

SKEMA PEMARKAHAN SPM 2021

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
1(a)	Dapat menyatakan habitat bagi P dengan betul <u>Jawapan</u> Paya (bakau) (Mangrove) swamps	1	1
(b)	Dapat menyatakan kelas bagi tumbuhan Q dan R berdasarkan habitatnya dengan betul <u>Jawapan</u> Q: Xerofit Xerophyte R: Hidrofit Hydrophyte	1 1	2
(c)	Dapat menerangkan bagaimana tumbuhan Q beradaptasi untuk mendapatkan air di kawasan gurun dengan betul <u>Contoh jawapan</u> F1: Akar panjang / (tumbuh) meluas/ dalam have long roots/ (grow) widely/ deeply P1: menyerap lebih air// untuk mencari sumber air absorbs more water// source of water F2: daun terubahsuai kepada duri leaf is adapted into thorn P2: mengumpul embun/ titisan air/ wap air collect dew/ water droplets/ water vapour	1 1 1 1	2
(d)	Dapat menyatakan peranan adaptasi (berdaun lebar dan tisu aerenkima yang banyak) kepada tumbuhan R dengan betul <u>Contoh jawapan</u> P1: Jumlah luas permukaan besar// kurang tumpat large total surface area// low density P2: Menerima cahaya matahari yang maksimum (untuk fotosintesis) Receives maximum sunlight (for photosynthesis)	1 1	1
			6

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
2(a)(i)	Dapat menyatakan nama bagi kompleks L dengan betul <u>Jawapan</u> Kompleks heksokinase-glukosa/ Kompleks enzim-substrat <i>Hexokinase-glucose complex/ Enzyme-substrate complex</i>	1	1
(ii)	Dapat menyatakan jenis enzim heksokinase dengan betul <u>Jawapan</u> (Enzim) intrasel <i>Intracellular (enzyme)</i>	1	1
(b)	Dapat menyatakan jenis metabolisme J dan K dengan betul <u>Jawapan</u> J: Katabolisme <i>Catabolism</i> K: Anabolisme <i>Anabolism</i>	1 1	2
(c)	Dapat menerangkan kesan merkuri ke atas aktiviti enzim heksokinase dengan betul <u>Contoh jawapan</u> P1: Aktiviti enzim perlahan/ berhenti <i>Enzyme activity slows down/ stops</i> P2: Perencat/ Merkuri menghalang substrat/ glukosa bergabung dengan tapak aktif // Kompleks L tidak terbentuk <i>Inhibitor / Mercury blocks substrate / glucose binds to the active site // Complex L did not form</i> P3: proses J / K tidak berlaku // substrat tidak diuraikan <i>Proses J / K did not occur // substrate is not broken down</i> P4: Tiada molekul piruvat / tenaga / produk dihasilkan <i>No pyruvate molecule / energy / product is produced</i> (mana-mana tiga)	1 1 1 1	2
			6

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
3(a)	Dapat menyatakan organ pada tumbuhan M yang terlibat dalam pengambilan air dan garam mineral dengan betul <u>Jawapan</u> Akar <i>Root</i>	1	1
(b)(i)	Dapat menyatakan penyesuaian nutrisi bagi tumbuhan M dengan betul <u>Jawapan</u> Epift <i>Epiphyte</i>	1	1
(ii)	Dapat menerangkan jawapan di 3(b)(i) dengan betul <u>Contoh jawapan</u> P1: (Tumbuhan M) mempunyai klorofil / adalah tumbuhan hijau <i>(Plant M) has chlorophyll / is a green plant</i> P2: Menjalankan fotosintesis / Mensintesis makanan sendiri / Autotrof <i>Undergoes photosynthesis / Synthesise own food / Autotroph</i> P3: Menumpang di atas perumah / tumbuhan lain <i>Grow on a host / other plants</i> P4: Menerima lebih banyak cahaya matahari <i>Receives more sunlight</i> P5: Tidak mengancam perumah / Tidak mengambil nutrient daripada perumah <i>Does not harm the host / Does not absorb nutrients from the host</i> P6: Batang yang bengkak // daun sukulen <i>Swollen stem // succulent leaf</i> P7: untuk menyimpan (banyak) air to store (more) water	1 1 1 1 1	2

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(c)	Dapat menerangkan kesan makronutrien dalam baja tersebut terhadap pertumbuhan tumbuhan M dengan betul <u>Contoh jawapan</u> P1: Meningkatkan kadar pertumbuhan <i>Increases growth rate</i> P2: Nitrogen untuk pembentukan klorofil // Membantu dalam pembentukan asid amino / enzim <i>Nitrogen for formation of chlorophyll // Assists in the formation of amino acids / enzymes</i> P3: Fosforus meningkatkan sistem pertahanan tumbuhan / Menggalakkan pembungaan <i>Phosphorus improves immune system of the plants / promotes flowering</i> P4: Kalium diperlukan dalam sintesis protein / metabolisme karbohidrat / kofaktor bagi enzim <i>Potassium is needed in the protein synthesis / carbohydrate metabolism / as cofactor for enzyme</i> (mana-mana tiga)	1	3
			7

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah															
4(a)(i)	Dapat menyatakan jenis pergerakan bahan merentasi plasma membrane dengan betul <u>Jawapan</u> S: Pengangkutan pasif / resapan ringkas <i>Passive transport / simple diffusion</i> T: Pengangkutan aktif <i>Active transport</i>	1 1	2															
(ii)	Dapat menyatakan jenis pergerakan bahan merentasi plasma membrane pada S dengan betul <u>Jawapan</u> Molekul kecil // Molekul tidak berkutub Small molecule // Non- polar molecule	1	1															
(b)	Dapat memberikan dua perbezaan antara proses S dan proses T dengan betul <u>Contoh jawapan</u> <table><tr><th></th><th>Proses S <i>Process S</i></th><th>Proses T <i>Process T</i></th></tr><tr><td>P1</td><td>berlaku mengikut kecerunan kepekatan <i>occurs following the concentration gradient</i></td><td>Berlaku melawan kecerunan kepekatan <i>Occurs against the concentration gradient</i></td></tr><tr><td>P2</td><td>Tidak memerlukan tenaga <i>Does not require energy</i></td><td>Memerlukan tenaga <i>Requires energy</i></td></tr><tr><td>P3</td><td>memerlukan protein pembawa/ protein liang // bergerak melalui dwilapisan fosfolipid <i>need carrier protein / pore protein/ channel protein // move through phospholipid bilayer with carrier protein</i></td><td>memerlukan protein pembawa <i>need carrier protein</i></td></tr><tr><td>P4</td><td>berlaku sehingga keseimbangan dinamik tercapai <i>occurs until dynamic equilibrium is achieved</i></td><td>berlaku pengumpulan/ penyingkiran bahan <i>accumulation / excretion / disposal / elimination of materials</i></td></tr></table> (mana-mana dua)		Proses S <i>Process S</i>	Proses T <i>Process T</i>	P1	berlaku mengikut kecerunan kepekatan <i>occurs following the concentration gradient</i>	Berlaku melawan kecerunan kepekatan <i>Occurs against the concentration gradient</i>	P2	Tidak memerlukan tenaga <i>Does not require energy</i>	Memerlukan tenaga <i>Requires energy</i>	P3	memerlukan protein pembawa/ protein liang // bergerak melalui dwilapisan fosfolipid <i>need carrier protein / pore protein/ channel protein // move through phospholipid bilayer with carrier protein</i>	memerlukan protein pembawa <i>need carrier protein</i>	P4	berlaku sehingga keseimbangan dinamik tercapai <i>occurs until dynamic equilibrium is achieved</i>	berlaku pengumpulan/ penyingkiran bahan <i>accumulation / excretion / disposal / elimination of materials</i>	1 1 1	2
	Proses S <i>Process S</i>	Proses T <i>Process T</i>																
P1	berlaku mengikut kecerunan kepekatan <i>occurs following the concentration gradient</i>	Berlaku melawan kecerunan kepekatan <i>Occurs against the concentration gradient</i>																
P2	Tidak memerlukan tenaga <i>Does not require energy</i>	Memerlukan tenaga <i>Requires energy</i>																
P3	memerlukan protein pembawa/ protein liang // bergerak melalui dwilapisan fosfolipid <i>need carrier protein / pore protein/ channel protein // move through phospholipid bilayer with carrier protein</i>	memerlukan protein pembawa <i>need carrier protein</i>																
P4	berlaku sehingga keseimbangan dinamik tercapai <i>occurs until dynamic equilibrium is achieved</i>	berlaku pengumpulan/ penyingkiran bahan <i>accumulation / excretion / disposal / elimination of materials</i>																

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(c)	Dapat menerangkan proses osmosis berbalik dengan betul <u>Contoh jawapan</u>		2
	P1: (dalam peralatan RO) tekanan dikenakan ke atas air laut untuk melalui membran separa telap/ telap memilih <i>(in an RO equipment), pressure I applied to push the sea water through a semi permeable membrane / selectively membrane</i>	1	
	P2: (membrane separa telap) membenarkan molekul air / kecil melaluinya <i>(semi-permeable membrane) allows water / small molecules to pass through</i>	1	
	P3: Molekul besar / zarah bendasing / garam / mikroorganisma dihalang <i>Big molecules / foreign particles / salt / microorganisms are not allowed</i>	1	
	P4: melalui proses osmosis berbalik <i>through the process of reverse osmosis</i>	1	
	(mana-mana dua)		7

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah															
5(a)(i)	Dapat menyatakan jenis keimunan dengan betul <u>Jawapan</u> Rajah 5.1 : Keimunan aktif buatan Diagram 5.1 : <i>Artificial active immunity</i> Rajah 5.2 : Keimunan pasif buatan Diagram 5.2 : <i>Artificial passive immunity</i>	1 1	2															
(ii)	Dapat membezakan antara bahan Y dengan bahan Z dengan betul <u>Contoh jawapan</u> <table><tr><th></th><th>Bahan Y <i>Material Y</i></th><th>Bahan Z <i>Material Z</i></th></tr><tr><td>P1</td><td>Vaksin <i>Vaccine</i></td><td>Antiserum / Serum <i>Antiserum / Serum</i></td></tr><tr><td>P2</td><td>Ampaian patogen yang lemah / mati / tidak virulen <i>A suspension of phatogens that are weakened / dead / non-virulent</i></td><td>Serum mengandungi antibodi (spesifik) <i>Serum that contains specific antibodies</i></td></tr><tr><td>P3</td><td>merangsang limfosit menghasilkan antibody / untuk mencegah jangkitan // memberi perlindungan perlahan / tidak serta merta <i>stimulate lymphosite to produce antibodies / for prevention of infection // if slowly / not immediate protection</i></td><td>membekalkan antibodi / untuk merawat jangkitan // memberi perlindungan segera / serta merta <i>provide antibody / for treatment of infection // give immediate protection</i></td></tr><tr><td>P4</td><td>Diberi sebelum dijangkiti Given before infected</td><td>Diberi setelah / semasa dijangkiti Given after / during infection</td></tr></table>		Bahan Y <i>Material Y</i>	Bahan Z <i>Material Z</i>	P1	Vaksin <i>Vaccine</i>	Antiserum / Serum <i>Antiserum / Serum</i>	P2	Ampaian patogen yang lemah / mati / tidak virulen <i>A suspension of phatogens that are weakened / dead / non-virulent</i>	Serum mengandungi antibodi (spesifik) <i>Serum that contains specific antibodies</i>	P3	merangsang limfosit menghasilkan antibody / untuk mencegah jangkitan // memberi perlindungan perlahan / tidak serta merta <i>stimulate lymphosite to produce antibodies / for prevention of infection // if slowly / not immediate protection</i>	membekalkan antibodi / untuk merawat jangkitan // memberi perlindungan segera / serta merta <i>provide antibody / for treatment of infection // give immediate protection</i>	P4	Diberi sebelum dijangkiti Given before infected	Diberi setelah / semasa dijangkiti Given after / during infection	1 1 1 1	2
	Bahan Y <i>Material Y</i>	Bahan Z <i>Material Z</i>																
P1	Vaksin <i>Vaccine</i>	Antiserum / Serum <i>Antiserum / Serum</i>																
P2	Ampaian patogen yang lemah / mati / tidak virulen <i>A suspension of phatogens that are weakened / dead / non-virulent</i>	Serum mengandungi antibodi (spesifik) <i>Serum that contains specific antibodies</i>																
P3	merangsang limfosit menghasilkan antibody / untuk mencegah jangkitan // memberi perlindungan perlahan / tidak serta merta <i>stimulate lymphosite to produce antibodies / for prevention of infection // if slowly / not immediate protection</i>	membekalkan antibodi / untuk merawat jangkitan // memberi perlindungan segera / serta merta <i>provide antibody / for treatment of infection // give immediate protection</i>																
P4	Diberi sebelum dijangkiti Given before infected	Diberi setelah / semasa dijangkiti Given after / during infection																

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
(b)(i)	Dapat menerangkan kebaikan susu ibu dari aspek keimunan dengan betul <u>Contoh jawapan</u> P1: Susu ibu mengandungi antibody // kolustrum mengandungi banyak antibody Breast milk contains antibodies // colostrums contains more antibodies P2: Bayi mendapat antibodi // bayi tidak menghasilkan antibodi sendiri Baby gets the antibodies // baby does not produce own antibody P3: untuk perlindungan // mencegah jangkitan for protection // prevent infection P4: keimunan pasif semulajadi <i>natural passive immunity</i> (mana-mana tiga)	1 1 1 1	2
(ii)	Dapat menyatakan satu cara lain bagaimana keimunan di 5(b)(i) diperoleh dengan betul <u>Jawapan</u> (Fetus memperoleh antibody ibu) melalui plasenta (Foetus obtains mother's antibodies) through placenta	1	1
			8

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
6(a)	Dapat menyatakan nama hormon P dan gas Q dengan betul <u>Jawapan</u> P: Auksin <i>auxin</i> Q: Etilena <i>Ethylene</i>	1 1	2
(b)	Dapat menyatakan peranan hormon P yang disebarkan pada bunga dengan betul <u>Jawapan</u> menghasilkan buah tanpa biji // merangsang perkembangan ovary tanpa persenyawaan / partenokarpi <i>produce seedless fruit // stimulate the development of ovary without fertilisation / parthenocarp</i>		
(c)(i)	Dapat menerangkan gerak balas pucuk seperti dalam Rajah 6.2(a) dengan betul <u>Contoh jawapan</u> P1: Auksin berkumpul di bahagian bawah (pucuk) <i>Auxin accumulates at the lower part (of shoot)</i> P2: kerana daya tarikan graviti <i>due to gravity</i> P3: Merangsang pemanjangan sel pada bahagian bawah (pucuk) <i>Stimulates the elongation of cell at the lower part (of shoot)</i> P4: Bahagian bawah memanjang lebih cepat (daripada atas pucuk) <i>Bottom part grows faster (than the upper part of the shoot)</i> P5: Hujung pucuk membengkok / tumbuh ke atas / menjauhi graviti // pucuk menunjukkan geotropism negatif <i>Shoot tip bends / grows upward / against gravity // the shoot shows negative geotropism</i> (mana-mana tiga)		
(c)(ii)	Dapat menyatakan perbezaan antara gerak balas pada		2

Rajah 6.2(a) dan Rajah 6.2(b) dengan betul
Contoh jawapan

	Rajah 6.2(a) <i>Diagram 6.2(a)</i>	Rajah 6.2(b) <i>Diagram 6.2(b)</i>
P1	Tropisme / Geotropisme <i>Tropism / Geotropism</i>	Nastik / Seismonasti <i>Nastic / Seismonasty</i>
P2	Gerak balas lambat / tak jelas <i>Slower response / not apparent</i>	Gerak balas cepat / serta merta / lebih jelas <i>Faster / Immediate / More apparent response</i>
P3	Dipengaruhi oleh arah rangsangan // Pucuk tumbuh ke atas <i>Affected by the direction of stimulus // shoot grows upward</i>	Tidak dipengaruhi oleh arah rangsangan // Daun menguncup <i>Not affected by the direction of stimulus // Leaves fold inward</i>
P4	Untuk pertumbuhan <i>For growth</i>	Untuk perlindungan <i>For survival / protection</i>
P5	Gerak balas kekal <i>Response is permanent</i>	Gerak balas tidak kekal <i>Response is not permanent</i>
P6	dirangsang oleh graviti <i>stimulated by gravity</i>	dirangsang oleh sentuhan / rangsangan mekanikal <i>stimulated by touch / mechanical stimulus</i>

1

1

1

1

1

1

8

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
7(a)(i)	Dapat menyatakan dua bahan yang tidak meresap merentasi dinding kapilari darah ke dalam rongga kapsul Bowman dengan betul <u>Jawapan</u> sel darah merah // protein plasma // platlet Red blood cell // plasma protein // platelets	1+1	2

(ii)	Dapat menyatakan alasan bagi jawapan 7(a)(i) dengan betul <u>Jawapan</u>	1	1
	Saiz besar <i>Big size</i>		
(b)	Dapat menghuraikan kesan kerosakan pada struktur Y terhadap sistem urinari dengan betul <u>Contoh jawapan</u>		3
	P1: (Membran) glomerulus / Y / arteriol aferen radang <i>Glomerulus membrane / afferent arteriole inflamed</i>	1	
	P2: Ultraturasan kurang / tidak cekap / tidak berlaku <i>Ultrafiltration less / not efficient / does not occur</i>	1	
	P3: Sel darah merah / platlet / protein plasma meresap masuk ke dalam kapsul Bowman <i>Red blood cells / Platelets / Plasma protein diffuses into Bowman's capsule</i>	1	
	P4: Kegagalan ginjal berlaku / ginjal rosak <i>Kidney failure occurs / damage</i>	1	
	P5: Urin mengandungi sel darah merah, platlet / protein plasma / kencing berdarah <i>Urine contains red blood cells, platelets / plasma protein / urine with blood</i>	1	
	(mana-mana tiga)		
(c)	Dapat menerangkan kebaikan nasihat doktor dengan betul <u>Contoh jawapan</u>		3
	P1: Mengelakkan pendehidratan // menghalang air kencing menjadi pekat / air kencing cair <i>Avoid dehydration // prevents concentrated urine / urine diluted</i>	1	
	P2: Daging merah mengandungi protein yang tinggi <i>Red meat contains high protein</i>	1	
	P3: yang dapat mengurangkan penghasilan kalsium oksalat / asid uric / hablur / kalsium fosfat // garam mineral <i>which can reduce the production of calcium oxalate / uric acid crystal / calcium phosphate / mineral salts</i>	1	

	P4: Mengelakkan saiz / bilangan batu karang bertambah / kurangkan pembentukan batu karang <i>Avoid the increase in size / numbers of kidney stone / formation of kidney stone</i>	1	
	P5: penyakit batu karang berkurang <i>kidney stone is reduced</i>	1	
	(mana-mana tiga)		9

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah									
8(a)(i)	Dapat melengkapkan jadual untuk menunjukkan perbezaan bagi jenis pembahagian sel dengan betul <u>Jawapan</u> <table><tr><th>Aspek <i>Aspect</i></th><th>Pembahagian sel V <i>Cell division V</i></th><th>Pembahagian sel W <i>Cell division W</i></th></tr><tr><td>Jenis pembahagian <i>Type of division</i></td><td>Mitosis</td><td>Meiosis</td></tr><tr><td>Bilangan kromosom dalam sel anak <i>Chromosome number in daughter cell</i></td><td>Diploid / 46 / 2n / 44+XX / 44+XY</td><td>Haploid / 23 / n / 22+X / 22+Y</td></tr></table>	Aspek <i>Aspect</i>	Pembahagian sel V <i>Cell division V</i>	Pembahagian sel W <i>Cell division W</i>	Jenis pembahagian <i>Type of division</i>	Mitosis	Meiosis	Bilangan kromosom dalam sel anak <i>Chromosome number in daughter cell</i>	Diploid / 46 / 2n / 44+XX / 44+XY	Haploid / 23 / n / 22+X / 22+Y	1 1	2
Aspek <i>Aspect</i>	Pembahagian sel V <i>Cell division V</i>	Pembahagian sel W <i>Cell division W</i>										
Jenis pembahagian <i>Type of division</i>	Mitosis	Meiosis										
Bilangan kromosom dalam sel anak <i>Chromosome number in daughter cell</i>	Diploid / 46 / 2n / 44+XX / 44+XY	Haploid / 23 / n / 22+X / 22+Y										
(ii)	Dapat menghuraikan proses sitokinesis pada tumbuhan dengan betul <u>Contoh jawapan</u> P1: Vesikel terbentuk // vesikel terkumpul di tengah-tengah sel Vesicles are formed // vesicles gathered at the centre of the cell P2: Vesikel bergabung untuk membentuk plat sel Vesicles combine to form cell plate P3: Plat sel berkembang ke arah luar / bercantum dengan membrane plasma The cell plate expands outward / combine with plasma membrane	1 1 1	2									

	P4: dinding sel baharu terbentuk / diperkuat oleh gentian selulosa <i>new cell wall is formed / strengthened with cellulose fibres</i>	1	
	P5: Dua sel anak terbentuk <i>Two daughter cells are formed</i>	1	
	(mana-mana dua)		
(b)	Dapat menerangkan kesan apabila komponen L (sentrion) gagal berfungsi dengan betul <u>Contoh jawapan</u>		3
	P1: Gentian gelendung tidak terbentuk <i>Spindle fibre are not form</i>	1	
	P2: kromosom homolog / kromatid kembar gagal berpisah (pada anafasa I / II) / tak disjungsi berlaku <i>homologous chromosomes / sister chromatids (in anaphase I / II) / non disjunction occurs</i>	1	
	P3: Bilangan kromosom sel anak tidak normal <i>Chromosomal number of daughter cells are abnormal</i>	1	
	P4: mutasi (kromosom) <i>(chromosomal) mutation</i>	1	
	P5: contoh penyakit genetik <i>Examples of genetic disorder</i>	1	
(c)	Dapat menerangkan kaedah penghasilan daging dengan banyak dalam tempoh masa yang singkat dengan betul <u>Contoh jawapan</u>		2
	P1: Teknik pengkulturan / pengkulturan daging / kultur tisu <i>Culturing technique / meat culture / tissue culture</i>	1	
	P2: menggunakan sel stem (daaripada haiwan) <i>uses stem cells (from animal)</i>	1	
	P3: dikultur di dalam makmal / piring petri / medium kultur (yang disteril) yang mengandungi nutrien <i>cultured in laboratories / petri dishes / (sterilized) culture / medium which contain nutrient</i>	1	
	P4: (sel stem) membahagi secara mitosis <i>(stem cell) divide by mitosis</i>	1	

	(mana-mana dua)	
		9

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
9(a)(i)	Dapat menyatakan struktur X dan peranannya kepada aliran darah dalam jantung dengan betul <u>Contoh Jawapan</u> P1 : Struktur X ialah injap (sabit) <i>Structure X is valve (semilunar)</i> P2 : memastikan aliran darah sehalu <i>to ensure one way blood flow</i>	1 1	2
(ii)	Dapat menerangkan bagaimana alat bantuan perubatan pada jantung (Meditronic Micra) berfungsi dengan betul <u>Contoh Jawapan</u> P1 : Bertindak sebagai perentak// menggantikan fungsi nodus sinoatrial <i>act as pacemaker // replace function of SAN</i> P2 : alat tersebut mencetus impuls <i>the device triggers impulse</i> P3 : dan menghantar impuls ke dinding atrium (kanan) <i>and sends impulse to the wall of (right) atria</i> P4 : pengecutan otot jantung berlaku // denyutan jantung berlaku // memulakan denyutan jantung <i>the contraction of heart muscle occurs // heartbeat occurs // initiate the heartbeat</i>	1 1 1 1	3
(b)	Dapat menerangkan bagaimana kecacatan septum mempengaruhi sistem peredaran darah dengan betul <u>Contoh Jawapan</u> P1 : Darah beroksigen akan mengalir dari ventrikel kiri ke ventrikel kanan <i>Oxygenated blood will flow from left ventricle to the right ventricle</i> P2 : Darah beroksigen dan terdeoksigen bercampur <i>Oxygentaed and deoxygenated blood are mixed</i>	1 1	5

P3	: Isipadu darah dalam ventrikel kanan bertambah <i>Volume of the blood in the right ventricle</i>	1															
P4	: Lebih banyak darah dipam ke paru-paru // Tekanan di paru-paru meningkat // Salur darah di paru-paru rosak <i>More blood will be pumped to lungs // Increases the pressure in the lungs // Blood vessels in the lungs are damaged</i>	1															
P5	: jantung mengepam lebih kuat // tekanan darah dalam ventrikel kiri berkurang <i>heart pumps harder // blood pressure in the left ventricle decreases</i>	1															
P6	: Ventrikel kiri lebih tebal <i>left ventricle becomes thicker</i>	1															
P7	: Kegagalan jantung Heart failure	1															
P8	: menyebabkan bekalan darah beroksigen ke sel berkurang // apa-apa symptom berkaitan dengan VSD <i>causing the oxygenated blood supply to the cell decreases // any VSD (Ventricular Septal Defect) symptom</i>	1															
(c)	Dapat membezakan dengan betul antara:																
	<u>Rubrik</u>																
C1	: Salur darah P dan salur Q – minimum satu																
C2	: Bendalir R dan bendalir S – minimum satu																
C3	: Kapilari T dan kapilari U – minimum satu																
	<u>Contoh Jawapan</u>																
	<u>C1</u>																
	<table><tr><th></th><th>Salur P Vessel P</th><th>Salur Q Vessel Q</th></tr><tr><td>P1</td><td>P ialah arteri / arteriol <i>P is artery</i></td><td>Q ialah vena / venule <i>Q is vein</i></td></tr><tr><td>P2</td><td>Dinding tebal <i>Thick wall</i></td><td>Dinding nipis <i>Thin wall</i></td></tr><tr><td>P3</td><td>Dinding lebih kenyal / berotot <i>More elastic wall /</i></td><td>Dinding kurang kenyal / berotot <i>Less elastic wall /</i></td></tr></table>		Salur P Vessel P	Salur Q Vessel Q	P1	P ialah arteri / arteriol <i>P is artery</i>	Q ialah vena / venule <i>Q is vein</i>	P2	Dinding tebal <i>Thick wall</i>	Dinding nipis <i>Thin wall</i>	P3	Dinding lebih kenyal / berotot <i>More elastic wall /</i>	Dinding kurang kenyal / berotot <i>Less elastic wall /</i>	<table><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr></table>	1	1	1
	Salur P Vessel P	Salur Q Vessel Q															
P1	P ialah arteri / arteriol <i>P is artery</i>	Q ialah vena / venule <i>Q is vein</i>															
P2	Dinding tebal <i>Thick wall</i>	Dinding nipis <i>Thin wall</i>															
P3	Dinding lebih kenyal / berotot <i>More elastic wall /</i>	Dinding kurang kenyal / berotot <i>Less elastic wall /</i>															
1																	
1																	
1																	

10

		<i>muscular</i>	<i>muscular</i>		
	P4	Tidak mempunyai injap <i>Has no valve</i>	Mempunyai injap <i>Has valve</i>	1	
	P5	Lumen yang kecil <i>small lumen</i>	Lumen yang besar <i>large lumen</i>	1	
	P6	Darah bertekanan tinggi <i>Blood pressure is high</i>	Darah bertekanan rendah <i>Blood pressure is low</i>	1	
	P8	Mengandungi darah beroksigen kecuali arteri pulmonary <i>Contains oxygenated blood except pulmonary artery</i>	Mengandungi darah teroksigen kecuali vena pulmonary <i>Contains deoxygenated blood except pulmonary vein</i>	1	
	<u>C2</u>				
		Bendalir R <i>Fluid R</i>	Bendalir S <i>Fluid S</i>		
	P9	Bendalir tisu / cecair intersis / bendalir antara sel <i>Tissue / interstitial fluid</i>	Limfa <i>Lymph</i>	1	
	P10	mempunyai bilangan limfosit yang rendah <i>contains low number of lymphocytes</i>	mempunyai bilangan limfosit yang tinggi <i>contains high number of lymphocytes</i>	1	
	P11	Kandungan lemak yang rendah <i>Low fat content</i>	Kandungan lemak yang tinggi <i>High fat content</i>	1	
	P12	Kandungan glukosa / asid amino / oksigen yang tinggi <i>High glucose / amino acid / oxygen content</i>	Kandungan glukosa / asid amino / oksigen yang rendah <i>Low glucose / amino acid / oxygen content</i>	1	
	P13	Kandungan bahan kumuh / karbon dioksida sedikit <i>Less waste products /</i>	Kandungan bahan kumuh / karbon dioksida banyak <i>More waste products /</i>	1	

		<i>carbon dioxide content</i>	<i>carbon dioxide content</i>		
	P14	Terdapat di ruang antara sel <i>Found in spaces between cells</i>	Terdapat di dalam salur limfa / kapilari U <i>Found in lymph vessel/ capillary U</i>	1	
	C3				
		Kapilari T <i>Capillary T</i>	Kapilari U <i>Capillary U</i>		
	P15	Kapilari darah // komponen sistem peredaran darah <i>Blood capillary // Blood Circulatory System components</i>	Kapilari limfa // komponen sistem limfa <i>Lymphatic capillary // Lymphatic System components</i>	1	
	P16	Tiub / Salur berterusan <i>Continuous tube / vessel</i>	Hujung salur / tiub buntu / tertutup <i>Blunt / Closed-ended vessel / tube</i>	1	
	P17	Diameter kecil <i>Small diameter</i>	Diameter besar <i>Big diameter</i>	1	
	P18	Tidak mempunyai injap <i>Has no valve</i>	Mempunyai injap <i>Has valve</i>	1	
	P19	mengandungi darah <i>contain blood</i>	mengandungi limfa <i>contain lymph</i>	1	
					20

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
10(a)(i)	Dapat menerangkan jenis variasi berdasarkan cirri-ciri yang ditunjukkan dalam Rajah 10.1 dengan betul <u>Rubrik</u> F : Jenis Variasi P : Ciri variasi <u>Contoh jawapan</u> F1 : Variasi tak selanjur <i>Discontinuous variation</i>	1	2

	P1	: Ciri boleh dibezakan dengan jelas <i>Characteristic is clearly defined</i>	1	
	P2	: Kualitatif // tidak boleh diukur <i>Qualitative // cannot be measured</i>	1	
	P3	: Dipengaruhi oleh factor genetic sahaja // Dikawal oleh satu gen // Tidak dipengaruhi oleh factor persekitaran <i>Determined by genetic factor // Controlled by a single gene // Not affected by environment factor</i>	1	
	P4	: Diwakili oleh graf taburan diskrit / carta bar // tiada ciri perantaraan <i>represented by graph that shows discrete distribution / bar chart // no intermediate characteristics</i>	1	
	(F + Mana-mana P)			
(ii)	Dapat menghuraikan bagaimana perlakuan kromosom semasa Metafasa I dan II boleh menyebabkan variasi pada sel anak dengan betul			5
	<u>Contoh jawapan</u>			
	P1	: Fasa Y: Metafasa I // Fasa Y berlaku dalam meiosis I <i>Phase Y: Metaphase I // Phase Y occurs in meiosis I</i>	1	
	P2	: Pasangan kromosom <u>homolog</u> tersusun secara <u>rawak</u> / <u>bebas</u> (pada satah khatulistiwa) <i>Pairs of <u>homologous</u> chromosome are arranged (at equatorial plate) <u>randomly</u> / <u>independently</u></i>	1	
	P3	: Fasa Z: Metafasa II // fasa Z berlaku dalam meiosis II <i>Phase Z: Metaphase II // phase Z occurs in meiosis II</i>	1	
	P4	: Kromosom / kromatid kembar / tersusun secara <u>rawak</u> / <u>bebas</u> (pada satah khatulistiwa) <i>Chromosomes are arranged (at the equatorial plate) <u>randomly</u> / <u>freely</u></i>	1	
	P5	: Menghasilkan gamet dengan kombinasi kromosom (maternal dan paternal) yang berbeza / sel anak mempunyai DNA /	1	

	kandungan genetic yang berbeza <i>Produces gamete with different combination of (maternal and paternal) chromosomes / daughter cells have different DNA / genetic content</i>											
	P6 : Penyusunan rawak / bebas kromosom <i>Random / Independent assortment of chromosomes</i> (mana-mana 5)	1										
(b)	Dapat membanding bezakan dua penyakit genetic berdasarkan Rajah 10.3(a) dan Rajah 10.3(b) dengan betul <u>Contoh jawapan</u> <u>PERSAMAAN</u> F1 : Kedua-duanya melibatkan mutasi kromosom <i>Both involved chromosomal mutation</i> F2 : Disebabkan oleh mutagen <i>Caused by mutagen</i> F3 : Berlaku semasa pembentukan gamet <i>takes place in gametes formation</i> F4 : Melibatkan auosom <i>involved autosome</i> F5 : kedua-duanya mengalami cacat mental / terencat akal <i>both are mentally retarded</i> (minimum satu)		5									
(b)	<u>PERBEZAAN</u> <table><tr><td></td><td>Rajah 10.3(a) Diagram 10.3(a)</td><td>Rajah 10.3(b) Diagram 10.3(b)</td></tr><tr><td>P1</td><td>Sindrom Down <i>Down's syndrome</i></td><td>Sindrom Cri du Chat <i>Cri du Chat syndrome</i></td></tr><tr><td>P2</td><td>Tak disjungsi <i>Non disjunction</i></td><td>Pelenyapan <i>Deletion</i></td></tr></table>		Rajah 10.3(a) Diagram 10.3(a)	Rajah 10.3(b) Diagram 10.3(b)	P1	Sindrom Down <i>Down's syndrome</i>	Sindrom Cri du Chat <i>Cri du Chat syndrome</i>	P2	Tak disjungsi <i>Non disjunction</i>	Pelenyapan <i>Deletion</i>	1 1	
	Rajah 10.3(a) Diagram 10.3(a)	Rajah 10.3(b) Diagram 10.3(b)										
P1	Sindrom Down <i>Down's syndrome</i>	Sindrom Cri du Chat <i>Cri du Chat syndrome</i>										
P2	Tak disjungsi <i>Non disjunction</i>	Pelenyapan <i>Deletion</i>										

	P3	Lebih satu kromosom nombor 21 // Mana-mana penerangan yang sesuai <i>Extra one chromosome number 21 // Any relevant explanation</i>	Perubahan struktur kromosom nombor 5 // Mana-mana penerangan yang sesuai <i>Structural changes of chromosome number 5 // Any relevant explanation</i>	1	
	P4	47 kromosom / jumlah kromosom +1 <i>47 chromosomes / number of chromosomes +1</i>	46 kromosom / jumlah kromosom normal <i>46 chromosomes / normal chromosomal number</i>	1	
	P5	Mempunyai bentuk muka bulat / mata sepet / leher pendek // mana-mana ciri yang betul <i>Has moon face / slant syes / short neck // Any correct characteristic</i>	Menangis seperti kucing mengiau (semasa bayi) // Masalah pertuturan // kecacatan mental / fizikal // Mana-mana ciri yang betul <i>Cry is similar to meowing kitten (during infant) // Speech problem // Mental / Physical retardation // Any correct characteristic</i>	1	
	(minimum empat)				
(c)	Dapat menghuraikan teknik kejuruteraan genetic dalam penghasilan Psedomonas transgenic bagi merawat tumpahan minyak di permukaan laut dengan betul <u>Rubrik</u> C1 : teknik kejuruteraan C2 : merawat tumpahan minyak – minimum satu <u>Contoh jawapan</u> <u>C1</u> P1 : Plasmid dari <i>Pseudomonas</i> (dikeluarkan dan) dipotong <i>Plasmid from Pseudomonas is (removed and) cut</i> P2 : Gen dipotong dari DNA bakteria (pendenitritan) <i>Gene is cut from DNA of (denitrifying)</i>				8
				1	
				1	
				1	

P3	: dengan menggunakan enzim pembatasan <i>by restriction enzyme</i>	1	
P4	: Gen disisipkan ke dalam plasmid <i>Gene is inserted into plasmid</i>	1	
P5	: dengan menggunakan enzim (DNA) ligase <i>by using (DNA) ligase enzyme</i>	1	
P6	: untuk membentuk plasmid / DNA rekombinan <i>to produce recombinant plasmid / DNA</i>	1	
P7	: Plasmid / DNA (rekombinan) dimasukkan ke dalam <i>Pseudomonas</i> <i>(Recombinant) plasmid / DNA is inserted into Pseudomonas</i>	1	
P8	: <i>Pseudomonas</i> (transgenik) diklonkan / dibiakkan / diperbanyak / membahagi <i>(Transgenic) Pseudomonas is cloned / breed / amplified / multified</i>	1	
<u>C2</u> P9	: <i>Pseudomonas</i> (transgenik) disebar ke laut <i>(Transgenic) Pseudomonas is spread to the sea</i>	1	
P10	: untuk menguraikan minyak / hidrokarbon <i>to degrade oil / hydrocarbon</i>	1	
P11	: bagi mendapatkan tenaga <i>as a source of energy</i>	1	
			20

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
11(a)	Dapat menerangkan bagaimana penyaghutanan menyebabkan pemanasan global dengan betul <u>Contoh jawapan</u>		3
	P1 : (Kadar) fotosintesis menurun <i>Photosynthesis (rate) decreases</i>	1	
	P2 : Karbon dioksida tidak diserap // Karbon dioksida dibebaskan melalui pembakaran <i>Carbon dioxide is not absorbed // Carbon dioxide is released through combustion</i>	1	
	P3 : Kepekatan karbon dioksida meningkat (di	1	

	atmosfera) <i>Concentration of carbon dioxide increases (in the atmosphere)</i>		
	P4 : Karbon dioksida merupakan gas rumah hijau <i>Carbon dioxide is a green house gas</i>	1	
	P5 : perangkap haba <i>traps the heat</i>	1	
	P6 : suhu atmosfera meningkat <i>temperature at the atmosphere increases</i>	1	
(b)	Dapat membincangkan kesan penggunaan teknologi biofiltrasi terhadap proses W di sungai <u>Contoh jawapan</u>		7
	P1 : W ialah eutrofikasi <i>W is eutrophication</i>	1	
	P2 : Mengurangkan eutrofikasi <i>Reduces eutrophication</i>	1	
	P3 : Mengurangkan pelepasan (ion) fosfat / nitrat / bahan organik <i>Reduces the releasing of phosphate / nitrate / organic substances</i>	1	
	P4 : (Air sungai) tidak mengandungi nutrien berlebihan <i>Less nourishment of nutrient (in the river)</i>	1	
	P5 : Mengelakkan pertumbuhan alga secara pesat <i>Prevent algal bloom</i>	1	
	P6 : Membenarkan penembusan cahaya (ke dalam sungai) <i>Allows the penetration of light (into the river)</i>	1	
	P7 : Meningkatkan kadar fotosintesis (tumbuhan akuatik) <i>Increases the rate of photosynthesis (aquatic plants)</i>	1	
	P8 : kurang bakteria pengurai / proses penguraian <i>less decomposer // decomposition</i>	1	
	P9 : meningkatkan aras oksigen terlarut <i>increases the level of dissolved oxygen</i>	1	

	P10	: merendahkan nilai BOD <i>reduces the BOD value</i>	1	
	P11	: Air tidak tercemar // Air menjadi jernih / tidak keruh <i>Water is not polluted // water becomes clear / not cloudy</i> *Reject air bersih		
	P12	: Mengekalkan / memulihkan habitat organism akuatik <i>Maintains / Restores the habitat of aquatic organisms</i>	1	
	P13	: Memulihkan / mengekalkan rantai / siratan makanan // mana-mana kesan jangka panjang / kandungan oksigen meningkat <i>restore / maintain the food chain / web // any long term effect / oxygen content increases</i> (mana-mana 7)	1	
(c)	Dapat mencadangkan aspek membina rumah berkonsepkan bangunan hijau			4
	<u>C1: panel solar</u>			
	F1	: penggunaan tenaga solar / boleh baharu <i>the usage of solar / renewable energy</i>	1	
	P1	: mengurangkan pencemaran udara / penggunaan sumber bahan api fosil <i>to reduce air pollution / the use of fossil fuel sources</i>	1	
	<u>C2: tingkap 3 panel / bumbung lutsinar</u>			
	F2	: pengudaraan yang baik <i>good ventilation/ aeration / air circulation</i>	1	
	P2	: mengurangkan suhu dalam rumah / penggunaan tenaga <i>to reduce the indoor temperature / use of energy</i>	1	
	F3	: Pencahayaan yang baik <i>Good lighting (<u>more</u> sunlight)</i>	1	
	P3	: Mengurangkan penggunaan tenaga // membekalkan cahaya semula jadi kepada tumbuhan di dalam rumah <i>reduce the use of energy // supply natural light to indoor plant</i>	1	

(d)	<u>C3: Bahan binaan</u>		
	F4 : menggunakan bahan kitar semula / yang kurang memerangkap haba <i>the use of recycled materials / materials which trap less heat</i>	1	
	P4 : untuk mengurangkan sisa // mengurangkan suhu dalam rumah <i>to reduce the waste // reduce the indoor temperature</i>	1	
	<u>C4: Tumbuhan</u>		
	F5 : mewujudkan landskap / tanaman vertical / tanaman sekeliling rumah <i>create landskap / vertical planting / garden / plant tree around the house</i>	1	
	P5 : mengurangkan suhu persekitaran // meningkatkan kandungan oksigen / mengurangkan kandungan karbon dioksida / mengurangkan stress <i>lower the surrounding temperature // increase oxygen content / reduce carbon dioxide content / reduce stress</i>	1	
	<u>C5: Tadahan air hujan</u>		
	F6 : menggunakan sumber air semula jadi // guna semula air <i>use natural water source // reuse water</i>	1	
	P6 : mengurangkan penggunaan air paip // mengekalkan bekalan air (tawar / bersih / dirawat) <i>Reduce the use of tap water // maintain the supply of (fresh / clean) water</i>	1	
	3F + P = mesti sepadan dengan salah satu F yang diberikan		
	Dapat mewajarkan bagaimana amalan teknologi hijau dapat menyumbang kepada kelestarian alam sekitar		
	<u>Rubrik</u>		
	C1 : Kesan baik mengangkutan (minimum 1)		
	C2 : Kesan baik alatan elektrik (minimum 1)		
	C3 : Kesan baik kantin (minimum 1)		
	<u>Contoh jawapan</u>		
	P1 : Mengurangkan <u>penggunaan</u> tenaga elektrik	1	

	<i>Reduces the <u>usage</u> of electrical energy</i>		
P2	: Mengurangkan <u>penjanaan</u> tenaga elektrik <i>Reduces the <u>generation</u> of electrical energy</i>	1	
P3	: Mengurangkan penggunaan kenderaan bermotor <i>Reduce the usage of motorized vehicle</i>	1	
P4	: Mengurangkan penggunaan bahan api fosil <i>Reduces the usage of fossil fuels</i>	1	
P5	: mengurangkan pembebasan gas rumah hijau / karbon dioksida <i>reduces the emission of greenhouse gases / carbon dioxide</i>	1	
P6	: mengurangkan kesan rumah hijau / pemanasan global <i>reduces the greenhouse effect / global warming</i>	1	
P7	: Mengekalkan suhu persekitaran <i>maintains surrounding temperature</i>	1	
P8	: mengurangkan sisa pepejal / air sisa <i>reduce usage of motorized vehicle</i>	1	
P9	: mengurangkan bilangan tapak pelupusan sampah <i>reduces the number of landfill</i>	1	
P10	: Mengurangkan penggunaan baja kimia / baja organik <i>reduces the usage of chemical fertiliser / fertiliser organic</i>	1	
P11	: mengelakkan pencemaran tanah / air / udara <i>prevent land / water / air pollution</i>	1	
P12	: mana-mana jawapan yang sesuai / haiwan akuatik <i>any suitable answers / aquatic animals</i>	1	
Nota:			
1. Pastikan setiap penerangan diiringi dengan contoh amalan / idea bagi contoh amalan			
			20