

INDEX NO. : _____

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Final Examination
2015/2016 Academic Session

May/June 2016

JIB 322 – Molecular Biology
[Biologi Molekul]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

Answer **ALL** questions from **Section A**. Use the **OMR** sheet provided. The recommended time for this section is 80 minutes.

Answer **THREE** questions from **Section B**. Mark for each subquestion in **Section B** is given. The recommended time for this section is 100 minutes. Use the answer booklet provided.

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.

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

*Jawab **SEMUA** soalan daripada **Seksyen A**. Gunakan borang **OMR** yang diberikan. Cadangan masa untuk seksyen ini ialah 80 minit.*

*Jawab **TIGA** soalan daripada **Seksyen B**. Markah untuk setiap subsoalan dalam **Seksyen B** diberikan di penghujung subsoalan. Cadangan masa untuk seksyen ini ialah 100 minit. Gunakan buku jawapan yang diberikan.*

*Anda dibenarkan menjawab **sama ada** dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.*

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

Section A (40 marks).
Bahagian A (40 markah).

1.

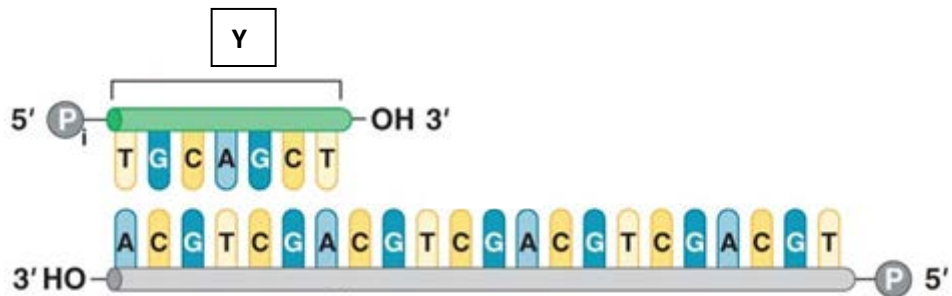


Figure 1.0/Rajah 1.0

Y in Figure 1.0 refers to

- A. DNA Template
- B. RNA Template
- C. DNA Primer
- D. RNA primer
- E. Template:primer junction

Y dalam Rajah 1.0 merujuk kepada

- A. *templat dna*
- B. *template rna*
- C. *primer dna*
- D. *primer rna*
- E. *persimpangan templat:primer*

Questions no. 2 and 3 refer to Figure 2.0
Soalan no. 2 dan 3 merujuk kepada Rajah 2.0

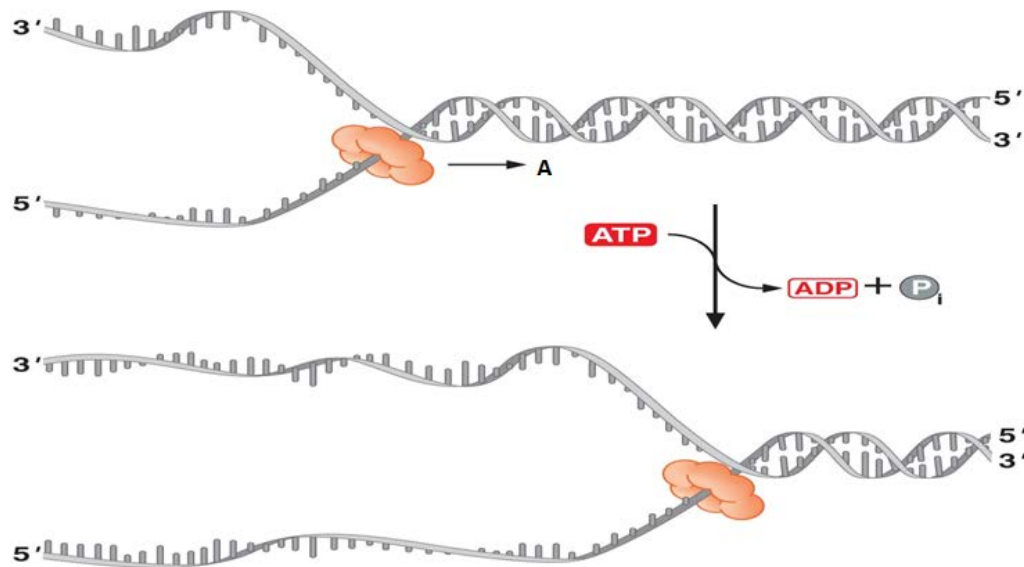


Figure 2.0/Rajah 2.0

2. Figure 2.0 shows the
- replication fork
 - duplication fork
 - template junction
 - primer junction
 - template:primer junction

Rajah 2.0 menunjukkan

- cabang pereplikaan*
- cabang duplikasi*
- persimpangan templat*
- persimpangan primer*
- persimpangan primer:templat*

3. What is the function of the enzyme A?
- It separates the two strands of the double helix RNA
 - It binds to the lagging-strand template during the replication fork
 - It unwinds the double helix DNA
 - It makes a short RNA fragment
 - It synthesizes short RNA fragment

Apakah fungsi enzim A?

- A. Enzim ini memisahkan bebenang RNA heliks dubel
- B. Enzim ini mengikat kepada templat bebenang semasa cabang pereplikaan
- C. Enzim ini memisahkan bebenang DNA heliks dubel
- D. Enzim ini membuat fragmen RNA yang pendek
- E. Enzim ini mensistesiskan fragmen RNA pendek

4. DNA undergoes spontaneous damage from

- i. hydrolysis
 - ii. deamination
 - iii. radiation
 - iv. mutagen
- A. i and ii
 - B. i and iii
 - C. ii and iii
 - D. iii and iv
 - E. All of the above

DNA boleh dimusnahkan secara spontan akibat

- i. hidrolisis
 - ii. deaminasi
 - iii. radiasi
 - iv. mutagen
- A. i and ii
 - B. i and iii
 - C. ii and iii
 - D. iii and iv
 - E. Semua di atas

5. Proflavin, acridine and ethidium are _____ bind to the equally flat purine or pyrimidine bases of DNA

- A. oxidizing agent
- B. reduction agent
- C. ionizing agent
- D. base analogs agent
- E. intercalating agent

Proflavina, akridina dan etidium ialah _____ yang terikat sama rata dengan DNA bes purin dan pirimidina

- A. *agen pengoksidaan*
- B. *agen penurunan*
- C. *agen pengionan*
- D. *agen bes analog*
- E. *agen interkalat*

6.

Type/Jenis	Damage/Rosak
Mismatch repair/ <i>Pembaikan tersalahpadanan</i>	Replication errors/ <i>Kesalahan replikasi</i>
Photoreactivation/ <i>Pemfotoreaktifan</i>	Pyrimidine dimers/ <i>Dimer pirimidina</i>
Base excision repair/ <i>Pembaikan eksisi bes</i>	Z
Nucleotide excision repair/ <i>Pembaikan eksisi nukleotida</i>	Bulky adduct on base/ <i>Aduk pukal pada bes</i>
Double-strand break repair/ <i>Pembaikan bebenang pecah dubel</i>	Double-strand break/ <i>Bebenang pecah dubel</i>
Translesion DNA synthesis/ <i>Sintesis translesion DNA</i>	Pyrimidine dimer or apurinic site/ <i>Dimer pirimidina atau tapak apuridik</i>

Table 1.0/Jadual 1.0

What is Z in table 1.0?

- A. Damaged RNA
- B. Damaged base
- C. Damaged ssDNA
- D. Damaged purine bases
- E. Damaged pyrimidine base

Apakah Z dalam jadual 1.0?

- A. *RNA rosak*
- B. *Bes rosak*
- C. *ssDNA rosak*
- D. *bes purina rosak*
- E. *bes pirimidina rosak*

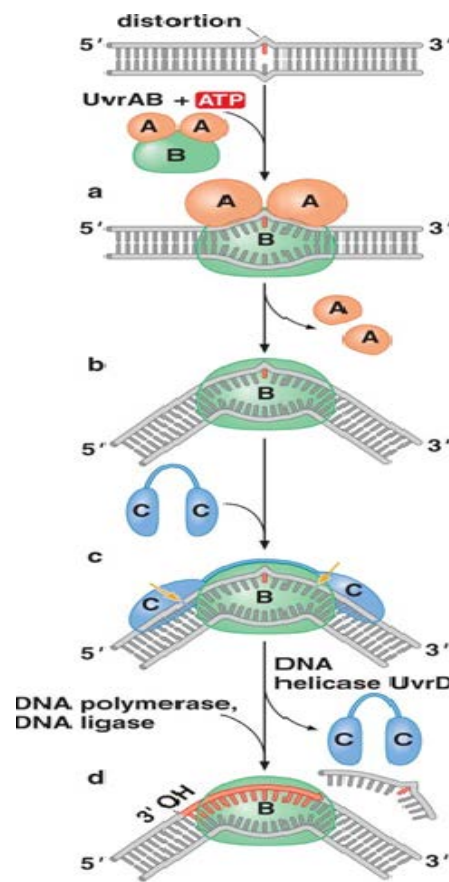


Figure 3.0/Rajah 3.0

7. What is the type of DNA repair system that is shown in the Figure 3.0?
- A. Nucleotide excision repair
 - B. Base excision repair
 - C. Mismatch repair
 - D. Photoreactivation
 - E. Double strand break repair

Apakah jenis sistem pembaikan DNA yang ditunjukkan dalam rajah 3.0?

- A. *Pembaikan eksisi nukleotida*
- B. *Pembaikan eksisi bes*
- C. *Pembaikan salah padan*
- D. *Pemfotoreaktifan*
- E. *Pembaikan bebenang dubel putus*

8. In eukaryotic cells, homologous recombination is critical for

- i. repairing DNA breaks
- ii. repairing collapse replication forks
- iii. chromosome pairing during meiosis
- iv. chromosome pairing during mitosis

- A. i and ii
- B. i and iii
- C. i, ii, and iii
- D. i, ii and iv
- E. All of the above

Dalam sel eukariot, rekombinasi homolog kritikal untuk

- i. pembaikan dna yang terputus*
- ii. pembaikan cabang replikasi runtuh*
- iii. perpasangan kromosom semasa meiosis*
- iv. perpasangan kromosom semasa mitosis*

- A. i dan ii
- B. i dan iii
- C. i, ii, dan iii
- D. i, ii dan iv
- E. Semua yang di atas

9.

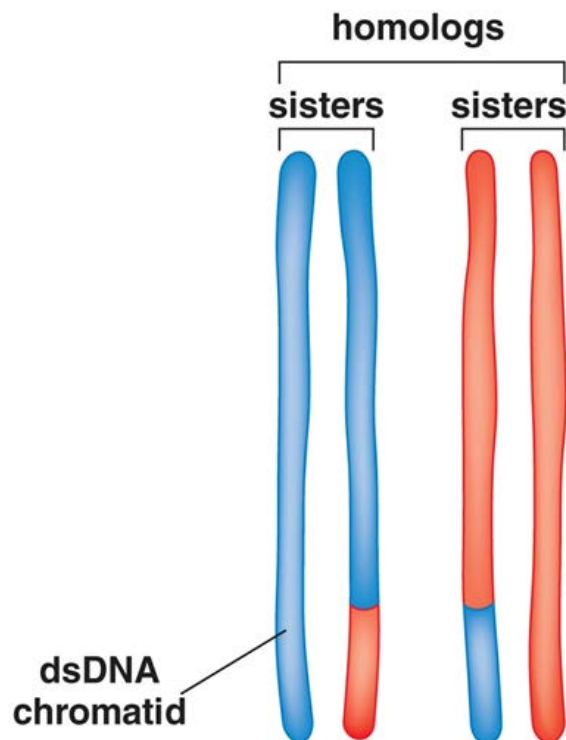


Figure 4.0/Rajah 4.0

The sister chromatids that is shown in figure 4.0 is a product of

- A. inhomolog recombination
- B. interhomolog recombination
- C. intrahomolog recombination
- D. nonhomolog recombination
- E. extrahomolog recombination

Kromatid beradik yang ditunjukkan dalam Rajah 4.0 terhasil daripada

- A. *rekombinasi homolog dalaman*
- B. *rekombinasi interhomolog*
- C. *rekombinasi intrahomolog*
- D. *rekombinasi bukan homolog*
- E. *rekombinasi ekstrahomolog*

Questions no 10-12 refer to Figure 5.0
 Soalan no 10-12 merujuk kepada Rajah 5.0

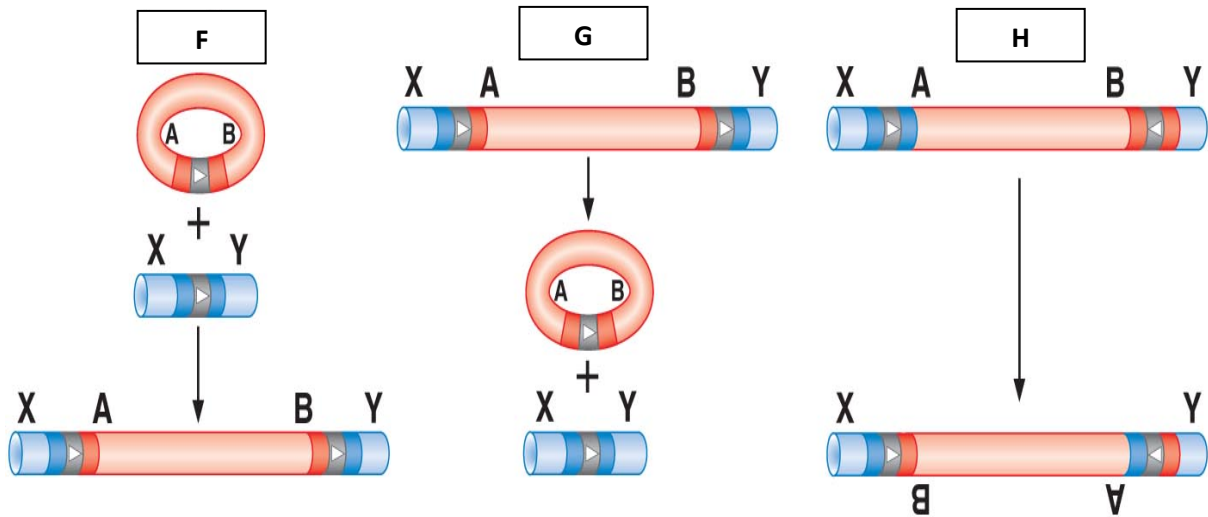


Figure 5.0 shows F, G and H are the three types of conservative-site specific recombination (CSSR)
 Gambarajah 5.0 menunjukkan F,G dan H ialah tiga jenis rekombinasi tapak konservatif spesifik (CSSR)

10. F is
- A. addition
 - B. transition
 - C. insertion
 - D. deletion
 - E. inversion

F ialah

- A. penambahan
- B. transisi
- C. penyelitan
- D. pemotongan
- E. songsang

11. G is
- A. addition
 - B. transition
 - C. insertion
 - D. deletion
 - E. inversion

G ialah

- A. *penambahan*
- B. *transisi*
- C. *penyelitan*
- D. *pemotongan*
- E. *songsang*

12. H is

- A. addition
- B. transition
- C. insertion
- D. deletion
- E. inversion

H ialah

- A. *penambahan*
- B. *transisi*
- C. *penyelitan*
- D. *pemotongan*
- E. *songsang*

Question no. 13-15 refer to Figure 6.0
 Soalan no. 13-15 merujuk kepada Rajah 6.0

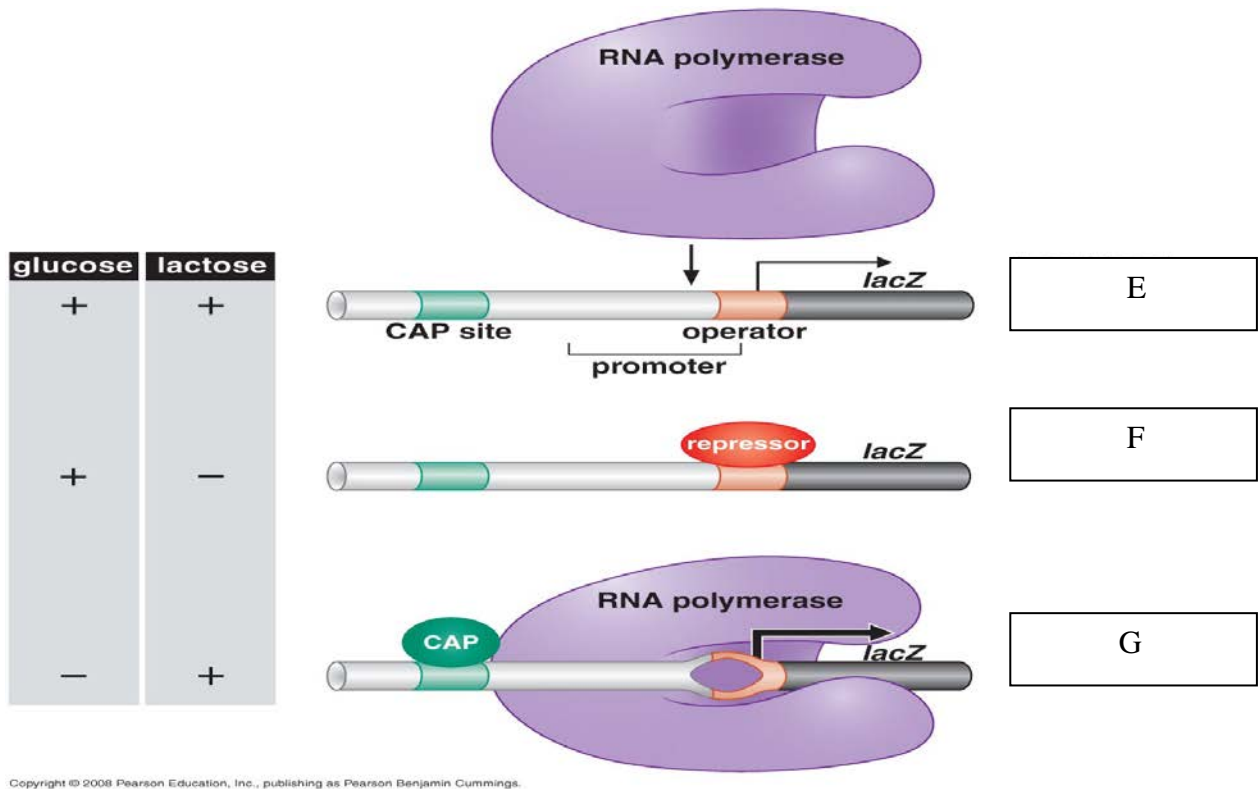


Figure 6.0/Rajah 6.0

The presence or absence of lactose and glucose controls the expression of lac genes
Kehadiran dan ketidakhadiran laktosa dan glukosa mengawal pengekspression gen lac

13. What is E?
- A. No expression
 - B. Basal expression
 - C. Activated expression
 - D. Moderated expression
 - E. None of the above

Apakah E?

- A. *Tiada pengekspression*
- B. *Pengekspression basal*
- C. *Pengekspression diaktifkan*
- D. *Pengekspression sederhana*
- E. *Tiada diatas*

14. What is F?
- A. No expression
 - B. Basal expression
 - C. Activated expression
 - D. Moderated expression
 - E. None of the above

Apakah F?

- A. *Tiada pengekspresian*
- B. *Pengekspresian basal*
- C. *Pengekspresian diaktifkan*
- D. *Pengekspresian sederhana*
- E. *Tiada di atas*

15. What is G?
- A. No expression
 - B. Basal expression
 - C. Activated expression
 - D. Moderated expression
 - E. None of the above

Apakah G?

- A. *Tiada pengekspresian*
- B. *Pengekspresian basal*
- C. *Pengekspresian diaktifkan*
- D. *Pengekspresian sederhana*
- E. *Tiada di atas*

16. _____ is the gene encoding a protein that introduces DBSs in chromosomal DNA to initiate meiotic recombination

- A. SPO11
- B. SPO12
- C. SPO13
- D. SPO14
- E. SPO15

_____ ialah gen yang mengkodkan sejenis protein yang memasukkan DBS ke dalam DNA kromosom bagi memulakan rekombinasi meiosis

- A. *SPO11*
- B. *SPO12*
- C. *SPO13*
- D. *SPO14*
- E. *SPO15*

17.

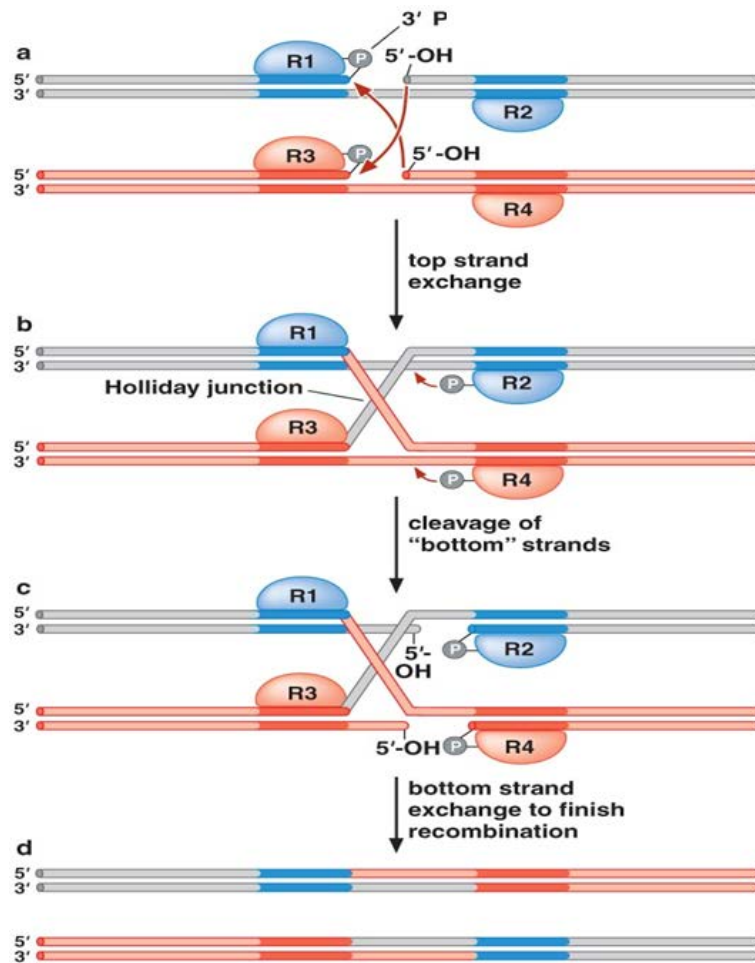


Figure 7.0/Rajah 7.0

Figure 7.0 shows a type of site-specific conservative recombination. Name the enzyme involved

- A. Serine recombinase
- B. Glycosylase recombinase
- C. Tyrosine recombinase
- D. Glutamine recombinase
- E. Leucine recombinase

Rajah 7.0 menunjukkan sejenis rekombinasi konservatif tapak khusus. Namakan enzim yang terlibat

- A. Serina rekombinase
- B. Glikosilas rekombinase
- C. Tيروسina rekombinase
- D. Glutamina rekombinase
- E. Leusina rekombinase

18. What are the major classes of transposons?

- i. DNA transposons
- ii. Virus-like retrotransposons
- iii. Poly-A retrotransposons
- iv. Poly-B retrotransposons

- A. i and ii
- B. ii and iii
- C. i,ii and iii
- D. i, ii and iv
- E. All of the above

Apakah kelas utama transposon?

- i. Transposon DNA*
- ii. Retrotransposon bak virus*
- iii. Retrotransposon poli-A*
- iv. Retrotransposon poli-B*

- A. i dan ii*
- B. ii dan iii*
- C. i,ii dan iii*
- D. i, ii dan iv*
- E. Semua di atas*

19. What are the mechanisms to transfer transposons from an old to the a new sites?

- i. cut and paste recombination
- ii. replicative mechanism
- iii. insertion mechanism
- iv. transition mechanism

- A. i and ii
- B. ii and iii
- C. i,ii and iii
- D. i, ii and iv
- E. All of the above

Apakah mekanisme yang memindah transposon dari tapak yang lama ke tapak yang baru?

- i. Rekombinasi potong dan lekat
- ii. Mekanisme replikatif
- iii. Mekanisme penyelitan
- iv. Mekanisme transisi

- A. i dan ii
- B. ii dan iii
- C. i, ii dan iii
- D. i, ii dan iv
- E. Semua yang di atas

20. The following statements are true about DNA repair **EXCEPT**

- A. Recombinatorial repair employs when triple DNA strands are damaged
- B. Recombinatorial repair employs when both DNA strands are broken
- C. During recombinatorial repair, one strand cannot serve as a template for the repair of the other strand
- D. During recombinatorial repair, sequence information is retrieved from a second undamaged copy of the chromosome
- E. Recombinatorial repair is known as double-strand break repair

*Kenyataan dibawah adalah benar berkenaan pembaikan DNA **KECUALI***

- A. *Pembaikan rekombinatorial digunakan apabila tiga bebenang DNA rosak*
- B. *Pembaikan rekombinatorial digunakan apabila dua bebenang DNA pecah*
- C. *Semasa pembaikan rekombinatorial, satu bebenang tidak boleh digunakan sebagai templat untuk membaiki bebenang yang satu lagi*
- D. *Semasa pembaikan rekombinatorial, maklumat jujukan didapatkan kembali dari salinan kedua kromosom yang tidak rosak*
- E. *Pembaikan rekombinatorial dikenali juga sebagai pembaikpulihan bebenang dubel putus*

21. Haploid cells contains

- A. more than two copies of each chromosome
- B. a single copy of each chromosome
- C. half copy of each chromosome
- D. two copies of each chromosome
- E. a single copy from one chromosome only

Sel haploid mengandungi

- A. *lebih daripada dua salinan daripada setiap kromosom*
- B. *satu salinan daripada setiap kromosom*
- C. *separuh salinan daripada setiap kromosom*
- D. *dua salinan daripada setiap kromosom*
- E. *satu salinan daripada satu kromosom sahaja*

22. Which statement is **INCORRECT** with regard to nucleosome?

- A. It consists of a core of 9 proteins
- B. A strand of DNA wrapped around the core proteins
- C. It compacts the DNA by 6 folds
- D. Majority of DNA in eukaryotic cells are package into nucleosomes
- E. The DNA between each nucleosomes is known as a linker DNA

*Penyataan manakah yang **TIDAK BENAR** berkenaan nukleosom?*

- A. *Ianya mengandungi 9 protein sebagai teras utama*
- B. *Helaian DNA membaluti teras protein utama*
- C. *Ianya memampatkan DNA sebanyak 6 kali*
- D. *Kebanyakan DNA pada sel eukariot dibungkus ke dalam nukleosom*
- E. *Helaian DNA antara setiap nukleosom digelar sebagai DNA penghubung*

23. The following are core histones, **EXCEPT**

- A. H2B
- B. H3
- C. H1
- D. H4
- E. H2A

*Berikut adalah histon teras, **KECUALI***

- A. *H2B*
- B. *H3*
- C. *H1*
- D. *H4*
- E. *H2A*

24. Epigenetic regulation can be defined as the inheritance of gene expression patterns,

- A. in the absence of both mutation and initiating signal
- B. with the presence of both mutation and initiating signal
- C. in the absence of initiating signal only
- D. in the absence of mutation only
- E. in the presence of initiating signal only

Regulasi epigenetic boleh ditakrifkan sebagai pewarisan corak ekspresi gen,

- A. *tanpa kehadiran mutasi dan isyarat permulaan*
- B. *dengan kehadiran mutasi dan isyarat permulaan*
- C. *tanpa kehadiran isyarat permulaan sahaja*
- D. *tanpa kehadiran mutasi sahaja*
- E. *dengan kehadiran isyarat permulaan sahaja*

25. The **CORRECT** statement regarding the property of genetic code;
- A. it is absolutely universal
 - B. it does not degenerate
 - C. it contains start and stop codons
 - D. the codes are overlapping
 - E. It is composed from two types of nucleotide only

*Penyataan yang **BENAR** berkenaan ciri kod genetik;*

- A. *ianya bersifat universal secara sepenuhnya*
- B. *ianya tidak merosot*
- C. *ianya mengandungi kodon permulaan dan kodon penamat*
- D. *kod genetic adalah bertindih*
- E. *ianya dibentuk daripada dua jenis nukleotid sahaja*

26. Which human disease are caused by defects in pre-mRNA splicing?
- A. β -thalassaemia
 - B. Diabetes Mellitus
 - C. Hypertension
 - D. Renal failure
 - E. Stroke

Penyakit manusia manakah yang disebabkan oleh kerosakan pada pra-mRNA hiris cantuman?

- A. *β -thalassaemia*
- B. *Diabetes Mellitus*
- C. *Hypertension*
- D. *Renal failure*
- E. *Stroke*

27. Eukaryotic cells always use _____ as the start codon during translation
- A. 5'-AUG-3'
 - B. 5'-GUG-3'
 - C. 5'-UUG-3'
 - D. 5'-GUU-3'
 - E. 5'-UGU-3'

Sel eukariot sentiasa menggunakan _____ sebagai kodon permulaan ketika proses translasi

- A. *5'-AUG-3'*
- B. *5'-GUG-3'*
- C. *5'-UUG-3'*
- D. *5'-GUU-3'*
- E. *5'-UGU-3'*

28. In prokaryotes, transcription and translation occur in
- A. the nucleus
 - B. the ribosomes
 - C. the nucleus and the ribosomes
 - D. the cytoplasm
 - E. the nucleus and the cytoplasm

Dalam sel prokariot, proses transkripsi dan translasi berlaku di dalam

- A. nukleus
- B. ribosom
- C. nukleus dan ribosom
- D. sitoplasma
- E. nukleus dan sitoplasma

29. During the initiation phase of transcription, the RNA polymerase binds to the gene sequence known as the
- A. activater
 - B. initiator
 - C. promoter
 - D. inhibitor
 - E. binder

Ketika fasa inisiasi proses transkripsi, RNA polymerase mengikat pada turutan gen yang dikenali sebagai

- A. pengaktif
- B. pemula
- C. promoter
- D. perencat
- E. pengikat

30. Nucleosomes inhibit
- A. activators
 - B. RNA polymerase
 - C. translation
 - D. assembly of transcription factors
 - E. transcription

Nukleosom menghalang

- A. activators
- B. RNA polymerase
- C. translasi
- D. pengumpulan faktor transkripsi
- E. transkripsi

31. Enhancers are
- A. proteins located adjacent to promoters
 - B. distant sites where regulatory proteins bind
 - C. expeditors of RNA polymerase capture
 - D. proteins that bind with repressors, deactivating them
 - E. a bacterial form of promoters

Penggalak adalah

- A. *protien yang berdekatan dengan promoter*
- B. *tapak jauh dimana protein regulatori melekat*
- C. *bahan merangsang penangkapan RNA polymerase*
- D. *protein yang bergabung dengan penindas dan menyahaktifkan ia sejenis promoter bakteria*

32. Transcription factors are unable to bind to a nucleosome because
- A. activators are inhibited by the configuration
 - B. of inhibition of RNA polymerase
 - C. of histones positioned over promoters
 - D. nucleosomes are especially vulnerable to repressors
 - E. operators are placed in an inaccessible position

Faktor transkripsi tidak dapat mengikat pada nukleosom kerana

- A. *konfigurasi ini direncat pengaktif*
- B. *direncat oleh polimerase RNA*
- C. *kedudukan histon atas promoter*
- D. *nukleosom adalah rentan kepada penindas*
- E. *operator diletakkan ditempat yang tidak dapat diakses*

33. In order for a gene to be transcribed, RNA polymerase must have access to the DNA helix and be able to bind to the genes
- A. activator
 - B. regulator
 - C. promoter
 - D. operator
 - E. repressor

Agar gen boleh ditranskripsi, polimerase RNA mesti mempunyai akses kepada DNA heliks dan mengikat kepada gen

- A. *aktivator*
- B. *regulator*
- C. *promoter*
- D. *operator*
- E. *repressor*

34. By convention, the sequence of bases in a nucleic acid is usually expressed in the _____ direction
- A. 3' to 1'
 - B. 3' to 5'
 - C. 1' to 3'
 - D. 5' to 3'
 - E. clockwise

Secara amnya, jujukan bes asid nukleik biasanya diekspresikan pada arah

- _____
- A. 3' kepada 1'
 - B. 3' kepada 5'
 - C. 1' kepada 3'
 - D. 5' kepada 3'
 - E. mengikut arah jam

35. In the DNA molecule:
- A. adenine pairs with thymine
 - B. guanine pairs with thymine
 - C. cytosine pairs with thymine
 - D. adenine pairs with cytosine
 - E. All of the above

Pada molekul DNA:

- A. adenina berpasangan dengan timina
- B. guanin berpasangan dengan timina
- C. sitosin berpasangan dengan timina
- D. adenin berpasangan dengan sitosina
- E. Semua di atas

36. In DNA, guanine always pairs with
- A. cytosine
 - B. adenine
 - C. guanine
 - D. thymine
 - E. uracil

Dalam DNA, guanina sentiasa dipadankan dengan

- A. sitosina
- B. adenina
- C. guanina
- D. timina
- E. urasil

37. Which of the following is **NOT** a method of gene expression control in eukaryotes?
- A. Transcriptional
 - B. Replicational
 - C. Post transcriptional
 - D. Translational
 - E. Post translational

*Yang manakah **BUKAN** cara pengawalan ekspresi gen di dalam sel eukariot?*

- A. *Transkripsi*
 - B. *Pereplikaan*
 - C. *Pos transkripsi*
 - D. *Terjemahan*
 - E. *Pos terjemahan*
38. Which type of gene expression control is related to the rate at which pre-mRNA is converted to mRNA?
- A. Transcriptional
 - B. Post transcriptional
 - C. Translational
 - D. Post translational
 - E. Pre transcriptional

Manakah jenis regulasi ekspresi gen berkait dengan kadar pertukaran pre-mRNA kepada mRNA?

- A. *Transkripsi*
 - B. *Pos transkripsi*
 - C. *Terjemahan*
 - D. *Pos terjemahan*
 - E. *Pra transkripsi*
39. If one strand of a DNA molecule contains the following sequence of nucleotides, 5'AGTCCG3', the complementary sequence on the other side would be
- A. GCCTGA
 - B. AGTCCG
 - C. CGGACT
 - D. CTGAAT
 - E. None of the above

Sekiranya satu bebenang molekul DNA mempunyai jujukan nukleotid yang berikut; AGTCCG, jujukan pelengkapan di bebenang yang bertentangnya adalah

- A. *GCCTGA*
- B. *AGTCCG*
- C. *CGGATC*
- D. *CTGAAT*
- E. *Tiada di atas*

40. Nucleotide is made up of a phosphate group, an organic base and

- A. protein
- B. sugar
- C. molecule of ATP
- D. fat
- E. None of the above

Nukleotida adalah terdiri daripada kumpulan fosfat, bes organik dan

- A. *protein*
- B. *gula*
- C. *satu molekul ATP*
- D. *lemak*
- E. *Tiada di atas*

Section B/Answer THREE questions.
Seksyen B/Jawab TIGA soalan.

1. (a) With the aid of a diagram, discuss the replication fork.

Dengan bantuan gambar rajah, bincangkan cabang pereplikaan.

(15 marks/markah)

- (b) Describe the terms below

(i) Open reading frame (ORF)

(ii) Activator

(iii) Repressor

(iv) Operator

(v) Promoter

Huraikan istilah dibawah

(i) *Rangka bacaan terbuka*

(ii) *Pengaktif*

(iii) *Penebat*

(iv) *Operator*

(v) *Promoter*

(5 marks/markah)

2. With the aid of a diagram, describe the model of homologous recombination in eukaryotic organisms.

Dengan bantuan gambarajah, huraikan model rekombinasi homolog dalam organism eukariot.

(20 marks/markah)

3. (a) Define gene expression.

Takrifkan istilah ekspresi gen.

(5 marks/markah)

- (b) Describe the three (3) main processes during transcription.

Bincangkan tiga (3) proses utama semasa transkripsi.

(15 marks/markah)

4. (a) Define degeneracy.

Takrifkan kemerosotan.

(2 marks/markah)

- (b) Give three (3) approaches that can be used to decipher the genetic code.

Berikan tiga (3) pendekatan yang boleh digunakan untuk mentafsir kod genetik.

(6 marks/markah)

- (c) Explain the three (3) kinds of point mutations that can alter the genetic code.

Jelaskan tiga (3) jenis mutasi titik yang boleh mengubah kod genetik.

(12 marks/markah)