurs when root pressure is high</i>	Dikawal oleh pembukaan dan penutupan stoma <i>Controlled by the opening and closing of stomata</i>	1
	P6	Membebaskan air yang kaya dengan mineral <i>Releases water rich in minerals</i>	Membebaskan molekul air yang tulen sahaja <i>Releases pure water molecules only</i>	1
	[Mana-mana 1S + P)			
(c) (ii)	Dapat menerangkan bagaimana sukrosa dapat diangkut secara aktif di sepanjang floem walaupun tiub tapis tidak mempunyai kepadatan mitokondria yang tinggi. P1 : Tiub tapis terletak bersebelahan dengan sel rakan <i>Sieve tubes are located adjacent to companion cells</i> P2 : Sel rakan mempunyai banyak mitokondria <i>Companion cells contain numerous mitochondria</i> P3 : (Mitokondria) menjanakan tenaga / ATP <i>(Mitochondria) generate energy / ATP</i> P4 : (Tenaga) digunakan oleh tiub tapis untuk pengangkutan aktif <i>(Energy) is used by sieve tubes for active transport.</i>		3 1 1 1 1	
JUMLAH				20

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
11 (a)	Dapat menerangkan proses yang berlaku di dalam struktur X semasa pembentukan air kencing. P1 : X ialah kapsul Bowman. <i>X is a Bowman's capsule.</i> P2 : Diameter arteriol aferen adalah lebih besar daripada diameter arteriol eferen. <i>Diameter of the afferent arteriole is larger than the diameter of the efferent arteriole.</i> P3 : Darah yang memasuki glomerulus bertekanan hidrostatik tinggi. <i>Blood entering the glomerulus is under high hydrostatic pressure.</i> P4 : Berlaku ultraturasan // Bendalir meresap melalui dinding kapilari glomerulus ke dalam rongga kapsul Bowman. <i>Ultrafiltration // The fluid seeps through the wall of the glomerulus capillaries into the cavity of the Bowman's capsule.</i> P5 : Hasil turasan glomerulus mempunyai komposisi bahan yang sama seperti plasma darah tetapi tiada sel darah merah, platlet dan protein plasma. <i>The glomerular filtrate has the same composition as blood plasma but without red blood cells, platelets and plasma proteins.</i> P6 : Sel darah merah dan protein plasma yang bersaiz besar kekal dalam darah yang mengalir ke arteriol eferen. <i>Large-sized red blood cells and plasma proteins remain in the blood flowing to efferent arteriole.</i> [Maksimum 5]	1 1 1 1 1 1	5

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(b)	Dapat menghuraikan pengawalaturan air dan kandungan garam dalam Ali dan Hafiz. Pada Ali / In Ali P1 : Kandungan garam yang rendah dan air yang banyak menyebabkan tekanan osmosis dalam badan berkurang. <i>Low salt and high water contents in the blood causes the osmotic pressure to decreases.</i> P2 : Kelenjar pituitari kurang dirangsang, lalu sedikit ADH dirembeskan. <i>Pituitary gland is less stimulated thus, less ADH is secreted.</i> P3 : Kepekatan ADH yang rendah menyebabkan kurang air diserap semula. <i>Low concentration of ADH causes less water to be reabsorbed.</i> <i>A moist surface is important to allow the gas to dissolve and diffuse easily.</i> P4 : Aldosteron yang dirembes oleh kelenjar adrenal meningkatkan penyerapan semula garam dari tubul berlingkar distal. <i>Aldosterone increases the reabsorption of salt from the distal convoluted tubule.</i> P5 : Garam dikembalikan ke dalam darah untuk meningkatkan tekanan osmosis darah. <i>The salt returns to the blood to increase the blood osmotic pressure.</i>	1 1 1 1 1	10

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
	P6 : Isi padu air kencing hipotonik yang banyak dihasilkan dan air berlebihan disingkir melalui air kencing. <i>Larger volume of hypotonic urine is produced and excess water is excreted through the urine.</i> Pada Hafiz/ In Hafiz	1	
	P7 : Kandungan garam berlebihan dan air yang sedikit menyebabkan peningkatan tekanan osmosis darah. <i>Excessive intake of salt causes an increase in the blood osmotic pressure.</i>	1	
	P8 : Keadaan ini merangsang hipotalamus untuk merembes ADH melalui kelenjar pituitari. <i>The increase stimulates hypothalamus to secrete ADH through the pituitary gland.</i>	1	
	P9 : ADH menyebabkan dinding tubul berlingkar distal dan tubul pengumpul menjadi lebih telap terhadap air. <i>ADH causes the wall of the distal convoluted tubule and the collecting duct to be more permeable to water.</i>	1	
	P10 : Kepekatan aldosteron berkurang lalu sedikit garam diserap semula di tubul distal dan duktus pengumpul. <i>The concentration of aldosterone reduces, thus less salt is reabsorbed at distal tubule and collecting duct.</i>	1	
	P11 : Tekanan osmosis darah turun ke aras normal dan isi padu kecil air kencing hipertonik dihasilkan untuk menghalang kehilangan air. <i>The osmotic pressure of the blood falls to normal level and a small volume of hypertonic urine is produced to prevent water loss.</i> [Maksimum sepuluh]	1	

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(c)	Dapat menyatakan punca dan kesan yang menyebabkan keperluan rawatan dialisis. Punca/ Causes: P1 : Jangkitan bakteria <i>Bacterial infection</i> P2 : Kemalangan <i>Accident</i> P3 : Diabetes melitus <i>Diabetes mellitus</i> P4 : Tekanan darah tinggi <i>High blood pressure</i> Kesan/ Effect: P5 : Kerosakan glomerulus. <i>Glomerular damage.</i> P6 : Penyingkiran dan pengosmokawalaturan tidak berlaku. <i>Excretion and osmoregulation do not happen.</i> [Maksimum lima]	1 1 1 1 1 1	5
JUMLAH			20

PERATURAN PEMARKAHAN TAMAT