
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2008/2009

April/Mei 2009

BOM 114/4 – Fundamental Genetics
[Genetik Asas]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains TWENTY FIVE printed pages before you begin the examination.

Write your index number in the space provided on the question paper. You are not allowed to take the question paper out of the examination hall.

SECTION A: Question 1 is compulsory and must be answered on the OMR form. Ensure that your OMR form is complete [with your index number, course code, answers to the questions, etc].
Use only a 2B pencil on your OMR form.
Question 1 carries 40 marks.

SECTION B: Answer **THREE** out of **FIVE** questions in English or in Bahasa Malaysia.
Each question carries 20 marks.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA PULUH LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].

[Tulis nombor angka giliran dalam ruangan yang disediakan pada kertas soalan. Anda tidak dibenarkan membawa keluar kertas soalan dari dewan peperiksaan].

BAHAGIAN A: *Soalan 1 adalah wajib dan hendaklah dijawab di atas borang OMR. Pastikan borang OMR diisi dengan lengkap [nombor angka giliran, kod kursus, jawapan dll]. Gunakan hanya pensil 2B bagi borang OMR anda. Soalan 1 bernilai 40 markah.*

BAHAGIAN B: *Jawab TIGA daripada LIMA soalan yang diberikan dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia. Setiap soalan bernilai 20 markah.*

SECTION A : (Compulsory)

- 1.1 Which of the following is the evidence provided by the studies of X-linked inheritance and sex chromosomes?
- A. chromosomal theory of inheritance
 - B. theory of natural selection
 - C. law of segregation
 - D. principle of dominance
- 1.2 In a given population of cat, white fur (w) is recessive to the wild-type black fur (w^+). You isolate a population of 35 white cats, 70 cats that are heterozygous for black fur and 45 that are homozygous for black fur. What are the total alleles in the gene pool?
- A. 2
 - B. 150
 - C. 230
 - D. 300
- 1.3 Synapsis occurs during _____ of meiosis to allow _____
- A. prophase I; attachment of chromatids to the spindle
 - B. prophase I; genetic recombination between homologs
 - C. prophase II; genetic recombination between homologs
 - D. prophase II; attachment of chromatids to the spindle
- 1.4 Plants that are 'true-breeding' for a trait may be _____ for the alleles that influence the trait.
- I. homozygous dominant
 - II. homozygous recessive
 - III. heterozygous
- A. I and II
 - B. I and III
 - C. II and III
 - D. I, II and III

- 4 -

- 1.5 In butterflies, the allele for red eyes is dominant to the allele for white, and the gene is carried on the X chromosome. If a heterozygous red-eyed female mates with a normal red-eyed male, the progeny will be
- A. all white females, all red males
 - B. half white males and females, half red males and females
 - C. all red females, all white males
 - D. all red females, half red males, half white males
- 1.6 The ability to taste PTC is controlled by T dominant allele and t is the recessive allele. In a population of 3640 individuals, 70% are able to taste PTC. Assuming the population is in the equilibrium, calculate the frequency of allele t in the population.
- A. 0.55
 - B. 0.45
 - C. 0.30
 - D. 0.95
- 1.7 A true breeding line of green pod pea plants is crossed with a true-breeding line of yellow pod plants. All of their offspring have green pods. From this information it can be stated that the green color is _____ to the yellow color.
- A. recessive
 - B. dominant
 - C. codominant
 - D. incomplete dominance
- 1.8 Which of the following indicates the correct order of these events?
- A. Metaphase – telophase – anaphase –prometaphase – prophase
 - B. Prometaphase – prophase – telophase – anaphase – metaphase
 - C. Prophase – prometaphase – metaphase – anaphase – telophase
 - D. Prophase – prometaphase – metaphase – telophase – anaphase

- 1.9 In four-o'clock plants, red flower color is dominant over white flower. However, heterozygous plants have a pink color. If a pink flowered plant is crossed with a white flowered plant, what will be the phenotypic ratios of their offspring?
- A. $\frac{1}{4}$ red, $\frac{1}{2}$ pink, $\frac{1}{4}$ white
 B. all pink
 C. $\frac{1}{2}$ pink, $\frac{1}{2}$ white
 D. $\frac{1}{2}$ red, $\frac{1}{2}$ pink
- 1.10 The genotype for a variety of tomato is *TtHh*, *Tthh*, *tHh* and *tthh* (*T* is allele for tall and *H* is for hairy, *t* is for dwarf and *h* is no hair). Which of the following cross will produce progeny with phenotype ratio of 1:1:1:1?
- A. *TtHh* x *TtHh*
 B. *TtHh* x *Tthh*
 C. *TtHh* x *tHh*
 D. *TtHh* x *tthh*
- 1.11 Which of the following genes must be expressed in human for development into a male?
- A. *SRY*
 B. *Hox*
 C. *SXL*
 D. *sex-1*
- 1.12 Which of the following defines the principle of linkage?
- I. two or more genes that are physically connected on a chromosome
 II. genes that are transmitted to the next generation as a group
 III. the process by which genetic information is exchanged between homologous chromosomes
- A. I only
 B. II only
 C. I and III
 D. I and II

- 1.13 A map distance of 23.6 between two genes indicates that
- A. the genes are 23.6 millimeters apart
 - B. there are 23.6 other genes between the two genes of interest
 - C. 23.6 % of the offspring exhibit recombination between the two genes
 - D. 23.6% of the offspring do not survive
- 1.14 The amount of DNA in the cell during the G₁ phase of the cell cycle is _____ the amount of DNA during G₂ phase.
- A. four times
 - B. twice
 - C. equal to
 - D. half
- 1.15 Humans have 23 pairs of chromosome. During mitotic prophase, each nucleus has a total of _____ chromatids. At the end of telophase each cell has _____ chromatids.
- A. 23; 23
 - B. 46; 23
 - C. 46; 46
 - D. 92; 46
- 1.16 A couple would like to know what is the probability that out of five children, three will be girls. Which of the following will solve the problem?
- A. Sum rule
 - B. Product rule
 - C. Chi-square test
 - D. Binomial expansion
- 1.17 The following methods are used to determine sex in genetics, EXCEPT
- A. XX/XO method
 - B. ZZ/ZW method
 - C. XX/XY method
 - D. XY/XY method

- 7 -

- 1.18 The moth *Biston betularia* is used as an example of which of the following?
- A. long-term inbreeding.
 - B. a balanced polymorphism system.
 - C. an assessment of the mean fitness of the population.
 - D. directional selection.
- 1.19 What does the term q^2 represent in the equation $p^2 + 2pq + q^2 = 1$?
- A. the genotype frequency of homozygous recessive individuals.
 - B. the genotype frequency of homozygous dominant individuals.
 - C. the genotype frequency of heterozygous individuals.
 - D. the sum of the phenotype frequencies in the population.
- 1.20 Spermatogonia undergoing meiosis produce
- A. one spermatid and three polar bodies
 - B. two spermatids and two polar bodies
 - C. four spermatids
 - D. four spermatids and four polar bodies
- 1.21 Choose the CORRECT sequence for protein synthesis
- I. a tRNA binds to the first codon.
 - II. a peptide bond forms
 - III. ribosome moves down the mRNA by three bases and tRNA leaves ribosome
 - IV. ribosome associates with mRNA
- A. I, III, II, IV
 - B. IV, I, II, III
 - C. IV, III, II, I
 - D. IV, I, III, II
- 1.22 The first step in replication is the separation of both strands of the parental double helix which involves the enzymes
- A. Helicase and DNA polymerase III.
 - B. Primase and DNA ligase.
 - C. Helicase and gyrase.
 - D. Primase and helicase

- 1.23 In Griffith's experiments, what happened when heat-killed S strain pneumococcus were injected into a mouse along with live R strain pneumococcus?
- A. DNA from the live R was taken up by the heat-killed S, converting them to R and killing the mouse.
 - B. DNA from the heat-killed S was taken up by the live R, converting them to S and killing the mouse.
 - C. Proteins released from the heat-killed S killed the mouse.
 - D. RNA from the heat-killed S was translated into proteins that killed the mouse.
- 1.24 A class of mutations that results in multiple contiguous (side-by-side) amino acid changes in proteins is probably caused by the following type of mutation:
- A. frameshift.
 - B. transversion.
 - C. transition.
 - D. base analogue.
- 1.25 What is generated by restriction endonucleases at the "sticky" ends?
- A. single-stranded complementary tails
 - B. blunt ends
 - C. poly-A sequences
 - D. 7- methyl guanosine
- 1.26 List two useful characteristics of cloning vectors.
- A. high copy number and antibiotic resistance gene(s)
 - B. virulence and lysogenicity
 - C. ability to integrate into the host chromosome and then cause a lytic cycle
 - D. nonautonomous replication and transposition.
- 1.27 What occurs during the annealing stage of a PCR reaction?
- A. the DNA strands separate
 - B. the DNA polymerase copies the template DNA
 - C. the primers bind to the ends of the template DNA
 - D. the reaction stops

- 1.28 Select the cluster of terms which reflects DNA replication in prokaryotes.
- A. fixed point of initiation, bidirectional, conservative
 - B. fixed point of initiation, unidirectional, conservative
 - C. random point of initiation, bidirectional, semiconservative
 - D. fixed point of initiation, bidirectional, semiconservative
- 1.29 An intron is a section of
- A. protein that is clipped out posttranslationally.
 - B. RNA that is removed during RNA processing.
 - C. DNA that is removed during DNA processing.
 - D. tRNA that binds to the anticodon.
- 1.30 Which of the following is NOT CORRECT concerning the initiation of bacterial replication?
- A. It involves a region of the DNA called *oriC*.
 - B. DNA proteins bind to the DNA to begin separation of the strands.
 - C. The strands are initially separated at GC-rich regions of DNA.
 - D. Following initial separation, DNA helicase enzymes continue to unwrap the DNA strands.
- 1.31 Unequal crossing over will produce mutation of type
- A. inversion and duplication
 - B. inversion and deletion
 - C. deletion and duplication
 - D. inversion, duplication and deletion
- 1.32 One explanation for organelle inheritance is that
- A. mitochondria and chloroplasts lack DNA and are therefore dependent on the maternal cytoplasmic contributions.
 - B. mitochondria and chloroplasts have DNA which is subjected to mutation.
 - C. organelles such as mitochondria are always "wild type".
 - D. chloroplasts, for example, are completely dependent on the nuclear genome for its components.

- 10 -

- 1.33 In the synthesis of tryptophan in *E. coli*, if tryptophan is present in the medium and available to the bacterium
- the repressor is inactive and the tryptophan operon is off.
 - the repressor is inactive and the tryptophan operon is on.
 - the repressor is bound to the operator, thus blocking transcription.
 - the five structural genes associated with tryptophan synthesis are being transcribed at induced level.
- 1.34 DNA polymerases III do all of the following EXCEPT:
- make DNA, given a primer and template
 - remove RNA primers
 - remove mismatched bases in proofreading
 - cannot initiate DNA replication
- 1.35 Given the following sequence of genes on a chromosome, determine what change in chromosome structure occurred. (the * indicates the centromere)
- | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| before | A | B | C | D | * | E | F | G | H |
| after | A | B | G | F | E | * | D | C | H |
- reciprocal translocation
 - pericentric inversion
 - paracentric inversion
 - gene duplication
- 1.36 If CAP could not bind to its CAP site, then what would be the result? Assume lactose is present in each scenario.
- Transcription would be difficult to be repressed in the presence of glucose.
 - Transcription would be difficult to be activated in the presence of glucose.
 - Transcription would be difficult to be activated in the absence of glucose.
 - Transcription would be difficult to be repressed in the presence of glucose.

- 11 -

1.37 One possible result of chromosomal breakage involves a fragment to join a nonhomologous chromosome. This is called a/an

- A. deletion
- B. disjunction
- C. inversion
- D. translocation

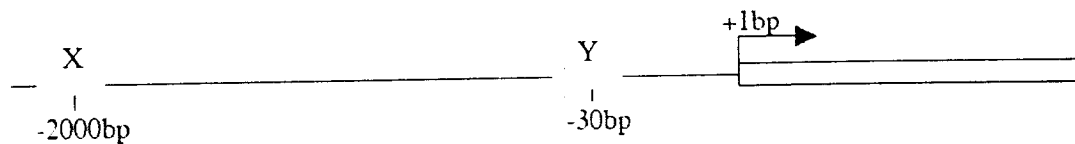
1.38 Which of the following is TRUE of tRNA?

- A. It functions in carrying mRNA from the nucleus to the ribosomes,
- B. It disintegrates into nucleotides after leaving the ribosome.
- C. It consists of a double stranded mRNA.
- D. It carries amino acids to the correct site on the mRNA.

1.39 Recombinant DNAs are tied together using

- A. *Taq* polymerase
- B. DNA ligase
- C. DNA polymerase I
- D. restriction enzymes

1.40 Label the regulatory elements X and Y in the eukaryotic gene below.



- A. Promoter, terminator
- B. TATA box, promoter
- C. TATA box/promoter, enhancer/silencer
- D. Enhancer/Silencer, TATA box/promoter

BAHAGIAN A : (Wajib)

- 1.1 Manakah antara berikut merupakan bukti kajian pewarisan rangkaian-X dan kromosom seks?
- A. pewarisan teori kromosom
 - B. teori pemilihan semula jadi
 - C. hukum pemisahan
 - D. prinsip kedominanan
- 1.2 Dalam satu populasi kucing, bulu putih (w) adalah resesif kepada bulu hitam jenis liar (w^+). Anda mengasingkan populasi 35 kucing putih, 70 kucing heterozigot bulu hitam dan 45 homozigot bulu hitam. Berapakah jumlah alel di dalam takungan gen tersebut?
- A. 2
 - B. 150
 - C. 230
 - D. 300
- 1.3 Sinapsis berlaku semasa _____ dalam meiosis untuk membenarkan _____
- A. profasa I; pelekatan kromatid pada gelendong
 - B. profasa I; rekombinan genetik antara homolog
 - C. profasa II; rekombinan genetik antara homolog
 - D. profasa II; pelekatan kromatid pada gelendong
- 1.4 Pokok-pokok yang dibiak tulen untuk suatu ciri mungkin _____ untuk alel yang mempengaruhi ciri tersebut.
- I. homozigot dominan
 - II. homozigot resesif
 - III. heterozigot
- A. I dan II
 - B. I dan III
 - C. II dan III
 - D. I, II dan III

- 1.5 Dalam rama-rama, alel untuk mata merah adalah dominan kepada alel untuk putih, dan gen tersebut dibawa di atas kromosom X. Jika heterozigot betina mata merah berpasangan dengan jantan mata merah yang normal, progeni akan menjadi
- A. semua betina putih, semua jantan merah
 - B. separuh jantan putih dan separuh betina putih, separuh jantan merah dan separuh betina merah
 - C. semua betina merah, semua jantan putih
 - D. semua betina merah, separuh jantan merah, separuh jantan putih
- 1.6 Keupayaan untuk merasa PTC dikawal oleh alel dominan T dan t adalah alel resesif. Dalam satu populasi 3640 individu, 70% boleh merasa PTC. Dengan menganggap populasi tersebut dalam keseimbangan, hitung frekuensi alel t dalam populasi itu.
- A. 0.55
 - B. 0.45
 - C. 0.30
 - D. 0.95
- 1.7 Satu pokok kacang pea pod hijau yang membiak baka tulen dikacukkan dengan pokok pod kuning yang juga membiak baka tulen. Semua anak adalah pod hijau. Daripada pernyataan ini boleh dikatakan bahawa warna hijau adalah _____ kepada warna kuning.
- A. resesif
 - B. dominan
 - C. kodominan
 - D. dominan tak lengkap
- 1.8 Manakah antara berikut menunjukkan susunan kejadian yang betul?
- A. Metafasa – telofasa – anafasa –prometafasa – profasa
 - B. Prometafasa – profasa – telofasa – anafasa – metafasa
 - C. Profasa – prometafasa – metafasa – anafasa – telofasa
 - D. Profasa –prometafasa – metafasa – telofasa - anafasa

- 1.9 Dalam pokok pukul empat, warna bunga merah adalah dominan ke atas warna putih. Walau bagaimanapun, pokok heterozigot mempunyai warna merah jambu. Jika pokok bunga merah jambu dikacukkan dengan pokok bunga putih, apakah nisbah fenotip anak mereka?
- $\frac{1}{4}$ merah, $\frac{1}{2}$ merah jambu, $\frac{1}{4}$ putih
 - semua merah jambu
 - $\frac{1}{2}$ merah jambu, $\frac{1}{2}$ putih
 - $\frac{1}{2}$ merah, $\frac{1}{2}$ merah jambu
- 1.10 Genotip untuk variasi tomato adalah *TtHh*, *Tthh*, *tHh* dan *tthh* (*T* adalah alel untuk tinggi dan *H* adalah untuk berbulu, *t* untuk rendah dan *h* untuk tidak berbulu). Manakah antara kacukan berikut akan menghasilkan progeni dengan nisbah 1:1:1:1?
- TtHh* x *TtHh*
 - TtHh* x *Tthh*
 - TtHh* x *tHh*
 - TtHh* x *tthh*
- 1.11 Manakah antara gen berikut mesti diekspresikan dalam manusia untuk perkembangan seorang lelaki?
- SRY*
 - Hox*
 - SXL*
 - sex-1*
- 1.12 Manakah antara berikut menerangkan prinsip rangkaian?
- dua atau lebih gen yang berhubung secara fizikal di atas satu kromosom
 - gen yang diwariskan kepada generasi seterusnya sebagai satu kumpulan
 - proses apabila maklumat genetik ditukar antara kromosom homolog
- I sahaja
 - II sahaja
 - I dan III
 - I dan II

- 1.13 Jarak peta 23.6 antara dua gen menunjukkan
- A. gen adalah 23.6 milimeter jauh
 - B. terdapat 23.6 gen lain antara dua gen yang dikehendaki
 - C. 23.6% anak mempamerkan rekombinan antara dua gen
 - D. 23.6% anak tidak bermandiri
- 1.14 Jumlah DNA dalam sel semasa fasa G_1 pada pusingan sel adalah _____ jumlah DNA semasa fasa G_2 .
- A. empat kali
 - B. dua kali
 - C. sama dengan
 - D. separuh
- 1.15 Manusia mempunyai 23 pasang kromosom. Semasa profasa mitosis dalam manusia, setiap nukleus mempunyai jumlah _____ kromatid. Pada akhir telofasa, setiap sel mempunyai _____ kromatid.
- A. 23; 23
 - B. 46; 23
 - C. 46; 46
 - D. 92; 46
- 1.16 Satu pasangan ingin mengetahui apakah kebarangkalian mendapat tiga perempuan daripada lima orang anak. Manakah antara berikut dapat menyelesaikan persoalan tersebut?
- A. Hukum campur
 - B. Hukum darab
 - C. Ujian chi-kuasa dua
 - D. Pemanjangan binomial
- 1.17 Kaedah berikut digunakan untuk menentukan seks dalam genetik, KECUALI
- A. kaedah XX/XO
 - B. kaedah ZZ/ZW
 - C. kaedah XX/XY
 - D. kaedah XY/XY

- 1.18 Rama-rama *Biston betularia* digunakan sebagai contoh untuk mana yang berikut?
- A. pembiakbakaan dalam jangka masa panjang
 - B. sistem keseimbangan polimorfisme
 - C. penilaian purata kecocokan populasi
 - D. pemilihan berarah
- 1.19 Apakah yang diwakili oleh istilah q^2 dalam persamaan $p^2 + 2pq + q^2 = 1$?
- A. frekuensi genotip individu homozigot resesif
 - B. frekuensi genotip individu homozigot dominan
 - C. frekuensi genotip individu heterozigot
 - D. jumlah frekuensi fenotip dalam populasi
- 1.20 Spermatogonia yang mengalami meiosis menghasilkan
- A. satu spermatid dan tiga jasad kutub
 - B. dua spermatid dan dua jasad kutub
 - C. empat spermatid
 - D. empat spermatid dan empat jasad kutub
- 1.21 Pilih turutan yang BETUL untuk sintesis protein.
- I. tRNA mengikat pada kodon pertama
 - II. ikatan peptida terbentuk
 - III. ribosom bergerak turun pada mRNA sebanyak tiga bes dan tRNA meninggalkan ribosom
 - IV. ribosom bergabung dengan mRNA
- A. I, III, II, IV
 - B. IV, I, II, III
 - C. IV, III, II, I
 - D. IV, I, III, II
- 1.22 Langkah permulaan dalam replikasi adalah perpisahan kedua-dua bebenang heliks induk yang melibatkan enzim
- A. Helikase dan DNA polimerase III.
 - B. Primase dan DNA ligase.
 - C. Helikase dan girase.
 - D. Primase dan helikase.

- 1.23 Dalam eksperimen Griffith, apakah yang berlaku apabila strain pneumokokus yang dibunuh dengan haba disuntik ke dalam seekor tikus bersama dengan strain pneumokokus hidup R?
- A. DNA daripada R hidup diambil oleh S yang dibunuh dengan haba, menukarkannya kepada R dan membunuh tikus tersebut.
 - B. DNA daripada S yang dibunuh dengan haba diambil oleh R yang hidup, menukarkannya kepada S dan membunuh tikus tersebut.
 - C. Protein yang dibebaskan daripada S yang dibunuh dengan haba membunuh tikus tersebut.
 - D. RNA daripada S yang dibunuh dengan haba diterjemahkan menjadi protein yang membunuh tikus tersebut.
- 1.24 Satu kelas mutasi yang menghasilkan perubahan berturutan (bersebelahan) asid amino dalam protein kemungkinan disebabkan oleh mutasi berikut:
- A. anjakan rangka
 - B. transversi.
 - C. transisi.
 - D. analog bes.
- 1.25 Apakah yang dijanakan oleh endonuklease pembatasan pada hujung "melekit"?
- A. ekor berkomplemen utasan tunggal
 - B. hujung tumpul
 - C. jujukan poli-A
 - D. 7- metil guanosina
- 1.26 Senaraikan dua ciri penting pada vektor pengklonan.
- A. bilangan salinan yang tinggi dan gen rintang antibiotik
 - B. kevirulenan dan kelisogenan.
 - C. keupayaan untuk menyelit ke dalam kromosom perumah dan mengakibatkan kitar lisis.
 - D. replikasi bukan-autonomi dan transposisi.
- 1.27 Apakah yang berlaku semasa peringkat penyepuhan tindak balas PCR?
- A. bebenang DNA berpisah
 - B. DNA polimerase menyalin DNA templat
 - C. primer mengikat pada hujung DNA templat
 - D. tindak balas berhenti

- 1.28 Pilih kumpulan istilah yang menggambarkan replikasi DNA dalam prokariot
- A. titik permulaan tetap, dwiarah, konservatif
 - B. titik permulaan tetap, satu arah, konservatif
 - C. titik permulaan rawak, dwiarah, konservatif
 - D. titik permulaan tetap, dwiarah, separakonservatif
- 1.29 Intron ialah bahagian
- A. protein yang dipotong pasca translasi.
 - B. RNA yang disingkirkan semasa pemprosesan RNA.
 - C. DNA yang disingkirkan semasa pemprosesan DNA.
 - D. tRNA yang mengikat kepada antikodon.
- 1.30 Yang manakah antara berikut TIDAK BENAR mengenai permulaan replikasi bakteria?
- A. Ia melibatkan satu bahagian DNA yang dipanggil *oriC*.
 - B. Protein DNA mengikat pada DNA untuk memulakan pemisahan bebenang.
 - C. Bebenang terlebih dahulu dipisahkan di bahagian DNA yang kaya GC.
 - D. Menyusuli pemisahan awal, enzim DNA helicase terus membuka bebenang DNA.
- 1.31 Proses pindah-silang yang tak sekata akan menghasilkan mutasi jenis
- A. songsangan dan duplikasi.
 - B. songsangan dan delesi
 - C. delesi dan duplikasi
 - D. songsangan, duplikasi dan delesi
- 1.32 Satu penjelasan bagi pewarisan organel ialah
- A. mitokondria and kloroplas tidak mempunyai DNA dan oleh itu bergantung kepada sumbangan sitoplasma maternal.
 - B. mitokondria dan kloroplas mengandungi DNA yang boleh menjalani mutasi.
 - C. organel seperti mitokondria lazimnya adalah "jenis liar".
 - D. kloroplas, contohnya, bergantung sepenuhnya kepada genom nukleus untuk komponennya.

- 1.33 Dalam sintesis triptofan di dalam *E. coli*, jika triptofan hadir di dalam medium dan sedia ada untuk bakteria
- represor tidak aktif dan operon triptofan tidak dipasang.
 - represor tidak aktif dan operon triptofan dipasang.
 - represor mengikat kepada operator, maka menghalang transkripsi.
 - lima gen struktur berkaitan dengan sintesis triptofan ditranskripsikan pada tahap teraruh.
- 1.34. DNA polimerase III melakukan semua yang berikut KECUALI:
- menghasilkan DNA, berbekalkan primer dan templat.
 - menyingkirkan primer RNA.
 - menyingkirkan bes yang tidak sepadan semasa "proofreading".
 - tidak boleh memulakan replikasi DNA.
- 1.35 Diberikan jujukan gen berikut pada kromosom, tentukan apakah perubahan struktur kromosom yang telah berlaku. (* menandakan sentromer).
- | | |
|---------|-------------------|
| sebelum | A B C D * E F G H |
| selepas | A B G F E * D C H |
- translokasi berbalik
 - songsangan perisentrik
 - songsangan parasentrik
 - duplikasi gen
- 1.36. Jika CAP tidak boleh mengikat pada tapak CAP, apakah hasilnya? Anggapkan laktosa hadir dalam setiap senario.
- Transkripsi sukar untuk ditindas dalam kehadiran glukosa.
 - Transkripsi sukar untuk diaktifkan dalam kehadiran glukosa.
 - Transkripsi sukar untuk diaktifkan dalam ketiadaan glukosa.
 - Transkripsi sukar untuk ditindas dalam kehadiran glukosa.
- 1.37 Satu kemungkinan akibat pemutusan kromosom melibatkan satu fragmen bergabung dengan kromosom bukan homologus. Ini dipanggil
- delesi
 - disjungsi
 - songsangan
 - translokasi

- 20 -

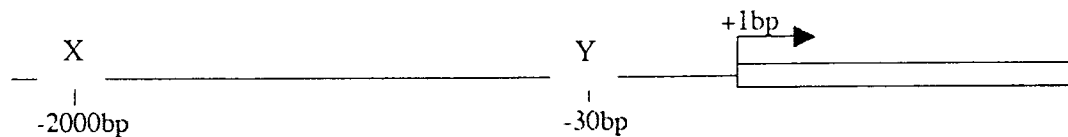
1.38 Manakah antara berikut BENAR mengenai tRNA?

- A. Ia berfungsi membawa mRNA dari nukleus ke ribosom.
- B. Ia terurai menjadi nukleotida selepas meninggalkan ribosom.
- C. Ia terdiri daripada bebenang ganda dua mRNA.
- D. Ia membawa asid amino ke tapak yang betul pada mRNA.

1.39 DNA rekombinan diikat bersama menggunakan

- A. *Taq* polimerase
- B. DNA ligase
- C. DNA polimerase I
- D. enzim pembatasan

1.40. Labelkan unsur pengawal aturan X dan Y dalam gen eukariot di bawah.



- A. Promoter, terminator
- B. Kotak TATA, promoter
- C. Kotak TATA /promoter, penggalak/penyenyap
- D. Penggalak/penyenyap, kotak TATA/promoter

SECTION B : (Answer THREE out of FIVE questions).

2. In pea plant, yellow seed colour is dominant to green, and round seed shape is dominant to the wrinkled form. When both of these traits were considered jointly in self-fertilised dihybrid, the progeny appeared in the following numbers:

Green, round – 193
Yellow, wrinkled – 184
Yellow, round – 556
Green, wrinkled – 61

Test the data for independent assortment by using the Chi-square test.

(20 marks)

3. [a] With the aid of a labeled diagram, describe the gametogenesis process in animal cells.

(10 marks)

- [b] 70% of a group of biology students can taste the chemical phenylthiocarbamide (PTC). The ability to taste is determined by the dominant allele *T* and the inability to taste is determined by the recessive allele *t*. Determine the allelic and genotypic frequencies in this population by assuming the population is in Hardy-Weinberg equilibrium.

(5 marks)

- [c] Describe factors that change allele and gene frequencies in a population.

(5 marks)

4. The human gene for growth hormone has been isolated and you have been asked to splice and introduce it into a bacterial plasmid so that the hormone can be mass produced. Describe the steps and materials you would use to create this recombinant bacteria.

(20 marks)

5. DNA replication is an essential cellular process. Explain how this process occurs, making reference to all important enzymes and using appropriate terminology.

(20 marks)

6. Using an example, describe how the synthesis of proteins is triggered and repressed in *E. coli* and why such control is necessary.

(20 marks)

BAHAGIAN B : (Jawab TIGA daripada LIMA soalan).

2. Dalam pokok pea, biji kuning adalah dominan kepada hijau dan bentuk biji bulat adalah dominan kepada bentuk kedut. Apabila kedua-dua ciri tersebut bergabung di dalam kacukan dihibrid sesama sendiri, progeni yang dilihat adalah seperti berikut:

Hijau, bulat -193
Kuning, kedut -184
Kuning, bulat – 556
Hijau, kedut -61

Uji data tersebut untuk prinsip pemilihan bebas dengan menggunakan ujian Chi-kuasa dua.

(20 markah)

- 3 [a] Dengan bantuan gambar rajah berlabel, huraikan proses gametogenesis di dalam sel haiwan.

(10 markah)

- [b] 70% daripada sekumpulan pelajar biologi boleh merasa bahan kimia feniltiokarbamid (PTC). Keupayaan untuk merasa ditentukan oleh alel dominan *T* dan ketidakupayaan merasa ditentukan oleh alel resesif *t*. Tentukan frekuensi-frekuensi alel dan genotip dalam populasi ini dengan menganggap populasi tersebut berada dalam keseimbangan Hardy-Weinberg.

(5 markah)

- [c] Huraikan faktor-faktor yang mengubah frekuensi alel dan gen di dalam suatu populasi.

(5 markah)

4. Gen manusia untuk hormon tumbesaran telah pun dipencilkan dan anda telah disuruh untuk menghiris cantum dan memasukkannya ke dalam plasmid bakteria agar hormon tersebut boleh dihasilkan secara besar-besaran. Terangkan langkah-langkah dan bahan yang akan anda gunakan untuk menghasilkan bakteria rekombinan ini.

(20 markah)

5. Replikasi DNA ialah suatu proses selular yang penting. Terangkan bagaimana proses ini berlaku, dengan merujuk kepada semua enzim yang penting dan terminologi yang bersesuaian.

(20 markah)

6. Menggunakan satu contoh, terangkan bagaimana sintesis protein diaruh dan ditindas di dalam *E. coli* dan mengapa pengawal aturan sedemikian diperlukan.

(20 markah)

- 25 -

Taburan χ^2 .

(n - 1)*	Kebarangkalian, p											
	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.0
1	0.000	0.001	0.004	0.016	0.064	0.455	1.64	2.71	3.84	5.41	6.64	10.
2	0.020	0.040	0.103	0.211	0.446	1.386	3.22	4.61	5.99	7.82	9.21	13.
3	0.115	0.185	0.352	0.584	1.005	2.366	4.64	6.25	7.82	9.84	11.35	16.
4	0.297	0.429	0.711	1.064	1.649	3.357	5.99	7.78	9.49	11.67	13.28	18.
5	0.554	0.752	1.145	1.610	2.343	4.351	7.29	9.24	11.07	13.39	15.09	20.
6	0.872	1.134	1.635	2.240	3.070	5.35	8.56	10.65	12.59	15.03	16.81	22.
7	1.239	1.564	2.167	2.833	3.822	6.35	9.80	12.02	14.07	16.62	18.48	24.
8	1.646	2.032	2.733	3.490	4.594	7.34	11.03	13.36	15.51	18.17	20.09	26.
9	2.088	2.532	3.325	4.168	5.380	8.34	12.24	14.68	16.92	19.68	21.67	27.
10	2.558	3.059	3.940	4.865	6.179	9.34	13.44	15.99	18.31	21.16	23.21	29.
11	3.05	3.61	4.58	5.58	6.99	10.34	14.63	17.28	19.68	22.62	24.73	31.
12	3.57	4.18	5.23	6.30	7.81	11.34	15.81	18.55	21.03	24.05	26.22	32.
13	4.11	4.77	5.89	7.04	8.63	12.34	16.99	19.81	22.36	25.47	27.69	34.
14	4.66	5.37	6.57	7.79	9.47	13.34	18.15	21.06	23.69	26.87	29.14	36.
15	5.23	5.99	7.26	8.55	10.31	14.34	19.31	22.31	25.00	28.26	30.58	37.
16	5.81	6.61	7.96	9.31	11.15	15.34	20.47	23.54	26.30	29.63	32.00	39.
17	6.41	7.26	8.67	10.09	12.00	16.34	21.62	24.77	27.59	31.00	33.41	40.
18	7.02	7.91	9.39	10.87	12.86	17.34	22.76	25.99	28.87	32.35	34.81	42.
19	7.63	8.57	10.12	11.65	13.72	18.34	23.90	27.20	30.14	33.69	36.19	43.8
20	8.26	9.24	10.85	12.44	14.58	19.34	25.04	28.41	31.41	35.02	37.57	45.0
21	8.90	9.92	11.59	13.24	15.45	20.34	26.17	29.62	32.67	36.34	38.93	46.8
22	9.54	10.60	12.34	14.04	16.31	21.34	27.30	30.81	33.92	37.66	40.29	48.2
23	10.20	11.29	13.09	14.85	17.19	22.34	28.43	32.01	35.17	38.97	41.64	49.7
24	10.86	11.99	13.85	15.66	18.06	23.34	29.55	33.20	36.42	40.27	42.98	51.1
25	11.52	12.70	14.61	16.47	18.94	24.34	30.68	34.38	37.65	41.57	44.31	52.6
26	12.20	13.41	15.38	17.29	19.82	25.34	31.80	35.56	38.89	42.86	45.64	54.0
27	12.88	14.13	16.15	18.11	20.70	26.34	32.91	36.74	40.11	44.14	46.96	55.4
28	13.57	14.85	16.93	18.94	21.59	27.34	34.03	37.92	41.34	45.42	48.28	56.8
29	14.26	15.57	17.71	19.77	22.48	28.34	35.14	39.09	42.56	46.69	49.59	58.3
30	14.95	16.31	18.49	20.60	23.36	29.34	36.25	40.26	43.77	47.96	50.89	59.7

*(n - 1) - Darjah kebebasan

- oooOooo -