



Final Examination  
2018/2019 Academic Session

June 2019

**JIB226 – Genetics  
(Genetik)**

Duration : 3 hours  
(Masa : 3 jam)

Please check that this examination paper consists of **TWENTY THREE (23)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA PULUH TIGA (23)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

**Instructions** : Answer **ALL** questions from **Section A** in the **OMR** sheet provided. Answer **THREE (3)** questions from **Section B**. All answers for **Section B** must be written in the answer booklet provided. Marks for each subquestion in **Section B** are given. You may answer **either** in Bahasa Malaysia or English.

**[Arahan** : Jawab **SEMUA** soalan **Seksyen A** dalam borang **OMR** yang diberikan. Jawab **TIGA (3)** soalan daripada **Seksyen B**. Semua jawapan **Seksyen B** mestilah ditulis dalam buku jawapan yang disediakan. Markah untuk setiap subsoalan dalam **Seksyen B** diperlihatkan di penghujung subsoalan itu. Anda dibenarkan menjawab soalan **sama ada** dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris].

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunakan].*

**THE WHOLE QUESTION BOOKLET MUST BE RETURNED TO THE INVIGILATORS.**

**[KESELURUHAN KERTAS SOALAN INI MESTI DISERAHKAN KEMBALI KEPADA PENGAWAS PEPERIKSAAN].**

- 2 -

**Section A - Answer ALL questions**

**Seksyen A - Jawab SEMUA soalan**

**(40 marks/markah)**

1. In which phase of the cell cycle are chromosomes replicated?

- A. G1 phase
- B. S phase
- C. M phase
- D. G2 phase

*Di manakah dalam fasa kitaran sel kromosom disalin?*

- A. *Fasa G1*
- B. *Fasa S*
- C. *Fasa M*
- D. *Fasa G2*

2. If two chromosomes are homologous, they

- A. look similar under the microscope
- B. have similar DNA sequences
- C. carry the same types of genes
- D. All of the above

*Jika dua kromosom adalah homolog, mereka*

- A. *kelihatan sama di bawah mikroskop*
- B. *mempunyai urutan DNA yang sama*
- C. *membawa jenis gen yang sama*
- D. *Semua di atas*

- 3 -

3. Which of the following is **NOT** an event of anaphase of mitosis?
- A. The nuclear envelope breaks down
  - B. Sister chromatids separate
  - C. Kinetochore microtubules shorten, pulling the chromosomes to the pole
  - D. Polar microtubules push against each other, moving the poles farther apart

*Manakah berikut **BUKAN** peristiwa anafasa mitosis?*

- A. *Pecahan sampul nuklear*
  - B. *Kromatid kembar terpisah*
  - C. *Mikrotubul kinetokor memendek, menarik kromosom ke kutub*
  - D. *Mikrotubul polar menolak satu sama lain, menggerakkan kutub lebih jauh*
4. A student is looking at cells under the microscope. The cells are from an organism that has a diploid number of 14. In one particular case, the cell has seven replicated chromosomes (sister chromatids) aligned at the metaphase plate of the cell. Which of the following statements accurately describe this particular cell?
- A. The cell is in metaphase of mitosis
  - B. The cell is in metaphase of meiosis I
  - C. The cell is in metaphase of meiosis II
  - D. All of the above are correct

*Seorang pelajar melihat sel-sel di bawah mikroskop. Sel-sel yang dilihat adalah daripada organisma yang mempunyai nombor diploid sebanyak 14. Dalam satu kes tertentu, sel tersebut mempunyai tujuh kromosom yang direplikasi (kromatid kembar) sejajar dengan plat metafasa sel. Antara pernyataan berikut yang manakah dengan tepat menggambarkan sel khusus ini?*

- A. *Sel berada dalam metafasa mitosis*
- B. *Sel berada dalam metafasa meiosis I*
- C. *Sel berada dalam metafasa meiosis II*
- D. *Semua di atas adalah betul*

...4/-

- 4 -

5. Aneuploidy may be the result of
- A. duplication of a region of a chromosome
  - B. inversion of a region of a chromosome
  - C. nondisjunction during meiosis
  - D. interspecies breeding

*Aneuploidi boleh terhasil dari*

- A. *duplikasi bahagian tertentu kromosom*
  - B. *penyongsangan bahagian tertentu kromosom*
  - C. *tidak disjungsi semasa meiosis*
  - D. *pembiakan antara spesies*
6. Based on Mendel's experiment crosses, what is the expected F<sub>2</sub> phenotypic ratio of a monohybrid cross?
- A. 1:2:1
  - B. 2:1
  - C. 3:1
  - D. 9:3:3:1

*Berdasarkan eksperimen kacukan Mendel, apakah nisbah fenotip F<sub>2</sub> yang diharapkan dari kacukan monohibrid?*

- A. 1: 2: 1
- B. 2: 1
- C. 3: 1
- D. 9: 3: 3: 1

...5/-

- 5 -

7. An individual that has two different alleles of a particular gene is said to be
- A. dihybrid
  - B. recessive
  - C. homozygous
  - D. heterozygous

*Individu yang mempunyai dua alel yang berlainan bagi gen tertentu dikatakan*

- A. *dwihibrid*
  - B. *resesif*
  - C. *homozigot*
  - D. *heterozigot*
8. A woman is heterozygous for an X-linked trait, haemophilia A. If she has a child with a man without haemophilia A, what is the probability that the child will be a male with haemophilia A? (Note: the child could be a male or female)
- A. 100%
  - B. 75%
  - C. 50%
  - D. 25%

*Seorang wanita adalah heterozigot untuk ciri pautan-X, hemofilia A. Jika dia melahirkan anak dengan lelaki tanpa hemofilia A, apakah kebarangkalian bahawa anak itu akan menjadi lelaki dengan hemofilia A? (Nota: kanak-kanak itu mungkin lelaki atau perempuan)*

- A. 100%
- B. 75%
- C. 50%
- D. 25%

...6/-

- 6 -

9. A hypothetical flowering plant species produces blue, light blue, and white flowers. To determine the inheritance pattern, the following crosses were conducted with the results indicated:

Blue X Blue → all blue  
White X White → all white  
Blue X White → all light blue

What type of inheritance pattern does this represent?

- A. simple Mendelian
- B. X-linked
- C. codominance
- D. incomplete dominance

*Suatu spesies tumbuhan berbunga hipotetikal menghasilkan bunga biru, biru muda, dan putih. Untuk menentukan corak warisan, kacukan berikut dijalankan dengan hasil yang ditunjukkan:*

*biru X biru → semua biru  
putih X putih → semua putih  
biru X putih → semua biru muda*

*Apakah jenis corak warisan ini?*

- A. *Mendelian mudah*
- B. *pautan-X*
- C. *kodominasi*
- D. *dominasi tidak lengkap*

...7/-

- 7 -

10. A man and woman are both heterozygous for the recessive allele that causes cystic fibrosis. What is the probability that their first 2 offspring will have the disorder?
- A. 1
  - B. 1/4
  - C. 1/16
  - D. 1/32

*Seorang lelaki dan wanita adalah heterozigot untuk alel resesif yang menyebabkan fibrosis sista. Apakah kebarangkalian bahawa 2 anak pertama mereka akan mengalami masalah ini?*

- A. 1
- B. 1/4
- C. 1/16
- D. 1/32

11. If a mutation eliminated the function of UvrC, which aspect of nucleotide excision repair would not work?
- A. sensing a damaged DNA site
  - B. endonuclease cleavage of the damaged strand
  - C. removal of the damaged strand
  - D. synthesis of a new strand, using the undamaged strand as a template

*Jika suatu mutasi menghapuskan fungsi UvrC, apakah aspek pembaikan pengasingan nukleotida yang tidak akan berfungsi?*

- A. *Pengesanan tapak DNA yang rosak*
- B. *Pembelahan endonuklease bebenang yang rosak*
- C. *Penyingkiran bebenang yang rosak*
- D. *Sintesis bebenang baru, menggunakan bebenang yang tidak rosak sebagai templat*

- 8 -

12. Mutagens can cause mutations by
- A. chemically altering DNA nucleotides
  - B. spontaneously disrupting DNA replication
  - C. altering the genetic code of an organism
  - D. All of the above

*Mutagen boleh menyebabkan mutasi dengan*

- A. *mengubah nukleotida DNA secara kimia*
- B. *menggangu pereplikaan DNA secara spontan*
- C. *mengubah kod genetik organisma*
- D. *Semua di atas*

13. One of the following best describes the cap modification of eukaryotic mRNA

- A. modified guanine nucleotide added to 3' end of the transcript
- B. modified guanine nucleotide added to the 5' end of the transcript
- C. string of adenine nucleotides added to the 3' end of the transcript
- D. string of adenine nucleotides added to the 5' end of the transcript

*Satu daripada yang berikut memberi penerangan terbaik terhadap pengubahsuaian penutup mRNA eukariotik*

- A. *nukleotida guanina terubah suai ditambah pada 3' akhir transkrip*
- B. *nukleotida guanina terubah suai ditambah pada 5' akhir transkrip*
- C. *rentetan nukleotida adenina ditambah pada 3' akhir transkrip*
- D. *rentetan nukleotida adenina ditambah pada 5' akhir transkrip*



- 9 -

14. Which of the following statements is true?

- A. The template strand matches the sequence of the RNA transcript
- B. The two strands of DNA run parallel to each other
- C. G-C bonds are much more resistant to denaturation than A-T rich regions
- D. The common form of DNA is left handed

*Manakah pernyataan berikut benar?*

- A. *Bebenang templat sepadan dengan jujukan transkrip RNA*
- B. *Dua bebenang DNA tersusun sejajar dengan satu sama lain*
- C. *Ikatan G-C lebih tahan terhadap penyahaslian daripada kawasan kaya A-T*
- D. *Bentuk DNA pada kebiasaannya berorientasi kiri*

15. Definite results proving DNA to be genetic material was given by \_\_\_\_\_

- A. Fredrick Griffith
- B. Hershey and Chase
- C. Avery, Macleod and MacCarty
- D. Meselson and Stahl

*Bukti kukuh DNA sebagai bahan genetik diberikan oleh \_\_\_\_\_*

- A. *Fredrick Griffith*
- B. *Hershey dan Chase*
- C. *Avery, Macleod dan MacCarty*
- D. *Meselson dan Stahl*

- 10 -

16. A geneticist isolates a gene for a specific trait in a study. She also isolates the corresponding mRNA. Upon comparison, the mRNA is found to contain 1,000 fewer bases than the DNA sequence. Did the geneticist isolate the wrong DNA?
- A. yes, mRNA is made from a DNA template and should be the same length as the gene sequence
  - B. yes, the mRNA should contain more bases than the DNA sequence because bases flanking the gene are also transcribed
  - C. no, the final mRNA contains only exons, the introns were removed
  - D. no, the mRNA was partially degraded after it was transcribed

*Seorang ahli genetik mengasingkan gen untuk sifat khusus dalam satu kajian. Dia juga mengasingkan mRNA yang sepadan. Apabila perbandingan dibuat, mRNA dijumpai mengandungi 1,000 bes lebih rendah daripada jujukan DNA. Adakah ahli genetik mengasingkan DNA yang salah?*

- A. *ya, mRNA dibuat daripada templat DNA dan harus sama panjang dengan jujukan gen*
- B. *ya, mRNA harus mengandungi lebih banyak bes daripada jujukan DNA kerana bes-bes yang mengapit gen tersebut turut ditranskripsi*
- C. *tidak, mRNA akhir hanya mengandungi ekson, intron dikeluarkan*
- D. *tidak, mRNA itu sebahagiannya terdegradasi selepas ditranskripsikan*

17. A DNA strand with the sequence AACGTAACG is transcribed. What is the sequence of the mRNA molecule synthesized?

- A. AACGTAACG
- B. UUGCAUUGC
- C. AACGUAACG
- D. TTGCATTGC

*Satu bebenang DNA dengan jujukan AACGTAACG ditranskripsikan. Apakah jujukan molekul mRNA yang disintesis?*

- A. AACGTAACG
- B. UUGCAUUGC
- C. AACGUAACG
- D. TTGCATTGC

...11/-

- 11 -

18. Transcription and translation of a gene composed of 30 nucleotides would form a protein containing no more than \_\_\_ amino acids.

- A. 10
- B. 15
- C. 60
- D. 90

*Transkripsi dan terjemahan gen yang terdiri daripada 30 nukleotida akan membentuk protein yang mengandungi tidak lebih daripada \_\_\_ asid amino.*

- A. 10
- B. 15
- C. 60
- D. 90

19. Which of the Mendel's law cannot be observed in a monohybrid cross?

- A. segregation
- B. dominance
- C. independent assortment
- D. codominance

*Manakah dari hukum Mendel berikut tidak dapat diperhatikan dalam kacukan monohibrid?*

- A. pengasingan
- B. dominasi
- C. pengisihan bebas
- D. kodominasi

- 12 -

20. Which of the following statements accurately describes a difference between mitosis and meiosis?

- A. mitosis may produce diploid cells, whereas meiosis produces haploid cells
- B. homologous chromosomes synapse during meiosis but do not synapse during mitosis.
- C. Crossing over commonly occurs during meiosis but it does not commonly occur during mitosis
- D. All of the above are correct

*Manakah antara pernyataan berikut yang tepat menggambarkan perbezaan antara mitosis dan meiosis?*

- A. *mitosis boleh menghasilkan sel diploid, sedangkan meiosis menghasilkan sel haploid*
- B. *kromosom homolog sinapsis semasa meiosis tetapi tidak sinapsis semasa mitosis.*
- C. *Proses pindah silang biasanya berlaku semasa meiosis tetapi tidak lazim berlaku semasa mitosis*
- D. *Semua di atas adalah betul*

21. Plasmids are

- A. viruses
- B. new type of microorganisms
- C. extra chromosomal genetics element of bacteria
- D. genetic element of bacteria

*Plasmid adalah*

- A. *virus*
- B. *jenis mikroorganisma baharu*
- C. *kromosom tambahan elemen genetik bakteria*
- D. *elemen genetik bakteria*

- 13 -

22. What is the natural function of restriction enzymes?
- A. Protecting bacteria by cleaving the DNA of infecting viruses
  - B. Protecting bacteria by cleaving their own DNA
  - C. Protecting bacteria by methylating their own DNA
  - D. Protecting bacteria by methylating the DNA of infecting viruses

*Apakah fungsi semulajadi enzim pembatasan?*

- A. *Melindungi bakteria dengan memotong DNA yang dijangkiti virus*
- B. *Melindungi bakteria dengan memotong DNA sendiri*
- C. *Melindungi bakteria dengan metilasi DNA sendiri*
- D. *Melindungi bakteria dengan metilasi DNA yang dijangkiti virus*

23. Plasmid vectors used in cloning often contain a gene for the N-terminal 146 amino acids of the  $\beta$ -galactosidase enzyme. What is the purpose of including this gene in the vector?

- A. It allows selection of *E. coli* host cells that contain the plasmid
- B. It allows selection of *E. coli* host cells that contain plasmid in which the fragment has been ligated
- C. It cleaves the fragment to allow it to be ligated into the vector
- D. It enables the plasmid vector to replicate in *E. coli* host cells

*Vektor plasmid yang digunakan dalam pengklonan sering mengandungi gen N-terminal 146 asid amino daripada enzim  $\beta$ -galaktosidase. Apakah tujuan gen ini dimasukkan di dalam vektor?*

- A. *la membenarkan pemilihan sel perumah E. coli yang mengandungi plasmid*
- B. *la membolehkan pemilihan sel perumah E. coli yang mengandungi plasmid di mana fragmen telah disambungkan*
- C. *la memotong fragmen DNA untuk membolehkannya disambungkan ke vektor*
- D. *la membolehkan vektor plasmid untuk replikat dalam sel perumah E. coli*

- 14 -

24. Dideoxynucleoside triphosphates (ddNTPs) are used in sequencing DNA because:

- A. ddNTPs are fluorescent
- B. ddNTPs are incorporated very efficiently into DNA by DNA polymerase
- C. ddNTPs cannot be incorporated into DNA by DNA polymerase
- D. ddNTPs prevent further DNA synthesis once they are incorporated into the DNA sequence

*Dideoksinukleosida trifosfat (ddNTPs) digunakan dalam penjujukan DNA kerana:*

- A. ddNTPs adalah pendarfluor*
- B. ddNTPs dimasukkan dengan berkesan ke dalam DNA oleh DNA polimerase*
- C. ddNTPs tidak boleh dimasukkan ke dalam DNA oleh DNA polimerase.*
- D. ddNTPs mencegah sintesis DNA selanjutnya apabila ia dimasukkan ke dalam jujukan DNA*

25. If, in a population at Hardy-Weinberg equilibrium, 4% of the individuals are aa, then the percentage of AA individual should be \_\_\_\_\_ %

- A. 44
- B. 54
- C. 64
- D. 74

*Jika, dalam populasi di keseimbangan Hardy-Weinberg, 4% individu ialah aa, maka peratusan individu AA adalah \_\_\_\_\_ %*

- A. 44*
- B. 54*
- C. 64*
- D. 74*

...15/-

- 15 -

26. Hardy-Weinberg equilibrium assumes that in the population

- A. No selection
- B. No mutation
- C. No migration
- D. All of the above

*Keseimbangan Hardy-Weinberg mengandaikan bahawa dalam populasi*

- A. *tiada pemilihan berlaku*
- B. *tiada mutasi berlaku*
- C. *tiada penghijrahan berlaku*
- D. *Semua di atas*

27. Sickle cell *anaemia* is the characteristic of

- A. dominant alleles
- B. recessive alleles
- C. codominance
- D. incomplete dominance

*Anemia sel sabit merupakan ciri*

- A. *alel dominan*
- B. *alel resesif*
- C. *kodominan*
- D. *dominan tidak lengkap*

28. Alleles are

- A. linked genes
- B. alternative forms of a gene
- C. homologous chromosomes
- D. chromosome that have crossed over

*Alel ialah*

- A. *gen terangkai*
- B. *bentuk alternatif gen*

- C. *kromosom homolog*
- D. *kromosom yang telah disilang*

- 16 -

29. Mendel choose pea plants for his experiments because

- A. they were having contrasting characters
- B. they were cheap
- C. they were easily available
- D. All of the above

*Mendel memilih tumbuhan kacang pis untuk eksperimennya kerana*

- A. *ia mempunyai karakter yang berbeza*
- B. *ianya murah*
- C. *ianya mudah didapati*
- D. *Semua di atas*

30. The allele which is unable to express its effect in the presence other allele is called

- A. codominant
- B. recessive
- C. supplementary
- D. complementary

*Alel yang tidak dapat diekspres dalam kehadiran alel yang lain dipanggil*

- A. *kodominan*
- B. *resesif*
- C. *tambahan*
- D. *pelengkap*



- 17 -

31. Refer to the Figure 1 for question 31

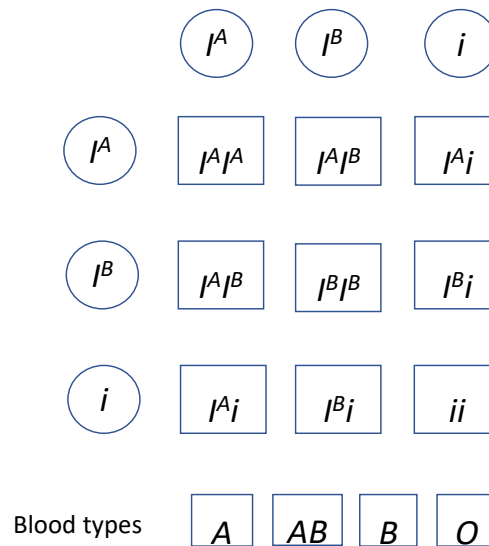
*Rujuk kepada Gambar rajah 1 untuk soalan 31*

Figure 1: Above figure demonstrate the phenomena of blood types

*Rajah 1: Gambar rajah diatas menunjukkan fenomena jenis darah*

Name the above phenomena

- A. epistasis
- B. multiple alleles
- C. autosome
- D. polygenic trait

*Namakan fenonema di atas*

- A. *epistasis*
- B. *alel berganda*
- C. *autosom*
- D. *trait poligen*

- 18 -

32. The diagram illustrates sex-linked traits for red green colour blindness. Which of the following is **FALSE**?

$X^B$  = Normal/normal

	$X^B$	Y
$X^B$	$X^B X^B$	$X^B Y$
$X^b$	$X^B X^b$	$X^b Y$

- A. It is a recessive X-linked traits  
 B. It is a dominant X-linked traits  
 C. Mother is a carrier  
 D. Y chromosome is not affected

*Rajah menunjukkan trait terangkai jantina untuk buta warna merah- hijau. manakah yang **SALAH**?*

- A. Ia merupakan trait terangkai X resesif  
 B. Ia merupakan trait terangkai X dominan  
 C. Ibu merupakan pembawa  
 D. Kromosom Y tidak terjejas

33. Which of the following genotypes is homozygous recessive?

- A. RR  
 B. Rr  
 C. rr  
 D. None of the above

*Manakah antara genotip homozigot resesif?*

- A. RR  
 B. Rr  
 C. rr  
 D. Tiada di atas

...19/-

- 19 -

34. Blood typing in humans depends on three alleles. The A and B alleles are codominant, and the O allele is recessive. An AB blood type mother has children with a B blood type father (genotype BO). What are the chances that their children will have AB type blood?

- A. 25 %
- B. 50 %
- C. 75 %
- D. 100 %

*Jenis darah pada manusia bergantung kepada tiga alel. Alel A dan alel B adalah kodominan dan alel O adalah resesif. Seorang ibu yang mempunyai jenis darah AB mempunyai tiga anak bersama bapa dengan jenis darah B (genotip BO). Apakah peluang anak mereka mempunyai darah jenis AB?*

- A. 25 %
- B. 50 %
- C. 75 %
- D. 100 %

35. A recessive allele on the X chromosome is responsible for red-green colour blindness in humans. A woman with normal vision whose father is colour-blind marries a colour-blind male. What is the probability that this couple's first son will be colour-blind?

- A. 25 %
- B. 50 %
- C. 75 %
- D. 100 %

*Alel resesif pada kromosom X bertanggungjawab untuk buta warna merah hijau pada manusia. Seorang wanita dengan penglihatan normal yang mempunyai bapa buta warna mengahwini lelaki buta warna. Apakah kebarangkalian anak lelaki pertama pasangan ini akan buta warna?*

- A. 25 %
- B. 50 %

...20/-

- C. 75 %
- D. 100 %

- 20 -

36. Transduction is done with the help of

- A. plasmid
- B. F+ factor
- C. virus
- D. bacteriophage

*Transduksi dilakukan dengan bantuan*

- A. *plasmid*
- B. *faktor F+*
- C. *virus*
- D. *bacteriofaj*

37. Smallest organisms capable of growth, division and reproduction are

- A. bacteria
- B. viruses
- C. mycoplasma
- D. actinomycetes

*Organisma terkecil mampu melalui pembesaran, pembahagian dan pembiakan ialah*

- A. *bakteria*
- B. *virus*
- C. *mikoplasma*
- D. *aktinomiset*

38. In bacteria, sexuality or conjugation was discovered by

- A. Lederberg and Tatum
- B. Zinder and Laderberg
- C. Watson and Crick
- D. Hershey and Chase

*Dalam bakteria, seksualiti atau konjugasi telah ditemui oleh*

- A. *Lederberg dan Tatum*

- B. Zinder dan Laderberg
- C. Watson dan Crick
- D. Hershey dan Chase

- 21 -

39. In bacteria, enzyme involved in the oxidation of metabolites is associated with

- A. mitochondria
- B. nucleoid
- C. lysosome
- D. chloroplast

*Dalam bakteria, enzim yang terlibat dalam pengoksidaan metabolit dikaitkan dengan*

- A. mitokondria
- B. nukleoid
- C. lisosom
- D. kloroplas

40. What is the correct sequence in Southern blotting?

- A. Hybridization of DNA fragments with a labelled probe sequence, separation by electrophoresis, and transfer to a membrane
- B. Separation of DNA fragments by electrophoresis, hybridization with a labelled probe sequence, and transfer to a membrane
- C. Separation of DNA fragments by electrophoresis followed by transfer to a membrane and then hybridization with a labelled probe sequence
- D. Transfer of DNA fragments to a membrane followed by separation by electrophoresis and then hybridization with a labelled probe sequence

*Apakah turutan yang betul dalam serap Southern?*

- A. Penghibridan fragmen DNA dengan jujukan prob berlabel, pemisahan oleh elektroforesis, dan dipindahkan ke atas membran
- B. Pemisahan fragmen DNA oleh elektroforesis, penghibridan jujukan prob berlabel, dan dipindahkan ke atas membran
- C. Pemisahan fragmen DNA oleh elektroforesis, pemindahan ke atas membran, dan penghibridan dengan jujukan prob berlabel
- D. Pemindahan fragmen DNA ke atas membran, pemisahan oleh elektroforesis, dan penghibridan dengan jujukan prob berlabel

...22/-

- 22 -

**Section B - Answer THREE (3) out of four questions.**

**Seksyen B - Jawab TIGA (3) daripada empat soalan.  
(60 marks/markah)**

1. (a). Describe the structure of DNA according to Watson and Crick's model.

*Huraikan struktur DNA mengikut model Watson dan Crick.*

(10 marks/markah)

- (b). Discuss transcription and RNA processing in eukaryotes.

*Bincangkan transkripsi dan pemprosesan RNA dalam eukariot.*

(10 marks/markah)

2. Cancer is the second leading cause of death in humans, exceeded only by heart disease. In Malaysia, cancer is the fourth most common cause of death with approximately 37,000 cases reported every year. This is estimated to increase to more than 55,000 newly diagnosed cases by 2030.

*Barah adalah penyebab kedua kematian pada manusia, dilebihi hanya oleh penyakit jantung. Di Malaysia, barah adalah punca keempat kematian yang paling lazim dengan kira-kira 37,000 kes dilaporkan setiap tahun. Jumlah ini dianggarkan meningkat kepada lebih daripada 55,000 kes baharu yang didiagnosis menjelang 2030.*

- (a). What is cancer?

*Apakah itu barah?*

(2 marks/markah)

- (b). List the **FOUR (4)** common types of genetic changes that convert proto-oncogenes into oncogenes

*Senaraikan **EMPAT (4)** jenis perubahan genetik yang secara lazimnya mengubah proto-onkogen menjadi onkogen*

...23/-

(4 marks/markah)

- 23 -

- (c). Describe **THREE (3)** ways that tumor-suppressor genes are inactivated.

*Terangkan TIGA (3) cara yang menyahaktifkan gen penindas tumor.*

(6 marks/markah)

- (d). Outline the steps in the development of cancer.

*Gariskan langkah-langkah dalam perkembangan barah.*

(8 marks/markah)

3. With the helps of diagrams explain in detail lytic and lysogenic cycles for the production of viruses.

*Dengan bantuan gambar rajah, terangkan secara terperinci kitaran litik dan lisogenik untuk penghasilan virus.*

(20 marks/markah)

4. (a). With the help of diagrams, describe the principle of polymerase chain reaction. What are the functions of this method in DNA cloning?

*Dengan bantuan gambar rajah, terangkan prinsip tindak balas berantai polimerase. Apakah fungsi kaedah ini dalam pengklonan DNA?*

(12 marks/markah)

- (b). Differentiate between cloning vector and expression vector.

*Bezakan antara vector pengklonan dan vector ekspresi.*

(8 marks/markah)

- oooOooo -