

INDEX NO.: _____



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination
2016/2017 Academic Session

May/June 2017

JIB 226 –Genetics
[Genetik]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **TWENTY ONE** printed pages before you proceed.

Answer **ALL** questions from **Section A** in the **OMR** sheet provided.

Answer **THREE** questions from **Section B** in the answer booklet provided.

Mark for each sub question in **Section B** is given at the end of that sub question.

You may answer **either** in Bahasa Malaysia or English.

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

The whole question booklet must be returned to the invigilators.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA PULUH SATU** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

*Jawab **SEMUA** soalan **Seksyen A** dalam borang **OMR** yang diberikan.*

*Jawab **TIGA** soalan daripada **Seksyen B** 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.*

Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.

Keseluruhan kertas soalan ini mesti diserahkan kepada pengawas peperiksaan.

Section A - Answer ALL questions**Seksyen A - Jawab SEMUA soalan****(40 marks/markah)**

1. Beginning with the simplest level of structure, which order of organisation of genetic material is **CORRECT**?

- A. DNA, nucleotide, gene, genome, chromosome
- B. Nucleotide, DNA, gene, chromosome, genome
- C. DNA, nucleotide, gene, chromosome, genome
- D. Nucleotide, DNA, gene, genome, chromosome
- E. Nucleotide, DNA, chromosome, gene, genome

*Bermula dengan struktur yang paling ringkas, manakah susunan organisasi bahan genetik berikut yang **BENAR**?*

- A. DNA, nukleotida, gen, genom, kromosom
- B. Nukleotida, DNA, gen, kromosom, genom
- C. DNA, nukleotida, gen, kromosom, genom
- D. Nukleotida, DNA, gen, genom, kromosom
- E. Nukleotida, DNA, kromosom, gen, genom

2. The nucleotides within DNA are composed of

- A. phosphate group, ribose sugar, and nitrogenous base
- B. sulfur group, ribose sugar, and nitrogenous base
- C. phosphate group, deoxyribose sugar, and nitrogenous base
- D. sulfur group, deoxyribose sugar, and nitrogenous base
- E. phosphate group, hexose sugar, and nitrogenous base

Nukleotida dalam DNA terdiri daripada

- A. kumpulan fosfat, gula ribosa, dan bes bernitrogen
- B. kumpulan sulfur, gula ribosa, dan bes bernitrogen
- C. kumpulan fosfat, gula deoksiribosa dan bes bernitrogen
- D. kumpulan sulfur, gula deoksiribosa dan bes bernitrogen
- E. kumpulan fosfat, gula heksosa, dan bes bernitrogen

3. Which of the following is **FALSE** when comparing RNA and DNA?
- A. Both are produced by phosphodiester linkages
 - B. Both are composed of phosphate groups
 - C. Both are composed of sugars
 - D. Both are composed of identical nucleotides
 - E. Both are composed of a phosphate group, a pentose sugar, and a nitrogenous base

*Manakah antara berikut **SALAH** dalam perbandingan DNA dan RNA*

- A. *Keduanya dihasilkan oleh ikatan fosfodiester*
- B. *Keduanya terdiri daripada kumpulan fosfat*
- C. *Keduanya terdiri daripada gula*
- D. *Keduanya terdiri daripada nukleotida yang seiras*
- E. *Keduanya dihasilkan oleh kumpulan fosfat, gula pentosa, dan bes bernitrogen*

4. What is the complement DNA strand of 5'-ATTCGGTGA-3'?

- A. 5'-TAAGCCACT-3'
- B. 3'-CGGATTGTC-5'
- C. 5'-CGGATTGTC-3'
- D. 3'-TAAGCCACT-5'
- E. 3'-ATTCGGTGA-5'

Apakah komplemen kepada rantai DNA 5'-ATTCGGTGA-3'?

- A. 5'-TAAGCCACT-3'
- B. 3'-CGGATTGTC-5'
- C. 5'-CGGATTGTC-3'
- D. 3'-TAAGCCACT-5'
- E. 3'-ATTCGGTGA-5'

5. The mechanism of DNA replication is

- A. conservative
- B. intermediate
- C. semiconservative
- D. dispersive
- E. complementary

Mekanisme replikasi DNA ialah

- A. konservatif
- B. perantaraan.
- C. separa konservatif
- D. dispersif
- E. komplementari

6. Unlike the leading strand, _____ are made in replicating the lagging strand of DNA

- A. primers
- B. nucleases
- C. Okazaki fragments
- D. pyrophosphate
- E. DNA polymerase

Berbeza dengan rantai bebenang pimpin , _____ dihasilkan dalam DNA pada bebenang susulan

- A. primer
- B. nuklease
- C. keratan Okazaki
- D. pirofosfat
- E. polimerase DNA

7. The process that produces mRNA from DNA is called

- A. transcription
- B. translation
- C. replication
- D. processing
- E. post-translational modification

Proses yang menghasilkan mRNA daripada DNA dinamakan

- A. transkripsi
- B. terjemahan
- C. pereplikaan
- D. pemprosesan
- E. modifikasi pos terjemahan

8. The processes of transcription and translation are known as

- A. RNA processing
- B. gene duplication
- C. protein synthesis
- D. DNA synthesis
- E. gene expression

Proses transkripsi dan terjemahan dikenali sebagai

- A. *pemprosesan RNA*
- B. *duplikasi gen*
- C. *sintesis protein*
- D. *sintesis DNA*
- E. *ekspresi gen*

9. Transcription begins near a site in the DNA called the _____, while the terminator specifies the end of transcription

- A. promoter
- B. enhancer
- C. response element
- D. transcription unit
- E. regulatory sequence

Transkripsi bermula dekat tapak dalam DNA dikenali sebagai _____, manakala penamat mengkodkan tamatnya transkripsi

- A. *promoter*
- B. *penggalak*
- C. *elemen gerak balas*
- D. *unit transkripsi*
- E. *jujukan kawalatur*

10. If a DNA template strand has a sequence of 3'-TACAATGTAGCC-5', then the RNA produced from it will be which sequence?

A. 3'-TACAATGTAGCC-5'
B. 5'-ATGTTACATCGG-3'
C. 5'-AUGUUACAUCGG-3'
D. 3'-AUGUUACAUCGG-5'
E. 3'-ATGTTACATCGG-5'

Jika templat bebenang DNA ialah jujukan 3' -TACAATGTAGCC-5', maka RNA yang dihasilkan akan terdiri dari jujukan mana?

A. 3'-TACAATGTAGCC-5'
B. 5'-ATGTTACATCGG-3'
C. 5'-AUGUUACAUCGG-3'
D. 3'-AUGUUACAUCGG-5'
E. 3'-ATGTTACATCGG-5'

11. How many nucleotides are contained in a single codon?

A. 1
B. 3
C. 4
D. 6
E. 9

Berapakah jumlah nukleotida yang terdapat dalam satu kodon?

A. 1
B. 3
C. 4
D. 6
E. 9

12. More than one codon can specify the same amino acid, therefore the genetic code

- A. repetitive
- B. redundant
- C. reverse
- D. degenerate
- E. degrading

Lebih dari satu kodon boleh mewakili asid amino yang sama, maka kod genetik adalah

- A. berulang
- B. lebihan
- C. songsang
- D. merosot
- E. degrad

13. Which of the following statements about the mRNA start codon is **INCORRECT**?

- A. The start codon is only a few nucleotides from the ribosomal binding site
- B. The start codon is usually GGA
- C. The start codon is usually AUG
- D. The start codon codes the amino acid, methionine
- E. The start codon defines the reading frame

*Manakah antara kenyataan berikut tentang kodon pemula mRNA adalah **SALAH**?*

- A. *Kodon pemula hanya beberapa nukleotida daripada tapak pelekatan ribosom*
- B. *Kodon pemula biasanya GGA*
- C. *Kodon pemula biasanya AUG*
- D. *Kodon pemula mengkodkan asid amino methionina*
- E. *Kodon pemula menentukan kerangka bacaan*

14. On which of the following processes would a defective ribosome have the most detrimental effect?

- A. Translation
- B. Replication
- C. Transcription
- D. Replication and transcription
- E. Replication and translation

Manakah antara proses berikut mendapat kesan paling buruk akibat kecacatan ribosom?

- A. *Terjemahan*
- B. *Pereplikaan*
- C. *Transkripsi*
- D. *Pereplikaan dan transkripsi*
- E. *Pereplikaan dan terjemahan*

15. Which of the following are needed to recognize the stop codon and disassemble the translation machinery?

- A. Elongation factors
- B. Release factors
- C. Transcription factors
- D. Initiation factors
- E. mRNA factors

Manakah antara berikut diperlukan untuk mengenali kodon penamat dan menghentikan jentera terjemahan?

- A. *Faktor pemanjangan*
- B. *Faktor perlepasan*
- C. *Faktor transkripsi*
- D. *Faktor permulaan*
- E. *Faktor mRNA*

16. What enzyme catalyses the attachment of amino acids to tRNA molecules?

- A. Helicase
- B. Topoisomerase
- C. Aminoacyl-tRNA synthetase
- D. Ribosome
- E. Translation factor

Enzim manakah yang memungkinkan pelekatan asid amino kepada molekul tRNA?

- A. *Helikase*
- B. *Topoisomerase*
- C. *Aminoasil-tRNA sintetase*
- D. *Ribosom*
- E. *Faktor terjemahan*

17. If an mRNA sequence is 5'-AUG-GGC-ACU-CAU-3', what would the anticodon sequence be?

- A. 3'-AUG-GGC-ACU-CAU-5'
- B. 3'-UAC-CCG-UGA-GUA-5'
- C. 5'-AUG-GGC-ACU-CAU-3'
- D. 5'-UAC-CCG-UGA-GUA-3'
- E. 3'-TAC-CCG-TGA-GTA-3'

Jika jujukan mRNA adalah 5'-AUG-GGC-ACU-CAU-3', apakah jujukan anticodon?

- A. 3'-AUG-GGC-ACU-CAU-5'
- B. 3'-UAC-CCG-UGA-GUA-5'
- C. 5'-AUG-GGC-ACU-CAU-3'
- D. 5'-UAC-CCG-UGA-GUA-3'
- E. 3'-TAC-CCG-TGA-GTA-3'

18. A _____ bond holds the amino acids of a growing polypeptide chain together during the elongation stage of translation

A. hydrogen
B. peptide
C. glycosidic
D. noncovalent
E. lactose

Ikatan _____ memegang pelekatan asid amino pada rantai polipeptida yang memanjang dalam peringkat pemanjangan ketika ترجمان

A. *hydrogen*
B. *peptida*
C. *glikosid*
D. *bukan kovalen*
E. *laktosa*

19. When a single-gene mutation can have phenotypic effects at multiple stages of development, it is

A. pleiotropic
B. incompletely dominant
C. recessive
D. causing a disease
E. codominant

Bila gen tunggal mempunyai kesan fenotip pada beberapa peringkat perkembangan, ia dinamakan

A. *pleiotropi*
B. *kedominanan tak sepenuh*
C. *resesif*
D. *menyebabkan penyakit*
E. *kodominan*

20. A man with pattern baldness and a woman who has no pattern baldness have a son who develops pattern baldness. Their son has a daughter who also develops pattern baldness. They determine that her expression of this trait is not a symptom of a medical condition. If her mother does not have pattern baldness, the daughter's genotype is _____ and her mother's genotype is _____

- A. BB, bb
- B. BB, Bb
- C. bb, BB
- D. Bb, Bb
- E. bb, Bb

Seorang lelaki mengalami corak kebotakan dan seorang wanita yang tiada corak kebotakan mempunyai anak lelaki yang ada corak kebotakan. Anak lelaki mereka mempunyai seorang anak perempuan yang juga mengalami corak kebotakan. Mereka mendapati bahawa corak kebotakan itu bukan sejenis penyakit. Jika ibunya tiada corak kebotakan, maka genotip anak perempuan ialah _____ dan genotip ibunya ialah _____

- A. BB, bb
- B. BB, Bb
- C. bb, BB
- D. Bb, Bb
- E. bb, Bb

21. A person who is homozygous for a mutation of the phenylalanine hydroxylase gene

- A. can lead a normal life if the environment is controlled
- B. cannot donate blood
- C. will always develop mental retardation in early infancy
- D. will require phenylalanine supplements throughout life
- E. need blood transfusion

Seseorang yang homozigus untuk mutasi gen fenilalanina hidroksilase

- A. boleh melalui hidup normal jika persekitaran terkawal
- B. tidak boleh menderma darah
- C. akan sentiasa menghidap perencatan otak ketika bayi
- D. akan memerlukan suplemen fenilalanina sepanjang hayat
- E. memerlukan transfusi darah

22. Sickle-cell anaemia is a human disease that occurs as a result of what type of mutation in the β -globin gene?

A. Silent
B. Missense
C. Nonsense
D. Frameshift
E. Sense

Apakah jenis mutasi pada gen β -globin yang menyebabkan penyakit manusia iaitu anemia sel sabit?

A. Senyap
B. Salah erti
C. Tak bererti
D. Anjakan rangka
E. Bererti

23. What quality of the traits that Mendel chose to study allowed him to establish the basic laws of inheritance?

A. The genes for most of the traits were linked
B. The genes for all of the traits had more than two alleles each
C. The alleles that he studied were either dominant or recessive
D. The epistatic genes for the traits he studied were homozygous recessive
E. The traits he studied were never controlled by two or more genes

Apakah kualiti sifat yang Mendel pilih untuk kajian yang membolehkan beliau mewujudkan hukum asas warisan?

A. Gen bagi kebanyakan sifat adalah berkaitan
B. Gen untuk semua sifat mempunyai lebih daripada dua alel setiap satu
C. Alel yang beliau kaji sama ada dominan atau resesif
D. Gen epistatis untuk sifat beliau kaji adalah homozigus resesif
E. Ciri yang beliau kaji tidak pernah dikawal oleh dua atau lebih gen

24. Quantitative traits

- A. are polygenic
- B. encode genes for continuous traits
- C. are influenced by the environment
- D. are both polygenic and influenced by the environment
- E. All of the above

Ciri kuantitatif

- A. *adalah poligenik*
- B. *mengkode gen untuk ciri yang berterusan*
- C. *dipengaruhi alam sekitar*
- D. *kedua-duanya poligenik dan dipengaruhi alam sekitar*
- E. *Semua di atas*

25. _____ is directly produced from the transcription of a eukaryotic gene

- A. rRNA
- B. Pre-mRNA
- C. mRNA
- D. DNA
- E. Protein

_____ *dihasilkan secara langsung daripada transkripsi gen eukariot*

- A. *rRNA*
- B. *Pra-mRNA*
- C. *mRNA*
- D. *DNA*
- E. *Protein*

26. _____ is to transcription as _____ are to translation

- A. RNA splicesome; ribosomes
- B. RNA polymerase; ribosomes
- C. RNA polymerase; RNA splicesome
- D. DNA polymerase; RNA polymerase
- E. DNA polymerase; ribosomes

_____ *adalah untuk transkripsi seperti* _____ *adalah untuk terjemahan*

- A. *RNA splicesom; ribosom*
- B. *RNA polimerase; ribosom*
- C. *RNA polimerase; RNA splicesome*
- D. *DNA polimerase; RNA polimerase*
- E. *DNA polimerase; ribosom*

27. A(n) _____ is an organised unit of DNA sequences that enables a segment of DNA to be transcribed into RNA and ultimately results in the formation of a functional product

A. chromosome
B. trait
C. allele
D. gene
E. expression

Suatu _____ merupakan unit terancang jujukan DNA yang membolehkan segmen DNA tersebut disalin kepada RNA dan akhirnya menyebabkan pembentukan produk yang berfungsi

A. kromosom
B. sifat
C. alel
D. gen
E. ekspresi

28. Which of the following is/are products of nonstructural genes, and is/are therefore never translated?

A. Transfer RNA
B. Ribosomal RNA
C. Messenger RNA
D. Transfer RNA and ribosomal RNA
E. Ribosomal RNA and messenger RNA

Manakah antara berikut adalah produk gen bukan struktur, dan oleh itu tidak diterjemahkan?

A. RNA pemindah
B. RNA ribosom
C. RNA pengutus
D. RNA pemindah dan RNA ribosom
E. RNA ribosom dan RNA pengutus

29. The entire collection of a species' proteins is known as

- A. genome
- B. proteome
- C. metabolome
- D. microsome
- E. transcriptosome

Keseluruhan koleksi protein yang terdapat pada spesies dikenali sebagai

- A. *genom*
- B. *proteom*
- C. *metabolom*
- D. *mikrosom*
- E. *transkriptosom*

30. _____ attaches DNA sequences at the ends of eukaryotic chromosomes

- A. Polymerase
- B. Ligase
- C. Telomerase
- D. Topoisomerase
- E. Primase

_____ melekatkan jujukan DNA pada hujung kromosom eukariot

- A. *Polimerase*
- B. *Ligase*
- C. *Telomerase*
- D. *Topoisomerase*
- E. *Primase*

31. Which of the following statements about telomeres is **INCORRECT**?
- A. Telomeres are produced by telomerase
 - B. Telomeres are found at the ends of DNA
 - C. Telomeres are short repeat sequences
 - D. Telomeres would predominate more in cells of older than younger individuals
 - E. Telomeres are crucial to the viability of a cell that replicates often

*Manakah antara pernyataan berikut mengenai telomere adalah **SALAH**?*

- A. *Telomere dihasilkan oleh telomerase*
- B. *Telomere terdapat di hujung DNA*
- C. *Telomere adalah urutan pendek yang berulang*
- D. *Telomere akan lebih terdapat dalam sel individu tua daripada sel lebih muda*
- E. *Telomere adalah penting kepada daya hidup sel yang kerap membahagi*

32. All of the following are chemical mutations **EXCEPT**

- A. nitrogen mustard
- B. X-rays
- C. ethyl methanesulfonate
- D. hydroxylamine
- E. nitrous acid

*Semua yang berikut adalah mutasi kimia **KECUALI***

- A. *mustard nitrogen*
- B. *sinar X*
- C. *etil metansulfonat*
- D. *hidroksilamina*
- E. *asid nitrus*

33. Ionising radiation can produce

- A. cytosine
- B. free radicals
- C. stop codons
- D. thymine dimers
- E. hypoxanthine

Sinaran pengionan boleh menghasilkan

- A. *sitosina*
- B. *radikal bebas*
- C. *kodon penamat*
- D. *dimer timina*
- E. *hipoxantina*

34. Which of the following physical mutagen produces thymine dimer mutations?

- A. Ultraviolet light
- B. X-rays
- C. Microwave
- D. Gamma rays
- E. Ionising radiation

Manakah antara mutagen fizikal berikut menghasilkan mutasi dimer timina?

- A. *Cahaya ultraungu*
- B. *Sinar-X*
- C. *Gelombang mikro*
- D. *Sinar gamma*
- E. *Sinaran pengionan*

35. Transduction is the

- A. transfer of viral genes to a bacteria by a virus
- B. transfer of bacterial genes to another bacteria by a virus
- C. use of bacterial replication machinery to produce viral particles
- D. transfer of bacterial genes from one bacteria to another
- E. transfer of bacterial genes to another via a pilus

Transduksi adalah

- A. *pemindahan gen virus ke bakteria oleh virus*
- B. *pemindahan gen bakteria ke bakteria lain oleh virus*
- C. *penggunaan jentera replikasi bakteria untuk menghasilkan zarah virus*
- D. *pemindahan gen bakteria dari satu bakteria ke bakteria yang lain*
- E. *pemindahan gen bakteria kepada yang lain melalui pili*

36. A particle that consists of nucleic acids surrounded by protein and requires a host organism to replicate is a

- A. bacteria
- B. viroid
- C. plasmid
- D. virus
- E. prion

Zarah yang terdiri daripada asid nukleik yang dikelilingi oleh protein dan memerlukan organisma perumah untuk replikat adalah

- A. *bakteria*
- B. *viroid*
- C. *plasmid*
- D. *virus*
- E. *prion*

37. The inheritance pattern where two or more genes do not assort independently because they are close together on the same chromosome is called

- A. Mendelian inheritance
- B. epistasis
- C. genomic imprinting
- D. linkage
- E. dominance

Corak pewarisan di mana dua atau lebih gen tidak melerai secara bebas kerana berada berdekatan bersama pada kromosom yang sama dipanggil

- A. *warisan Mendel*
- B. *epistasis*
- C. *peneraan genomik*
- D. *untaian*
- E. *kedominanan*

38. A small amount of DNA is collected from a crime scene. However, the amount of DNA collected is insufficient to perform the necessary experiments to link a suspect to the crime. What method could be utilised to increase the amount of DNA?

- A. Southern blotting
- B. Gel electrophoresis
- C. Polymerase chain reaction (PCR)
- D. Colony hybridisation
- E. DNA sequencing

Sedikit jumlah DNA dikumpul dari tempat kejadian jenayah. Walau bagaimanapun, jumlah DNA yang diambil tidak mencukupi untuk melaksanakan eksperimen perlu untuk mengaitkan suspek dengan jenayah itu. Kaedah apakah yang boleh digunakan untuk meningkatkan jumlah DNA?

- A. *Blot Southern*
- B. *Elektroforesis gel*
- C. *Tindak balas rantai polimerase (PCR)*
- D. *Koloni penghibridan*
- E. *Penjujukan DNA*

39. What type of science is a researcher performing if she were conducting experiments to try and map the location of a gene on a particular chromosome?

- A. Functional genomics
- B. Structural genomics
- C. Proteomics
- D. Functional genomics and proteomics
- E. Structural genomics and proteomics

Apakah jenis sains yang dilakukan seorang penyelidik jika dia menjalankan eksperimen untuk cuba memetakan lokasi gen pada kromosom tertentu?

- A. *Genomik fungsi*
- B. *Genomik struktur*
- C. *Proteomik*
- D. *Genomik dan proteomik fungsi*
- E. *Genomik dan proteomik struktur*

40. Epigenetic inheritance

- A. only refers to autosomal genes
- B. only affects female offspring
- C. only affects male offspring
- D. can result in the expression of different alleles in different generations
- E. only refers to X inactivation

Warisan epigenetik

- A. *hanya merujuk kepada gen autosom*
- B. *hanya berkesan ke atas anak perempuan*
- C. *hanya berkesan ke atas anak lelaki*
- D. *boleh menyebabkan pengekspresan alel yang berbeza dalam generasi yang berbeza*
- E. *hanya merujuk kepada pengaktifan X*

Answer 3 out of 4 questions.

Jawab 3 dari 4 soalan.

1. Discuss Mendel's First and Second Law based on the theory, and the results of the monohybrid and dihybrid crosses.

Bincangkan Hukum Mendel Pertama dan Kedua berasaskan teori, dan hasil kacukan monohibrid dan dwihibrid.

(20 marks/markah)

2. Write short notes on The Central Dogma.

Tuliskan nota pendek tentang Dogma Sentral.

(20 marks/markah)

3. Define spontaneous and induced mutations, giving examples.

Takrifkan mutasi spontan dan mutasi induksi, dengan menggunakan contoh.

(20 marks/markah)

4. Explain the Hardy Weinberg Theorem and list all the assumptions of the theorem.

Terangkan Teorem Hardy Weinberg dan senaraikan syarat yang perlu dipatuhi dalam Teorem tersebut.

(20 marks/markah)