

# MODUL PINTAS TINGKATAN LIMA

**2 JAM 30 MINIT**

4551/2

**BIOLOGI**  
Kertas 2

**ARAHAN :**

1. Jangan Buka Kertas Peperiksaan Ini Sehingga Diberitahu.
2. Tulis nombor kad pengenalan, angka giliran, nama, tingkatan anda pada petak yang disediakan.
3. Kertas peperiksaan ini adalah dalam dwibahasa.
4. Soalan dalam bahasa Melayu mendahului soalan yang sepadan dalam bahasa Inggeris.
5. Calon dibenarkan menjawab keseluruhan atau sebahagian soalan sama ada dalam bahasa Melayu atau bahasa Inggeris.
6. Calon dikehendaki membaca maklumat di halaman belakang kertas peperiksaan ini.

Kegunaan Pemeriksa			
Kod Pemeriksa :			
Bahagian	Soalan	Markah Penuh	Markah Diperoleh
A	1	6	
	2	6	
	3	7	
	4	7	
	5	8	
	6	8	
	7	9	
	8	9	
B	9	20	
	10	20	
C	11	20	
Jumlah			

NO. KAD PENGENALAN

						-													
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANGKA GILIRAN

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

NAMA : .....

TINGKATAN : .....

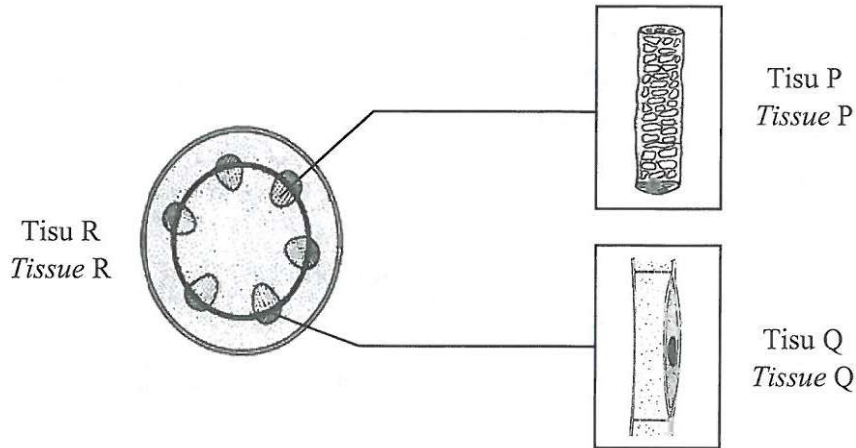
Kertas peperiksaan ini mengandungi 28 halaman bercetak.

**Bahagian A**  
**Section A**

[60 markah]  
[60 marks]

Jawab **semua** soalan dalam bahagian ini.  
Answer **all** question in this section.

- 1 Rajah 1 menunjukkan satu keratan rentas batang tumbuhan eudikot.  
Diagram 1 shows a cross section of eudicot plant stem.



Rajah 1  
Diagram 1

- (a) (i) Namakan tisu P dan tisu Q.  
Name tissue P and tissue Q.

Tisu P : .....  
Tissue P

Tisu Q : .....  
Tissue Q

[2 markah]  
[2 marks]

- (ii) Nyatakan peranan tisu Q kepada tumbuhan.  
State the role of tissue Q to plant.

.....  
.....

[1 markah]  
[1 mark]

1(a)(i)  
2

1(a)(ii)  
1

- (b) Terangkan **satu** ciri penyesuaian tisu P bagi membenarkan pengangkutan air berlaku dengan cekap.

*Explain one adaptive characteristic of tissue P to allow water transport to occur efficiently.*

.....

.....

.....

[2 markah]  
[2 marks]

1(b)

	2
--	---

- (c) Tisu R melapisi permukaan paling luar tumbuhan. Salah satu peranannya adalah melindungi tumbuhan daripada serangan patogen dengan menghasilkan satu lapisan berlilin.

Namakan lapisan tersebut.

*Tissue R lines the outermost surface of the plant. One of its roles is to protect plants from pathogen attack by producing a waxy layer.*

*Name the layer.*

.....

[1 markah]  
[1 mark]

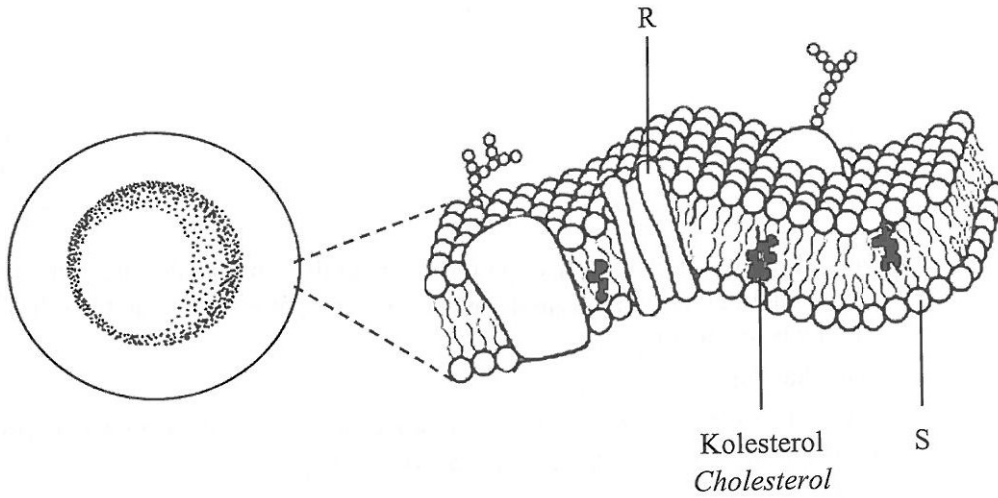
1(c)

	1
--	---

**Total  
A1**

	6
--	---

- 2 Rajah 2.1 menunjukkan satu sel darah merah.  
Rajah 2.2 menunjukkan struktur membran plasma sel darah merah tersebut.  
*Diagram 2.1 shows a red blood cell.*  
*Diagram 2.2 shows the structure of the plasma membrane of the red blood cell.*



Rajah 2.1  
*Diagram 2.1*

Rajah 2.2  
*Diagram 2.2*

- (a) Berdasarkan Rajah 2.2,  
*Based on Diagram 2.2,*

- (i) namakan struktur R dan struktur S.  
*name structures R and S.*

2(a)(i)

2

R : .....

S : .....

[2 markah]

[2 marks]

- (ii) nyatakan peranan kolesterol kepada struktur membran plasma.  
*state the role of cholesterol to the structure of plasma membrane.*

2(a)(ii)

1

.....

.....

[1 markah]

[1 mark]

- (b) Peranan sel darah merah adalah mengangkut oksigen ke sel-sel badan. Oksigen akan merentasi membran plasma untuk bergabung dengan hemoglobin.

*The role of red blood cell is to transport oxygen to the body cells. Oxygen move across the plasma membrane to combine with haemoglobin.*

Pada Rajah 2.2, lukis satu anak panah bagi menunjukkan laluan resapan oksigen merentasi membran plasma sel darah merah.

*In Diagram 2.2, draw an arrow to show the oxygen diffusion pathway across the plasma membrane of red blood cell.*

[1 markah]  
[1 mark]

2(b)

	1
--	---

- (c) Sel darah merah telah direndam dalam air suling selama 30 minit. Terangkan kesan kepada sel darah merah tersebut.

*The red blood cell was immersed in distilled water for 30 minutes. Explain the effect on the red blood cell.*

.....

.....

.....

[2 markah]  
[2 marks]

2(c)

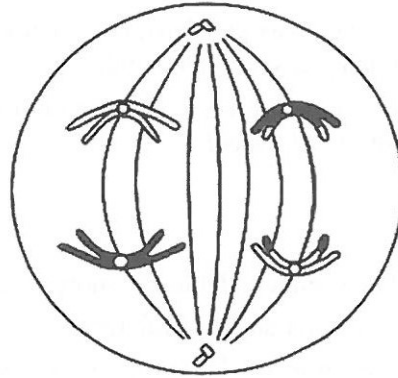
	2
--	---

Total  
A2

	6
--	---

- 3 Rajah 3 menunjukkan satu peringkat pembahagian sel yang berlaku dalam organ pembiakan manusia.

*Diagram 3 shows a stage of cell division that occurs in human reproductive organs.*



Rajah 3  
Diagram 3

- (a) (i) Berdasarkan Rajah 3, namakan peringkat pembahagian sel tersebut.  
*Based on Diagram 3, name the stage of the cell division.*

3(a)(i)

1
---

.....  
[1 markah]  
[1 mark]

- (ii) Terangkan perlakuan kromosom yang berlaku.  
*Explain the chromosomal behaviour that occurs.*

3(a)(ii)

2
---

.....  
.....  
.....  
[2 markah]  
[2 marks]

- (iii) Nyatakan kepentingan peringkat yang dinamakan di 3(a)(i).  
*State the importance of stage named in 3(a)(i).*

3(a)(iii)

1
---

.....  
.....  
[1 markah]  
[1 mark]

- (b) Pernyataan berikut adalah mengenai kesan pendedahan kepada sinaran radioaktif.

*The following statement is about the effect of exposure to radioactive radiation.*

Seorang individu telah bekerja selama 35 tahun di tempat yang terdedah dengan sinaran radioaktif. Salah seorang anaknya didapati mengalami sejenis kecacatan dengan sindrom seperti pertumbuhan terbantut, mata sepet dan terencat akal.

*An individual has worked for 35 years at a place which is exposed to radioactive radiation. One of his children was found to have a type of disability with syndrome such as stunted growth, slanted eyes and mental retardation.*

Berdasarkan situasi di atas, terangkan bagaimana pendedahan kepada sinaran radioaktif boleh menyebabkan kecacatan yang dialami oleh anaknya.

*Based on the situation above, explain how the exposure to radioactive radiation can caused the disorder suffered by his child.*

.....

.....

.....

[3 markah]  
[3 marks]

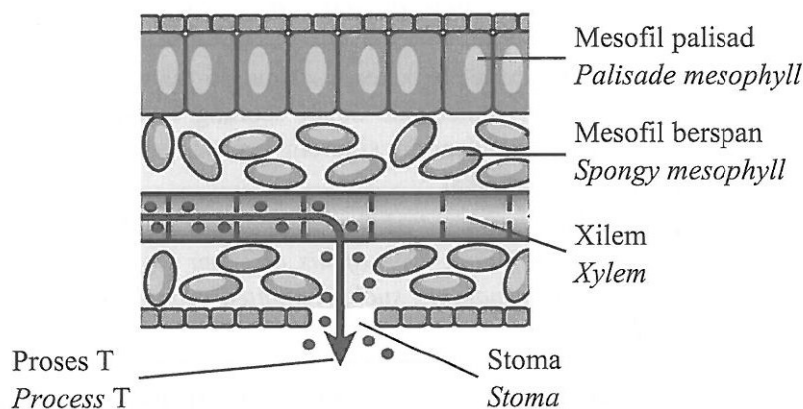
3(b)

	3
--	---

Total  
A3

	7
--	---

4 Rajah 4 menunjukkan keratan rentas daun eudicot.  
Diagram 4 shows a cross section of an eudicot leaf.



Rajah 4  
Diagram 4

(a) (i) Berdasarkan Rajah 4, nyatakan proses T.  
Based on Diagram 4, state process T.

4(a)(i)

	1
--	---

.....  
[1 markah]  
[1 mark]

(ii) Apakah kepentingan proses T kepada tumbuhan?  
What is the importance of process T to plants?

4(a)(ii)

	1
--	---

.....  
[1 markah]  
[1 mark]

(iii) Semasa hari hujan, proses penyerapan air oleh akar dan pengangkutan air di dalam xilem menjadi lebih cepat.  
On a rainy day, water absorption by the root and water transport in the xylem becomes faster.

Adakah anda bersetuju dengan pernyataan tersebut? Wajarkan.  
Do you agree with the statement? Justify.

4(a)(iii)

	3
--	---

.....  
.....  
.....  
[3 markah]  
[3 marks]



(b) Ekosistem boleh terancam disebabkan oleh banyak jenis pencemaran. Salah satu kaedah untuk mengurangkan ancaman oleh pencemaran adalah fitoremediasi.

Definisikan fitoremediasi.

*Ecosystem can be endangered caused by many types of pollution. One of the method to reduce the threat by pollution is phytoremediation.*

*Define phytoremediation.*

.....  
.....  
.....

[2 markah]  
[2 marks]

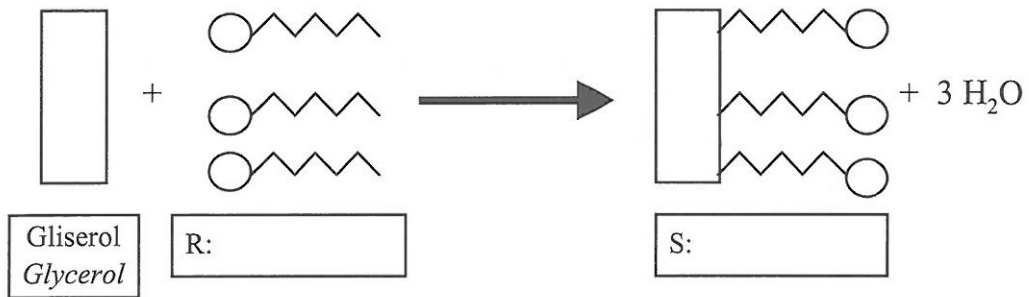
4(b)  

2

Total  
A4  

7

5 Rajah 5.1 menunjukkan pembentukan satu molekul lipid.  
*Diagram 5.1 shows formation of a lipid molecule.*



Rajah 5.1  
Diagram 5.1

- (a) Pada Rajah 5.1, namakan R dan S.  
*On Diagram 5.1, name R and S.*

[2 markah]  
[2 marks]

5(a)

2

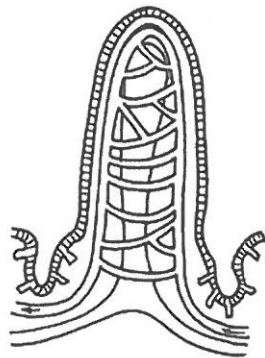
- (b) Terangkan pembentukan molekul S.  
*Explain the formation of molecule S.*

[2 markah]  
[2 marks]

5(b)

2

- (c) Rajah 5.2 menunjukkan satu keratan membujur bagi vilus.  
*Diagram 5.2 shows a longitudinal section of a villus.*



Rajah 5.2  
*Diagram 5.2*

- (i) Labelkan dengan huruf 'X' pada Rajah 5.2 di mana penyerapan hasil pencernaan lipid berlaku.  
*Label with the letter 'X' in Diagram 5.2 where the absorption of lipid digestion product occurs.*

[1 markah]  
[1 mark]

5(c)(i)

	1
--	---

- (ii) Seorang individu mengambil mentega dengan jumlah yang banyak dalam diet hariannya.  
Nyatakan **satu** jenis penyakit yang mungkin dihidapinya.  
Terangkan jawapan anda.  
*An individual consumes a lot of butter in his daily diet.  
State **one** type of disease he might suffer from.  
Explain your answer.*

.....

.....

.....

.....

.....

[3 markah]  
[3 marks]

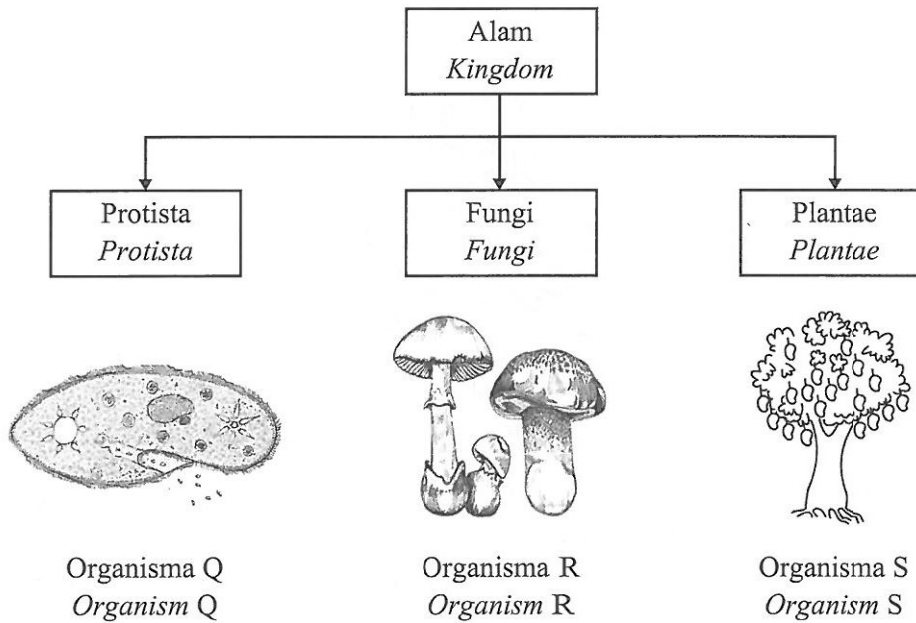
5(c)(ii)

	3
--	---

**Total**  
**A5**

	8
--	---

6 Rajah 6 menunjukkan tiga jenis organisma, Q, R dan S daripada alam yang berlainan.  
*Diagram 6 shows three types of organisms, Q, R and S from different kingdom.*



Rajah 6  
Diagram 6

(a) (i) Berdasarkan Rajah 6, namakan satu organisma lain yang tergolong dalam alam yang sama dengan Organisma Q.

*Based on Diagram 6, name another organism that belongs to the same kingdom as Organism Q.*

6(a)(i)

1
---

.....  
[1 markah]  
[1 mark]

(ii) Nyatakan **dua** ciri organisma yang dinyatakan di 6(a)(i).

*State **two** characteristics of the organism stated in 6(a)(i).*

6(a)(ii)

2
---

.....  
.....  
[2 markah]  
[2 marks]

(b) (i) Organisma R menguraikan dahan pokok yang mati.  
Nyatakan jenis interaksi di antara Organisma R dan dahan pokok tersebut.  
*Organism R decomposes the branch of a dead tree.*  
*State the type of interaction between Organism R and the branch of the tree.*

.....  
[1 markah]  
[1 mark]

6(b)(i)

	1
--	---

(ii) Penggunaan sejenis pestisid telah menyebabkan populasi pengurai dalam tanah berkurangan.  
Terangkan kesan penggunaan pestisid ini terhadap kesuburan tanah.  
*The use of a type of pesticide has caused the population of decomposers in the soil to decrease.*  
*Explain the effect of the usage of these pesticides on soil fertility.*

.....  
.....  
.....  
[2 markah]  
[2 marks]

6(b)(ii)

	2
--	---

(c) Paku pakis juga adalah organisma dalam alam yang sama dengan Organisma S.  
Nyatakan **dua** perbezaan antara kedua-dua organisma ini.  
*Fern is also an organism in the same kingdom as Organism S.*  
*State two differences between these two organisms.*

.....  
.....  
.....  
[2 markah]  
[2 marks]

6(c)

	2
--	---

Total  
A6

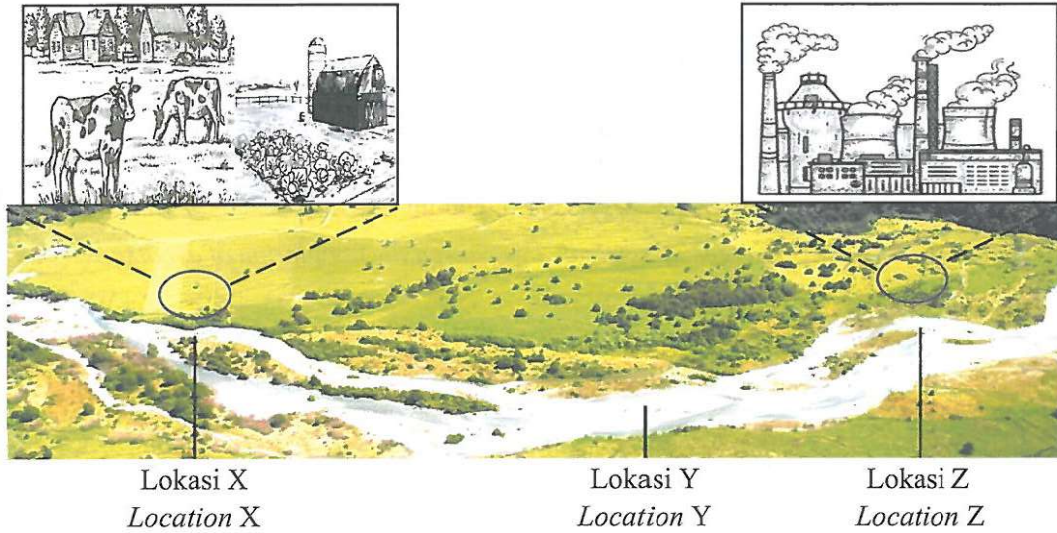
	8
--	---

[ Lihat halaman sebelah

- 7 Rajah 7.1 menunjukkan dua aktiviti manusia yang dijalankan berhampiran sebatang sungai.  
Rajah 7.2 adalah graf yang menunjukkan perubahan populasi organisma di lokasi X, Y dan Z di sungai tersebut.

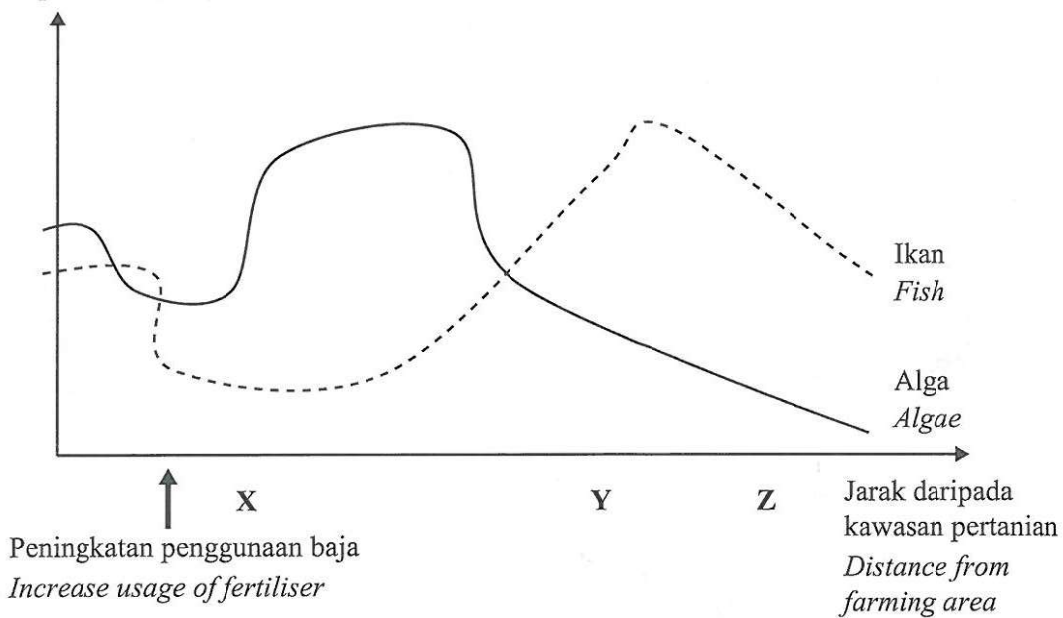
*Diagram 7.1 shows two human activities that are carried out near a river.*

*Diagram 7.2 is a graph that shows the changes in population of organisms at location X, Y and Z in the river.*



Rajah 7.1  
Diagram 7.1

Populasi organisma dalam sungai  
Population of organisms in river



Rajah 7.2  
Diagram 7.2

(a) Berdasarkan Rajah 7.2,  
Based on Diagram 7.2,

(i) apakah yang berlaku kepada populasi alga di lokasi X?  
*what happen to the population of algae at location X?*

.....

[1 markah]  
[1 mark]

7(a)(i)  

	1
--	---

(ii) namakan fenomena yang berlaku di lokasi X.  
*name the phenomenon that occur at location X.*

.....

[1 markah]  
[1 mark]

7(a)(ii)  

	1
--	---

(iii) terangkan bagaimana fenomena di 7(a)(ii) mempengaruhi populasi ikan di dalam sungai tersebut.  
*explain how the phenomenon in 7(a)(ii) affects the population of fish in the river.*

.....

.....

.....

[2 markah]  
[2 marks]

7(a)(iii)  

	2
--	---

(iv) terangkan perubahan populasi organisma yang berlaku di lokasi Y.  
*explain the changes of organism population at location Y.*

.....

.....

.....

[2 markah]  
[2 marks]

7(a)(iv)  

	2
--	---

- (b) Industri berhampiran lokasi Z telah melepaskan air panas ke dalam sungai menyebabkan kandungan oksigen terlarut di lokasi tersebut berkurangan. Ramalkan bagaimana situasi ini mempengaruhi populasi ikan di lokasi tersebut. Terangkan jawapan anda.

*The industry near location Z has released hot water into the river causing the dissolved oxygen content at the location to decrease.*

*Predict how this situation affect the population of fish in the location.*

*Explain your answer.*

.....

.....

.....

[3 markah]

[3 marks]

7(b)

3

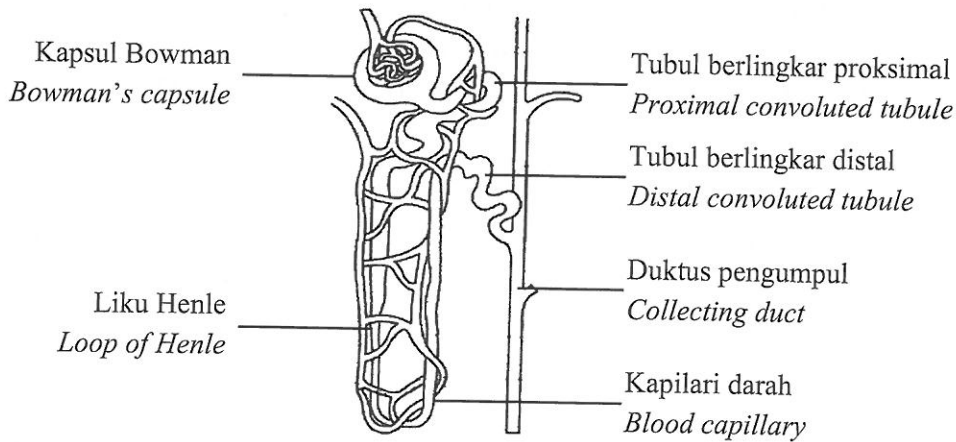
Total  
A7

9

4551/2



- 8 Rajah 8 menunjukkan struktur nefron yang terdapat di dalam ginjal manusia.  
*Diagram 8 shows the nephron structure in human kidney.*



Rajah 8  
*Diagram 8*

- (a) (i) Berdasarkan Rajah 8, nyatakan bahagian nefron yang bergerak balas terhadap kehadiran hormon yang terlibat dalam pengosmokawalaturan.  
*Based on Diagram 8, state the part of the nephron that responds to the presence of hormones involved in osmoregulation.*

8(a)(i)

	1
--	---

[1 markah]

[1 mark]

- (ii) Terangkan proses pengosmokawalaturan yang berlaku dalam nefron apabila seorang individu meminum air yang banyak dalam keadaan rehat.  
*Explain the osmoregulation process that occurs in the nephron when an individual drinks plenty of water in resting condition.*

8(a)(ii)

	2
--	---

[2 markah]

[2 marks]

- (b) Individu A mengamalkan diet kaya protein manakala individu B mengamalkan diet yang seimbang. Kedua-dua individu ini meminum air dalam kuantiti yang mencukupi iaitu 8 gelas setiap hari.

Terangkan perbezaan kandungan urin bagi kedua-dua individu tersebut.

*Individual A practices a protein-rich diet while individual B practices a balanced diet. Both of these individuals drink water in sufficient quantity of 8 glasses per day.*

*Explain the difference in urine content for both individuals.*

.....  
.....  
.....  
.....

[3 markah]

[3 marks]

- (c) Ujian toleransi glukosa adalah ujian yang dijalankan ke atas wanita hamil di peringkat awal kehamilan dan akan diulang pada usia kandungan 24 hingga 28 minggu kehamilan.

Wanita tersebut tidak dibenarkan makan kecuali minum air kosong sahaja semalaman sebelum ujian dilaksanakan. Semasa ujian dilaksanakan, wanita tersebut dikehendaki meminum larutan glukosa pekat.

*Glucose tolerance test are test performed on pregnant women in the early stages of pregnancy and will be repeated at the gestational age of 24 to 28 weeks of pregnancy.*

*The woman is not allowed to eat except to drink plain water the night before the test is performed. During the test, the woman is required to drink a concentrated glucose solution.*

Terangkan pengawalaturan aras gula dalam darah yang berlaku pada wanita hamil tersebut selepas 2 jam menjalani ujian toleransi glukosa sekiranya beliau bukan seorang penghidap diabetes melitus.

*Explain the regulation of blood glucose level that occurs in the pregnant woman after 2 hours of taking the glucose tolerance test if she is not a diabetes mellitus patient.*

.....  
.....  
.....

[3 markah]

[3 marks]

8(b)  

3

8(c)  

3

Total  
A8

9

**Bahagian B****Section B**

[20 markah]

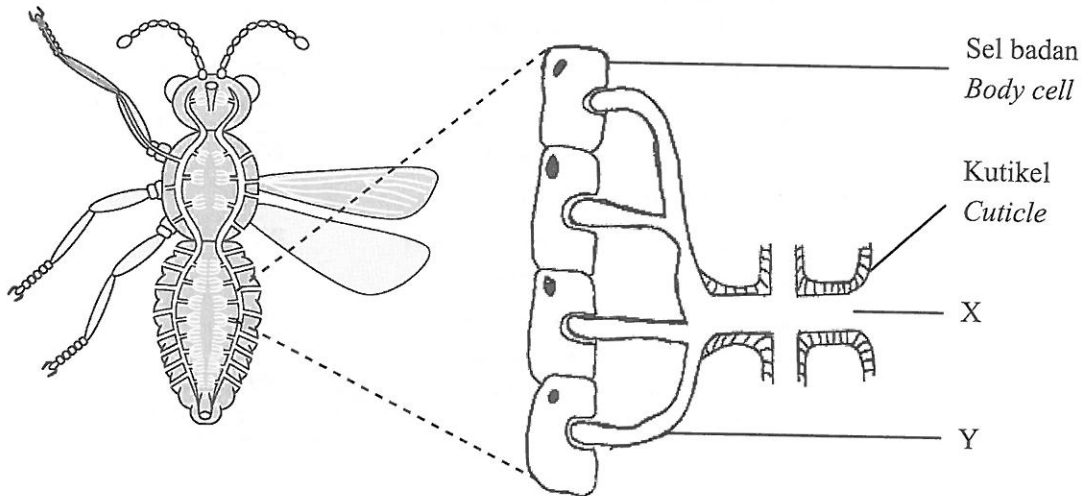
[20 marks]

Jawab **satu** soalan daripada bahagian ini.

*Answer one question from this section.*

- 9 (a) (i) Rajah 9.1 menunjukkan struktur respirasi pada seekor lebah.

*Diagram 9.1 shows the respiratory structure in a bee.*



Rajah 9.1  
Diagram 9.1

Berdasarkan Rajah 9.1, namakan struktur X dan struktur Y.

*Based on Diagram 9.1, name structures X and Y.*

[2 markah]

[2 marks]

- (ii) Terangkan ciri penyesuaian Y yang membolehkan pertukaran gas respirasi berlaku dengan cekap.

*Explain the adaptive characteristic of Y that enables efficient respiratory gaseous exchange.*

[2 markah]

[2 marks]

- (b) Rajah 9.2 menunjukkan Indeks Pencemaran Udara (IPU) akibat jerebu yang melanda Malaysia pada tahun 2019.

*Diagram 9.2 shows the Air Pollution Index (API) due to the haze that hit Malaysia in the year 2019.*

<b>INDEKS PENCEMARAN UDARA (IPU)</b>		
*Setakat 8 malam, 18 Sept 2019		
<b>NEGERI</b>	<b>LOKASI</b>	<b>BACAAN</b>
Selangor	Johan Setia, Klang	<b>254</b>
Pulau Pinang	Balik Pulau	<b>252</b>
Sarawak	Sri Aman	<b>227</b>
Pulau Pinang	Minden	<b>223</b>
Sarawak	Kuching	<b>219</b>
Selangor	Shah Alam	<b>209</b>
Negeri Sembilan	Nilai	<b>206</b>
Selangor	Petaling Jaya	<b>202</b>
Sarawak	Samarahan	<b>198</b>
Kedah	Kulim Hi-Tech	<b>196</b>

**PETUNJUK IPU**

0-50 BAIK	51-100 SEDERHANA	101-200 TIDAK SEHAT	201-300 SANGAT TIDAK SEHAT	>301 BERBAHAYA
--------------	---------------------	------------------------	-------------------------------	-------------------

Sumber: apims.doe.gov.my Infografik Bernama

Petunjuk IPU:

*API Indicator:*

<b>IPU</b>	<b>Status</b>
0 – 50	Baik <i>Good</i>
51 – 100	Sederhana <i>Moderate</i>
101 – 200	Tidak sihat <i>Unhealthy</i>
210 – 300	Sangat tidak menyihatkan <i>Very unhealthy</i>
> 301	Berbahaya <i>Hazardous</i>

Rajah 9.2  
*Diagram 9.2*

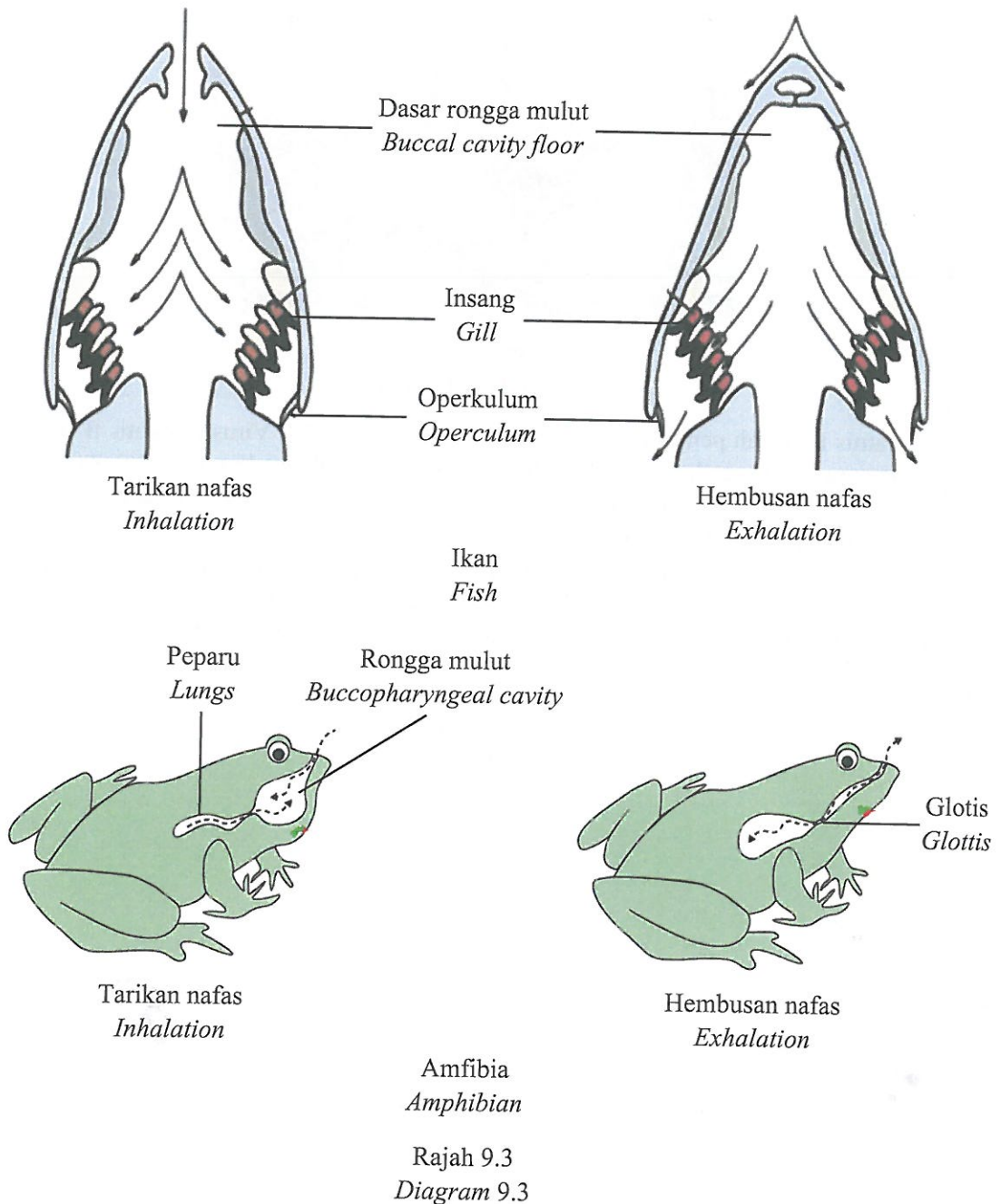
Berdasarkan Rajah 9.2, terangkan bagaimana fenomena ini mengurangkan kecekapan fungsi sistem respirasi manusia.

*Based on Diagram 9.2, explain how this phenomenon reduces the efficiency in the function of the human respiratory system.*

[6 markah]

[6 marks]

- (c) Rajah 9.3 menunjukkan mekanisme pernafasan bagi ikan dan amfibia.  
 Diagram 9.3 shows the breathing mechanism in fish and amphibian.



Nyatakan perbandingan di antara mekanisme pernafasan bagi kedua-dua organisma tersebut.

State the comparison between the breathing mechanism for the two organisms.

[10 markah]

[10 marks]

- 10 Rajah 10.1 adalah petikan artikel mengenai hepatitis B.  
*Diagram 10.1 is an article about hepatitis B.*



Virus Hepatitis B  
*Hepatitis B virus*

Hepatitis B adalah penyakit berjangkit yang disebabkan oleh Virus Hepatitis B (HBV) yang memberi kesan kepada hati. Adalah dianggarkan bahawa kira-kira 780,000 orang mati setiap tahun akibat hepatitis B, seperti sirosis hati dan kanser hati. Hepatitis B boleh dicegah dengan pemvaksinan.

*Hepatitis B is an infectious disease caused by the Hepatitis B Virus (HBV) which affects the liver. It is estimated that about 780,000 people die each year due to consequences of hepatitis B, such as liver cirrhosis and liver cancer. Hepatitis B is preventable with vaccination.*

Rajah 10.1  
*Diagram 10.1*

- (a) Ujian darah dijalankan ke atas dua individu, Encik K dan Encik L untuk menentukan keimunan mereka terhadap penyakit tersebut.

Keputusan ujian darah mereka ditunjukkan dalam Jadual 1.

*Blood test were carried out on two individuals, Mr. K and Mr. L to determine their immunity towards the disease.*

*Results of their blood test are shown in Table 1.*

<b>Ujian Test</b>	<b>Encik K Mr. K</b>	<b>Encik L Mr. L</b>
Kehadiran antigen Hepatitis B dalam darah <i>The presence of Hepatitis B antigen in blood</i>	Tiada <i>Absent</i>	Tiada <i>Absent</i>
Kepekatan antibodi terhadap Hepatitis B dalam darah <i>Concentration of antibody against Hepatitis B in blood</i>	Tiada <i>None</i>	Melebihi aras keimunan <i>Above the immunity level</i>

Jadual 1

Table 1

Berdasarkan Jadual 1, terangkan keputusan ujian darah bagi kedua-dua individu tersebut. Bincangkan individu manakah yang memerlukan imunisasi melawan Hepatitis B.

*Based on Table 1, explain the results of the blood test for both individual.*

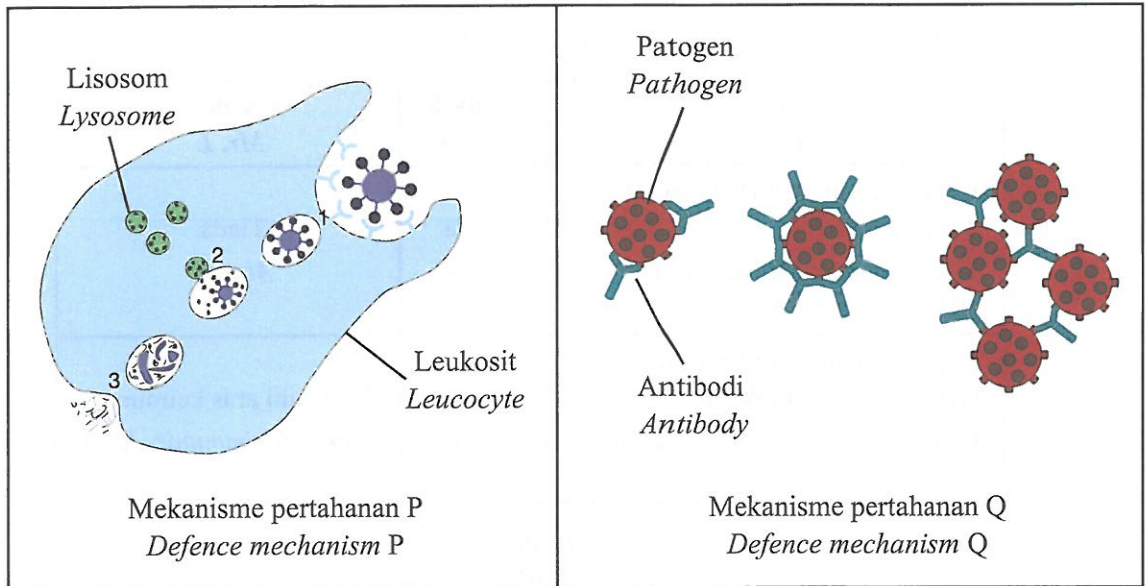
*Discuss which individual needs immunisation against Hepatitis B.*

[10 markah]

[10 marks]

- (b) Rajah 10.2 menunjukkan mekanisme pertahanan P dan Q yang berlaku di dalam badan manusia untuk melawan serangan patogen.

*Diagram 10.2 shows defence mechanism P and Q which occur in the body to fight invading pathogens.*



Rajah 10.2  
Diagram 10.2

Terangkan bagaimana kedua-dua jenis mekanisme pertahanan berfungsi untuk melindungi badan daripada serangan patogen.

*Explain how both types of defence mechanisms function to protect the body against invading pathogens.*

[10 markah]  
[10 marks]



**Bahagian C****Section C**

[20 markah]

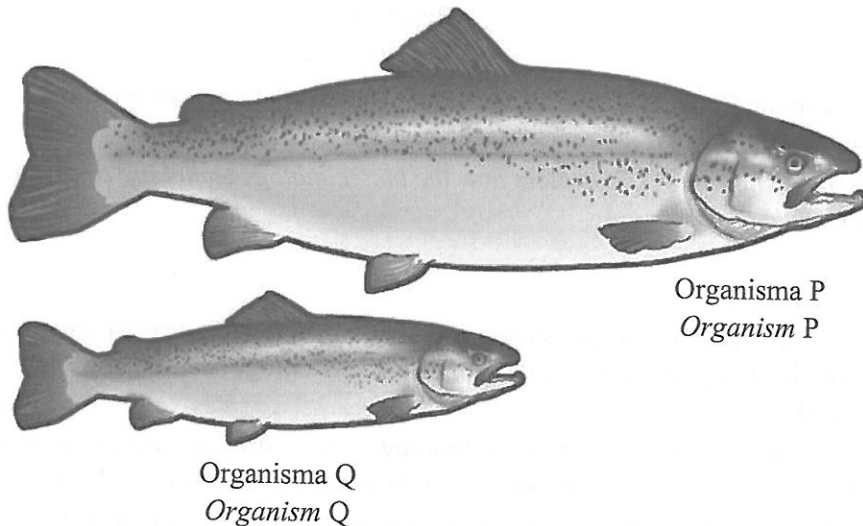
[20 marks]

Jawab **semua** soalan daripada bahagian ini.

*Answer all question from this section.*

- 11 (a) Rajah 11.1 menunjukkan organisma P dan organisma Q daripada spesies yang sama iaitu *Salmo salar*. Organisma P terubah suai genetik dan organisma Q mempunyai DNA yang normal. Kedua-dua organisma P dan Q berumur 18 bulan iaitu telah mencapai kematangan tetapi mempunyai panjang dan jisim badan yang jauh berbeza.

*Diagram 11.1 show organisms P and Q from the same species that is *Salmo salar*. Organism P is genetically modified and organism Q has normal DNA. Both organisms P and Q age 18 months old that has reach maturity but have very different body length and mass.*



Rajah 11.1  
Diagram 11.1

Bincangkan kebaikan dan keburukan organisma P dari aspek peningkatan kualiti dan kuantiti pengeluaran makanan serta kesan terhadap kesihatan manusia.

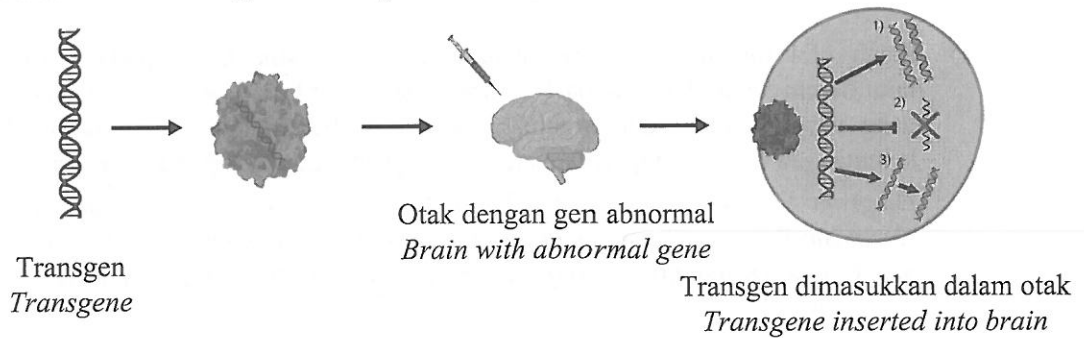
*Discuss the advantages and disadvantages of organism P in the aspect of increasing the quality and quantity of food production and also the effect on human health.*

[6 markah]

[6 marks]

- (b) Rajah 11.2 menunjukkan aplikasi bioteknologi dalam bidang perubatan dan kesihatan manusia. Bioteknologi menggunakan kaedah tertentu untuk merawat penyakit genetik seperti penyakit Huntington yang menyebabkan degenerasi tisu otak.

*Diagram 11.2 shows the application of biotechnology in the field of medicine and human health. Biotechnology utilise certain method to treat genetic disease such as Huntington's disease that cause degeneration of brain tissue.*



Rajah 11.2  
Diagram 11.2

Berdasarkan Rajah 11.2, terangkan bagaimana teknik bioteknologi digunakan bagi merawat atau mencegah penyakit genetik tersebut.

*Based on Diagram 11.2, explain how the biotechnology technique is used to treat or prevent the genetic disease.*

[4 markah]

[4 marks]

- (c) Selain daripada bidang perubatan, bioteknologi dapat digunakan dalam pelbagai bidang. Antara bidang yang banyak mengaplikasi bioteknologi ialah bidang alam sekitar dan sains forensik.

*Besides the field of medicine, biotechnology can be used in various fields. One of the fields that apply biotechnology the most is the field of environmental and forensic science.*

- (i) Rajah 11.3 menunjukkan sejenis pencemaran yang akan memusnahkan alam sekitar jika tidak ada tindakan yang diambil.

*Diagram 11.3 shows a type of pollution that will destroy the environment if no action is taken.*



Rajah 11.3  
Diagram 11.3

Cadangkan bagaimana pencemaran tersebut dapat dibersihkan dengan menggunakan bioteknologi.

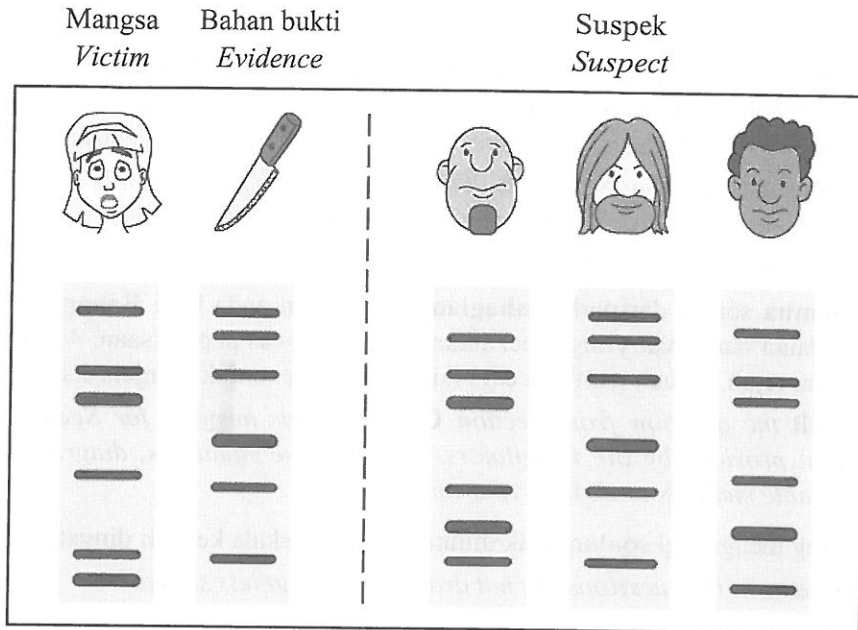
*Suggest how the pollution can be cleaned by using biotechnology.*

[5 markah]

[5 marks]

- (ii) Rajah 11.4 menunjukkan aplikasi bioteknologi dalam sains forensik. Satu kaedah bioteknologi telah digunakan untuk mengenal pasti penjenayah dalam satu kes pembunuhan seorang remaja perempuan.

*Diagram 11.4 shows the application of biotechnology in forensic science. A biotechnology method was used to identify the criminal in a murder case of a teenage girl.*



Rajah 11.4  
*Diagram 11.4*

Pisau yang dijumpai mempunyai kesan darah. Sampel darah tersebut digunakan bagi menyelesaikan kes tersebut.

*The knife was found to have traces of blood. The blood sample is used to solve the case.*

Cadangkan bagaimana kes jenayah tersebut dapat dibuktikan dengan menggunakan bioteknologi.

*Suggest how the criminal case can be proven by using biotechnology.*

[5 markah]

[5 marks]

**KERTAS PEPERIKSAAN TAMAT**  
**END OF QUESTION PAPER**

**MAKLUMAT UNTUK CALON  
INFORMATION FOR CANDIDATES**

1. Kertas peperiksaan ini mengandungi **tiga** bahagian: **Bahagian A**, **Bahagian B** dan **Bahagian C**.  
*This question paper consists of **three** sections: **Section A**, **Section B** and **Section C**.*
2. Jawab **semua** soalan dalam **Bahagian A**. Jawapan anda bagi **Bahagian A** hendaklah ditulis pada ruang yang disediakan dalam kertas peperiksaan ini.  
*Answer **all** questions in **Section A**. Write your answers for **Section A** in the spaces provided in this question paper.*
3. Jawab **satu** soalan daripada **Bahagian B**. Jawapan anda bagi **Bahagian B** hendaklah ditulis dalam helaian tambahan yang dibekalkan oleh pengawas peperiksaan. Anda boleh menggunakan persamaan, rajah, jadual, graf dan cara lain yang sesuai untuk menjelaskan jawapan anda.  
*Answer **one** question from **Section B**. Write your answers for **Section B** on the 'helaian tambahan' provided by the invigilators. You may use equations, diagrams, tables, graphs and other suitable methods to explain your answers.*
4. Jawab **semua** soalan daripada **Bahagian C**. Jawapan anda bagi **Bahagian C** hendaklah ditulis dalam helaian tambahan yang dibekalkan oleh pengawas peperiksaan. Anda boleh menggunakan persamaan, rajah, jadual, graf dan cara lain yang sesuai untuk menjelaskan jawapan anda.  
*Answer **all** the question from **Section C**. Write your answers for **Section C** on the 'helaian tambahan' provided by the invigilators. You may use equations, diagrams, tables, graphs and other suitable methods to explain your answers.*
5. Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukis mengikut skala kecuali dinyatakan.  
*The diagrams in the questions are not drawn to scale unless stated.*
6. Markah yang diperuntukkan bagi setiap soalan atau ceraian soalan ditunjukkan dalam kurungan.  
*The marks allocated for each question or sub-part of a question are shown in brackets.*
7. Jika anda hendak menukar jawapan, batalkan jawapan yang telah dibuat. Kemudian, tulis jawapan yang baharu.  
*If you wish to change your answer, cross out the answer that you have done. Then, write down the new answer.*
8. Anda dibenarkan menggunakan kalkulator saintifik.  
*You may use a scientific calculator.*
9. Anda dinasihati supaya mengambil masa 60 minit untuk menjawab soalan dalam **Bahagian A**, 60 minit untuk **Bahagian B** dan 30 minit untuk **Bahagian C**.  
*You are advised to spend 60 minutes to answer questions in **Section A**, 60 minutes for **Section B** and 30 minutes for **Section C**.*
10. Ceraikan **Bahagian B** dan **Bahagian C** daripada kertas peperiksaan ini. Calon ada pilihan sama ada mencantumkan helaian tambahan bersama-sama kertas peperiksaan ini dengan menggunakan stapler atau menebuk lubang dan ikat kemudian serahkan kepada pengawas peperiksaan pada akhir peperiksaan.  
*Detach **Section B** and **Section C** from this question paper. The candidates are given a choice to either combine the 'helaian tambahan' together with this question paper by using stapler or punching a hole on this question paper. Then, tie the papers together and hand in to the invigilator at the end of the examination.*