



Final Examination
2017/2018 Academic Session

May/June 2018

JIB322 – Molecular Biology
[Biologi Molekul]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains **TWENTY EIGHT** 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 (3)** questions from **Section B**. The mark for each subquestion in **Section B** is given. The recommended time for this section is 100 minutes. Please 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.

The whole question booklet must be returned to the invigilators.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA PULUH LAPAN** 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 (3)** 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.

Keseluruhan kertas soalan ini mesti diserahkan kepada pengawas peperiksaan.

...2/-

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

Answer **ALL** questions.
 Jawab **SEMUA** soalan.

1.

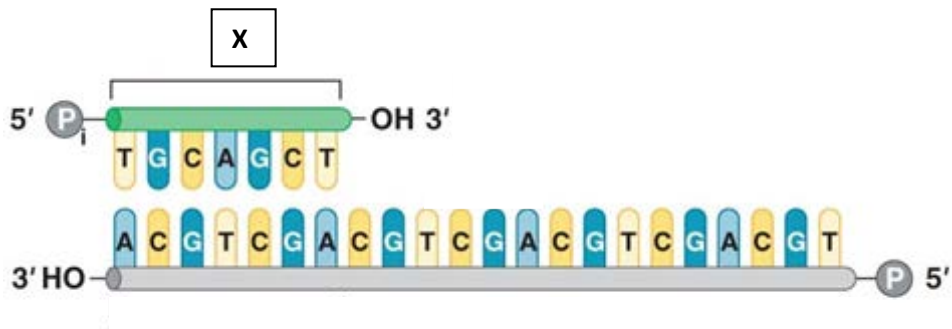


Figure 1/Rajah 1

X in Figure 1 refers to

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

X dalam Rajah 1 merujuk kepada

- A. templat DNA
- B. templat RNA
- C. primer DNA
- D. primer RNA
- E. persimpangan templat:primer

- 3 -

2. If one strand of a DNA molecule is 5'AGTCCG3', the complementary sequence would be

- A. 3'TCAGGC5'
- B. 3'AGTCCG5'
- C. 5'CGGACT3'
- D. 5'CTGAAT3'
- E. None of the above

Sekiranya satu bebenang molekul DNA ialah 5'AGTCCG3', jujukan pelengkapannya adalah

- A. 3'TCAGGC5'
- B. 3'AGTCCG5'
- C. 5'CGGATC3'
- D. 5'CTGAAT3'
- E. *Tiada di atas*

3. Point mutations occur by

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

Mutasi titik berlaku dengan

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

...4/-

4.

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>	Y
Nucleotide excision repair/ <i>Pembaikan eksisi nukleotida</i>	Bulky adduct on base/ <i>Aduk pukal pada bes</i>
Double-strand break repair/ <i>Pembaikan pecahan bebenang dubel</i>	Double-strand break/ <i>Pecahan bebenang dubel</i>
Translesion DNA synthesis/ <i>Sintesis translesi DNA</i>	Pyrimidine dimer or apurinic site/ <i>Dimer pirimidina atau tapak apurinik</i>

Table 1/Jadual 1

What is Y in Table 1?

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

Apakah Y dalam Jadual 1?

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

- 5 -

5. 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 berikut benar berkenaan pembaikan DNA **KECUALI***

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

6. The flat molecules (proflavin, acridine and ethidium) containing several polycyclic rings that bind to the purine or pyrimidine bases of DNA are
- A. OxoG
 - B. ROS
 - C. H₂O₂
 - D. base analogs
 - E. intercalating agents

Molekul leper (contohnya proflavina, akridina dan etidium) mempunyai beberapa cincin polisiklik yang terikat kepada bes purina dan pirimidina DNA ialah

- A. *OxoG*
- B. *ROS*
- C. *H₂O₂*
- D. *analog bes*
- E. *agen interkalat*

...6/-

7. In eukaryotic cells, homologous recombination is critical for
- i. repairing DNA breaks
 - ii. repairing collapsed 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 pecah*
 - 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*

- 7 -

8.

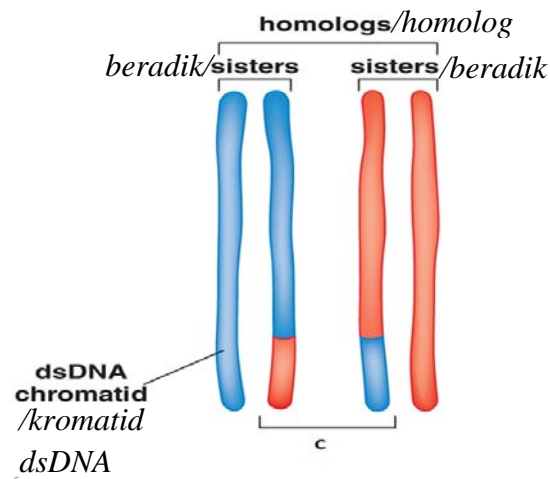


Figure 2/Rajah 2

The sister chromatids that is shown in Figure 2 is a product of _____ recombination

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

Kromatid beradik yang ditunjukkan dalam Rajah 2 adalah hasil daripada rekombinan

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

...8/-

9.

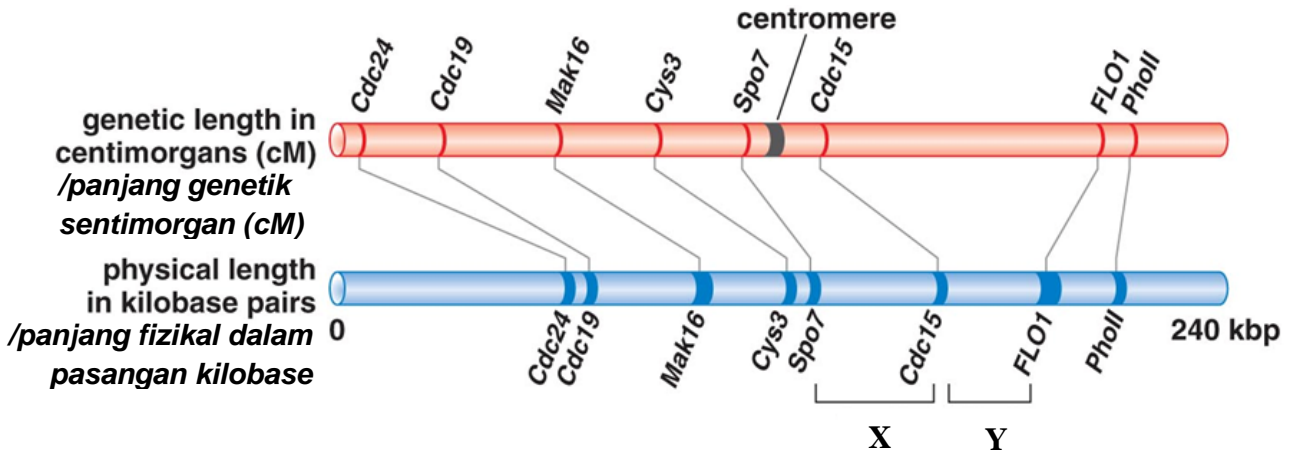


Figure 3/Rajah 3

Figure 3 shows the genetic and physical maps of a typical region of a yeast chromosome. Markers show the location of various genes. What are the regions X and Y?

	X	Y
A.	Cold spot	Hot spot
B.	Hot spot	Cold spot
C.	Long spot	Short spot
D.	Short spot	Long spot
E.	Low spot	High spot

Rajah 3 menunjukkan peta genetik dan fizikal yang terdapat pada kawasan lazim kromosom yis. Penanda menunjukkan lokasi pelbagai gen. Apakah kawasan X dan Y?

	X	Y
A.	Tompok sejuk	Tompok panas
B.	Tompok panas	Tompok sejuk
C.	Tompok panjang	Tompok pendek
D.	Tompok pendek	Tompok panjang
E.	Tompok rendah	Tompok tinggi

- 9 -

10.

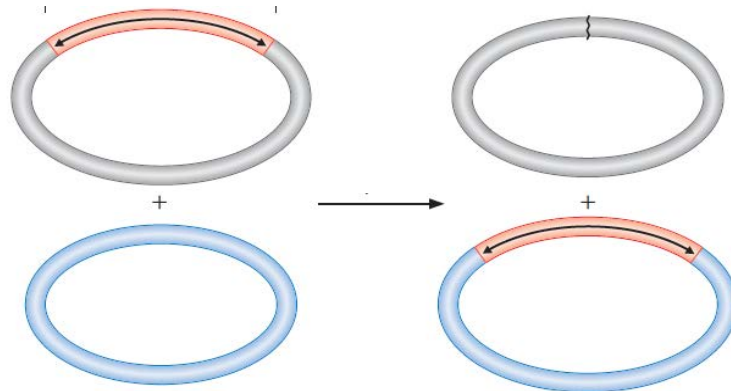


Figure 4/Rajah 4

What class of genetic recombination is shown in Figure 4?

- A. Transposition
- B. Transition
- C. Site-specific recombination
- D. Transversion
- E. Semi-specific recombination

Apakah kelas rekombinasi genetik yang ditunjukkan dalam Rajah 4?

- A. *Transposisi*
- B. *Transisi*
- C. *Rekombinasi tapak-khusus*
- D. *Transversi*
- E. *Rekombinasi separa-khusus*

11. In conservative site-specific recombination, _____ recombinase recognise the sequence elements and act to cleave and join DNA strands to rearrange DNA segments containing the recombination sites

- A. DNA
- B. proteins
- C. RNA
- D. peptide
- E. substrate

Dalam rekombinasi konservatif tapak-khusus rekombinase _____ mengenal elemen jujukan dan bertindak membelah serta menyambung bebenang DNA bagi menyusun semula segmen DNA yang mengandungi tapak rekombinasi

- A. *DNA*
- B. *protein*
- C. *RNA*
- D. *peptida*
- E. *substrat*

...10/-

Questions 12 - 14 refer to Figure 5
 Soalan 12 - 14 merujuk kepada Rajah 5

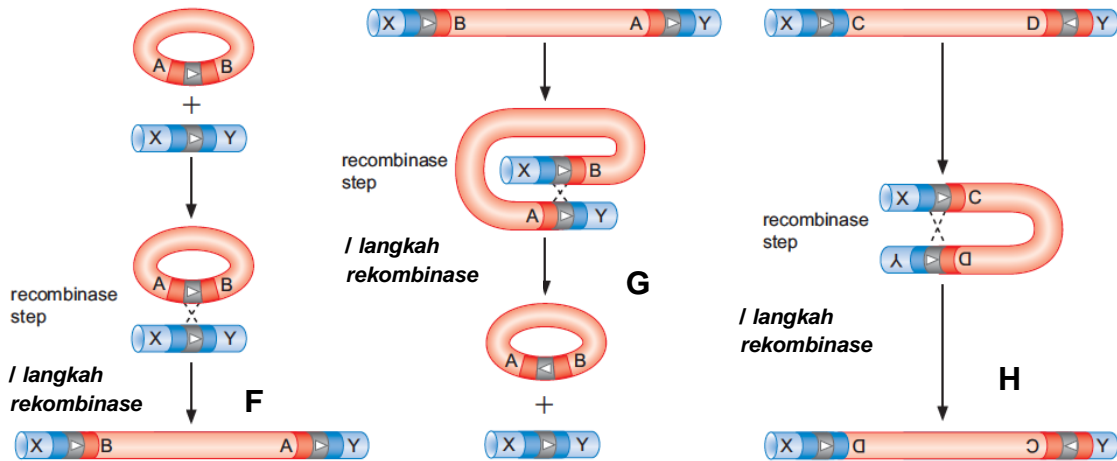


Figure 5/Rajah 5

Figure 5 shows F, G and H which are the three types of conservative-site specific recombination (CSSR).

Rajah 5 menunjukkan F, G dan H iaitu tiga jenis rekombinasi konservatif tapak-khusus (CSSR).

12. F is

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

F ialah

- A. penambahan
- B. peralihan
- C. selitan
- D. pemadaman
- E. inversi

- 11 -

13. G is

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

G ialah

- A. *penambahan*
- B. *peralihan*
- C. *selitan*
- D. *pemadaman*
- E. *inversi*

14. H is

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

H ialah

- A. *penambahan*
- B. *peralihan*
- C. *selitan*
- D. *pemadaman*
- E. *inversi*

15.

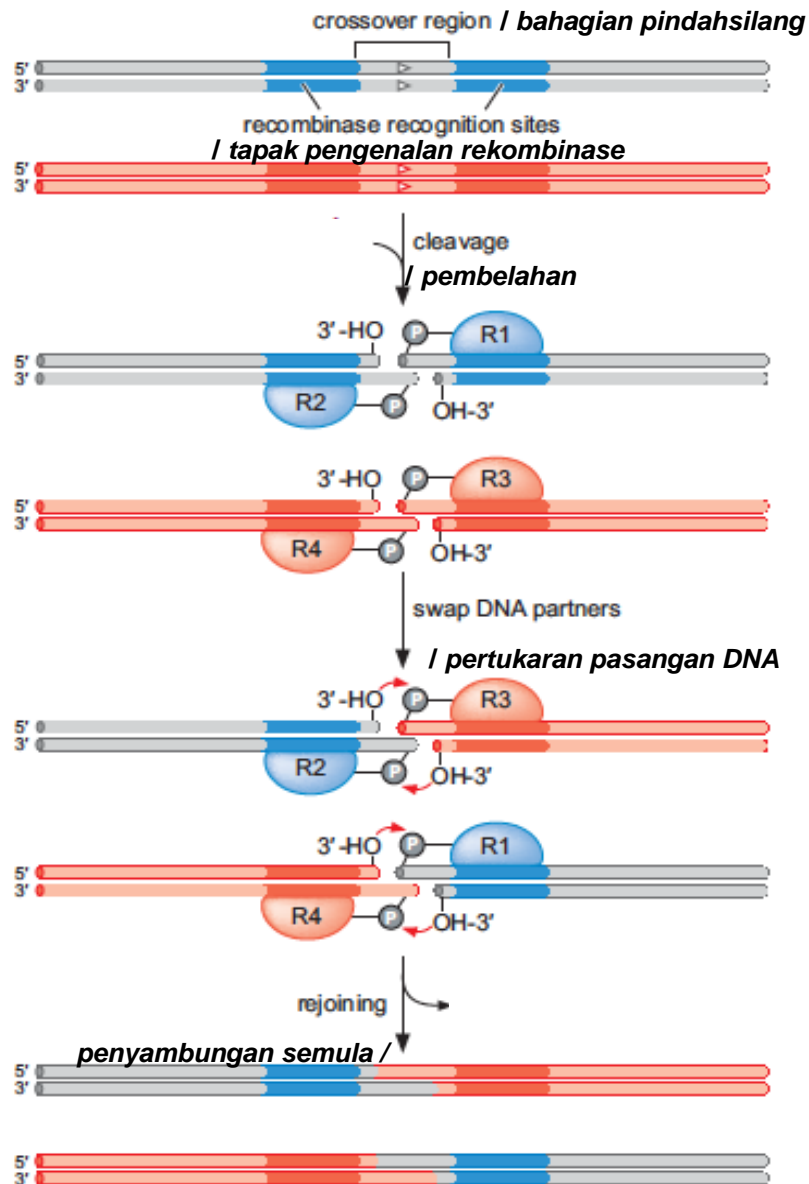


Figure 6/Rajah 6

Figure 6 shows a site-specific conservative recombination by _____

- A. serine
- B. glycine
- C. tyrosine
- D. leucine
- E. arginine

- 13 -

Rajah 6 menunjukkan rekombinasi konservatif tapak-khusus oleh rekombinase _____

- A. serina
- B. glisina
- C. tirosina
- D. leusina
- E. arginina

16. 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*

- 14 -

17. What are the mechanisms to remove transposons from old to the 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 untuk mengubah transposon daripada tapak lama ke tapak baharu?

- i. Rekombinasi potong dan lekat*
- ii. Mekanisme replikasi*
- iii. Mekanisme selitan*
- iv. Mekanisme peralihan*

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

18. Which statement is **INCORRECT** regarding 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-fold
- D. Majority of DNA in eukaryotic cells are packaged into nucleosomes
- E. The DNA between each nucleosome is known as a linker DNA

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

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

...15/-

19. _____ of eukaryotic cells are H2A, H2B, H3 and H4

- A. Core histones
- B. Linker histones
- C. DNA polymerase
- D. Telomerase
- E. Nucleosome

_____ sel eukariot ialah H2A, H2B, H3 dan H4

- A. Histon penghubung
- B. Histon pautan
- C. Polimerase DNA
- D. Telomerase
- E. Nukleosom

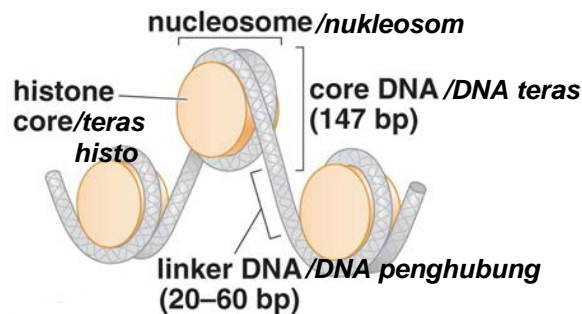


Figure 7/Rajah 7

20. Figure 7 shows the packaging of DNA in a chromosome. The histone core consists of how many subunits?

- A. 4
- B. 6
- C. 8
- D. 10
- E. 12

Rajah 7 menunjukkan pembungkusan DNA pada kromosom. Teras histon terdiri daripada berapa subunit?

- A. 4
- B. 6
- C. 8
- D. 10
- E. 12

- 16 -

21. The function of the poly-A binding protein is to
- A. enhance the efficiency of translation
 - B. degrade messenger RNA
 - C. degrade ribosome
 - D. attach a cap at the 5' end of messenger RNA
 - E. prevent ribosome from leaving the nucleus

Fungsi protein pengikat poli-A ialah untuk

- A. *meningkatkan keefisienan terjemahan*
 - B. *mendegradasi RNA pengutus*
 - C. *mendegradasi ribosom*
 - D. *melekatkan tudung pada hujung 5' RNA pengutus*
 - E. *menghalang ribosom keluar daripada nukleus*
22. In prokaryotes the -10 and -35 regions of the promoter is recognised by which subunit of the RNA polymerase?
- A. α
 - B. β
 - C. σ
 - D. γ
 - E. δ

Pada prokariot kawasan -10 dan -35 promoter dikenali oleh subunit mana polimerase RNA?

- A. α
 - B. β
 - C. σ
 - D. γ
 - E. δ
23. Rho-dependent termination requires rho (ρ) factor to bind to _____ sites on mRNA
- A. ter
 - B. min
 - C. nat
 - D. rut
 - E. ohr

Penamatan bersandarkan rho memerlukan faktor rho (ρ) mengikat kepada tapak _____ pada mRNA

- A. *ter*
- B. *min*
- C. *nat*
- D. *rut*
- E. *ohr*

...17/-

- 17 -

24. During transcription initiation in eukaryotes, the first protein to bind the promoter is called the
- primer binding protein
 - transcription associated factor
 - transcription factor I
 - CAAT box-binding protein
 - TATA box-binding protein

Semasa permulaan transkripsi pada eukariot, protein pertama mengikat promoter dipanggil

- protein pengikat primer*
- faktor bersekutu transkripsi*
- faktor transkripsi I*
- protein pengikat kotak CAAT*
- protein pengikat kotak TATA*

25.

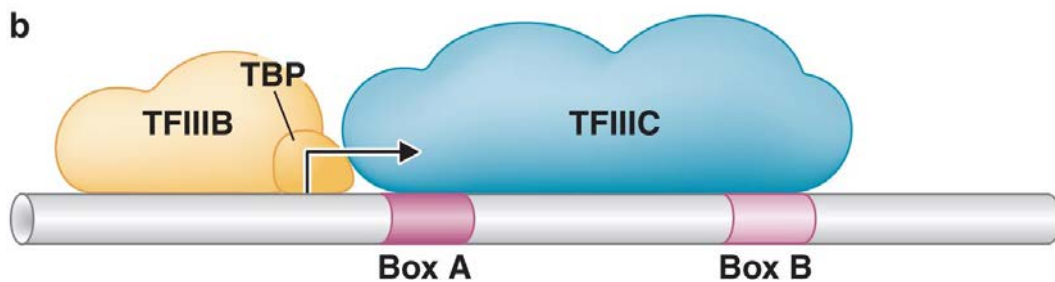


Figure 8. Promoter and transcription factors of an unknown gene.
Rajah 8. Promoter dan faktor transkripsi gen yang tidak diketahui.

Figure 8 most probably shows a gene transcribed by

- RNA polymerase I
- RNA polymerase II
- RNA polymerase III
- prokaryotic DNA polymerase
- eukaryotic DNA polymerase

Rajah 8 barangkali menunjukkan gen yang ditranskripsi oleh

- polimerase RNA I*
- polimerase RNA II*
- polimerase RNA III*
- polimerase DNA prokariot*
- polimerase DNA eukariot*

...18/-

26.

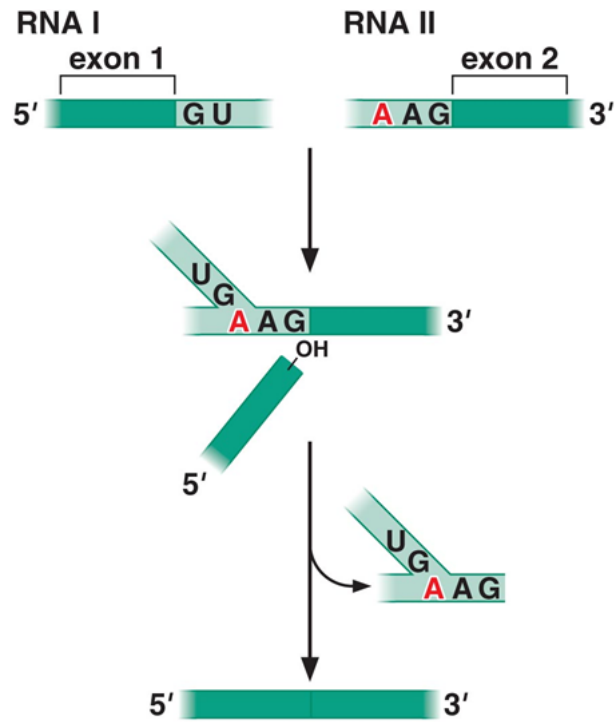


Figure 9/Rajah 9

Figure 9 shows

- A. *trans* splicing
- B. alternative splicing
- C. *cis* splicing
- D. homologous splicing
- E. heterologous splicing

Rajah 9 menunjukkan

- A. *hiriscantuman trans*
- B. *hiriscantuman alternatif*
- C. *hiriscantuman cis*
- D. *hiriscantuman homolog*
- E. *hiriscantuman heterolog*

27. A spliceosome consists of
- i. cleavage stimulation factor
 - ii. small nuclear RNA
 - iii. several proteins
 - iv. branch-point binding protein
 - v. guanylyltransferase
- A. i, ii and iii
 - B. ii, iii and iv
 - C. i, iii and v
 - D. i, iv and v
 - E. ii, iv and v

Spliceosom terdiri daripada

- i. faktor perangsang pembelahan*
 - ii. RNA nukleus kecil*
 - iii. beberapa protein*
 - iv. protein pengikat titik cabang*
 - v. guanililtransferase*
- A. i, ii dan iii*
 - B. ii, iii dan iv*
 - C. i, iii dan v*
 - D. i, iv dan v*
 - E. ii, iv dan v*

28. Which of the following are true?
- i. Aminoacyl-tRNA synthetase catalyses the attachment of amino acid to tRNA.
 - ii. The structure of tRNA is similar to DNA.
 - iii. A charged tRNA has an amino acid attached to its 3' end.
 - iv. All amino acids use the same aminoacyl-mRNA transferase to facilitate transfer of amino acid to mRNA.
 - v. Each amino acid has its own aminoacyl-tRNA synthetase.
- A. i, ii and iii
 - B. ii, iii and iv
 - C. i, iii and v
 - D. i, ii and v
 - E. ii, iii and v

Manakah daripada berikut adalah benar?

- i. Sintetase aminoasil-tRNA memangkinkan pelekatan asid amino kepada tRNA
- ii. Struktur tRNA menyerupai DNA
- iii. tRNA tercas mempunyai asid amino melekat pada hujung 3' nya
- iv. Semua asid amino menggunakan transferase aminoasil-mRNA yang sama bagi membantu pemindahan asid amino kepada mRNA
- v. Setiap asid amino mempunyai sintetase aminoasil-tRNA masing-masing

- A. i, ii dan iii
- B. ii, iii dan iv
- C. i, iii dan v
- D. i, ii dan v
- E. ii, iii dan v

29. The wobble hypothesis (Crick 1966) states that

- A. amino acids are not stable because they are zwitterions
- B. all codons can mutate therefore their code is degenerate
- C. the third nucleotide in a codon is not important in identifying an amino acid
- D. the first nucleotide in a codon can mutate at a faster rate than the second nucleotide
- E. half of the 64 codons code for amino acids while others code for fatty acids

Hipotesis goyang (Crick 1966) menyatakan bahawa

- A. asid amino tidak stabil kerana bersifat zwitterion
- B. semua codon boleh mutasi jadi kod tersebut bersifat merosot
- C. nukleotida ketiga pada kodon tidak penting bagi mengenali asid amino
- D. nukleotida pertama pada kodon boleh mutasi lebih pantas daripada nukleotida kedua
- E. separuh daripada 64 kodon mengekodkan asid amino manakala yang lain mengekodkan asid lemak

- 21 -

30. In eukaryotes ribosomes are found in

- i. cytosol
- ii. mitochondria
- iii. rough endoplasmic reticulum
- iv. chloroplast
- v. lysosome

- A. i only
- B. i and ii only
- C. i, ii and iii only
- D. i, ii, iii and iv only
- E. v only

Pada eukariot ribosom terdapat pada

- i. sitosol*
- ii. mitokondria*
- iii. retikulum endoplasma kasar*
- iv. kloroplas*
- v. lisosom*

- A. i sahaja*
- B. i dan ii sahaja*
- C. i, ii dan iii sahaja*
- D. i, ii, iii dan iv sahaja*
- E. v sahaja*

...22/-

Answer questions 31 and 32 based on table 1.
Jawab soalan 31 dan 32 berdasarkan jadual 1.

	U	C	A	G	
U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU Ser UCC UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA* stop /henti UAG* stop /henti	UGU Cys UGC UGA* stop /henti UGG Trp	U C A G
C	CUU Leu CUC CUA CUG	CCU Pro CCC CCA CCG	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU Arg CGC CGA CGG	U C A G
A	AUU Ile AUC AUA AUG† Met	ACU Thr ACC ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG	U C A G
G	GUU Val GUC GUA GUG	GCU Ala GCC GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU Gly GGC GGA GGG	U C A G

Table 2. The Genetic Code
Jadual 2. Kod Genetik

31. What would be the most likely derived peptide sequence from the nucleotide sequence below?

5' GCAACCCCTATTGTAGTATTCCGCGA 3'

- A. Met Tyr Val Gly Leu Lys His Ser Arg
B. Ala Thr Pro Tyr Cys Ser Ile Pro Arg
C. Ala Arg Pro Gly Cys Ile Ser Pro Arg
D. Met Phe Trp Cys Gly Glu Arg Gln Ile
E. Gly Met Tyr Pro Ala Leu Asn Glu Val

Apakah jujukan peptida yang mungkin diperolehi daripada jujukan nukleotida di bawah?

5' GCAACCCCTATTGTAGTATTCCGCGA 3'

- A. Met Tyr Val Gly Leu Lys His Ser Arg
B. Ala Thr Pro Tyr Cys Ser Ile Pro Arg
C. Ala Arg Pro Gly Cys Ile Ser Pro Arg
D. Met Phe Trp Cys Gly Glu Arg Gln Ile
E. Gly Met Tyr Pro Ala Leu Asn Glu Val

- 23 -

32. The peptide sequence below is probably coded by the nucleotide sequence

Thr Met Arg Arg Ile Ile His Lys Glu Glu

- A. 5' GGGTCATGATTAGCGGCGTTGGATACTTCA 3'
- B. 5' TGATAATAGTAATGATAATAGTAGTGATAA 3'
- C. 5' CATCGATTATTTTCGATAGATGCCGGCCGCA 3'
- D. 5' ACCATGCGTAGAATTATACACAAAGAAGAG 3'
- E. 5' CCCTTTGGTCTAGGATGAGTAGTATTTCCG 3'

Jujukan peptida di bawah barangkali dikodkan oleh jujukan nukleotida

Thr Met Arg Arg Ile Ile His Lys Glu Glu

- A. 5' GGGTCATGATTAGCGGCGTTGGATACTTCA 3'
- B. 5' TGATAATAGTAATGATAATAGTAGTGATAA 3'
- C. 5' CATCGATTATTTTCGATAGATGCCGGCCGCA 3'
- D. 5' ACCATGCGTAGAATTATACACAAAGAAGAG 3'
- E. 5' CCCTTTGGTCTAGGATGAGTAGTATTTCCG 3'

33. Restriction enzymes are used to

- A. digest tRNA
- B. digest chromatin
- C. cut DNA at appropriate sites
- D. cut mRNA into small fragments
- E. digest histone protein

Enzim pembatasan digunakan untuk

- A. *menghadam tRNA*
- B. *menghadam kromatin*
- C. *mengerat DNA pada tapak tertentu*
- D. *mengerat mRNA kepada serpihan kecil*
- E. *menghadam protein histon*

34. In Southern blotting

- A. RNA is transferred from a gel onto a membrane
- B. DNA is transferred from a gel onto a membrane
- C. Protein is transferred from a gel onto a membrane
- D. DNA is transformed into RNA
- E. RNA is transformed into DNA

Dalam pemblotan Southern

- A. RNA dipindahkan daripada gel kepada membran
- B. DNA dipindahkan daripada gel kepada membran
- C. Protein dipindahkan daripada gel kepada membran
- D. DNA ditransformasi menjadi RNA
- E. RNA ditransformasi menjadi DNA

35. A core promoter is

- A. a region of DNA that is rich with a single type of nucleotide
- B. a protein that binds to the linker DNA in chromatin
- C. a minimal DNA region required for transcription initiation by RNA polymerase
- D. a region of mRNA that is required for initiation of translation by ribosomes
- E. a transcribed region of DNA that is not translated by ribosomes

Promoter teras adalah

- A. kawasan DNA yang kaya dengan satu jenis nukleotida
- B. protein yang mengikat pada DNA pengait dalam kromatin
- C. kawasan DNA minimum yang diperlukan untuk pemulaan transkripsi oleh polimerase RNA
- D. kawasan mRNA yang diperlukan untuk pemulaan terjemahan oleh ribosom
- E. kawasan DNA yang ditranskripsi tetapi tidak diterjemahkan oleh ribosom

36. CpG islands are
- A. regions of DNA that are inactive
 - B. regions of DNA that are actively expressed
 - C. isolated regions of DNA that function to silence gene expression
 - D. duplicated regions of DNA that switch off gene expression
 - E. deleted regions of DNA that switch on gene expression

Pulau CpG adalah

- A. *kawasan DNA yang tidak aktif*
- B. *kawasan DNA yang diekspres secara aktif*
- C. *kawasan DNA terpencil yang berfungsi untuk senyapkan ekspresi gen*
- D. *kawasan penduaan DNA yang menutup ekspresi gen*
- E. *kawasan pemotongan DNA yang memasang ekspresi gen*

- 26 -

Refer to Figure 10 to answer questions 37 to 39.

Rujuk kepada Rajah 10 untuk menjawab soalan 37 hingga 39.

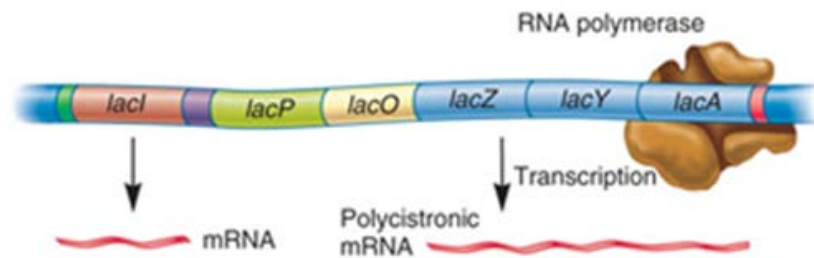


Figure 10. The lac operon and its transcription products.

Rajah 10. Operon lac dan produk transkripsinya.

37. The structural genes for the *lac* operon are

- i. *lacP*
- ii. *lacO*
- iii. *lacZ*
- iv. *lacY*
- v. *lacA*

- A. i, ii and iii
- B. ii, iii and iv
- C. ii, iv and v
- D. i, iii and v
- E. iii, iv and v

Gen struktur untuk operon lac ialah

- i. lacP
- ii. lacO
- iii. lacZ
- iv. lacY
- v. lacA

- A. i, ii dan iii
- B. ii, iii dan iv
- C. ii, iv dan v
- D. i, iii dan v
- E. iii, iv dan v

...27/-

- 27 -

38. The *lac* repressor will bind to

- A. *lacI*
- B. *lacP*
- C. *lacO*
- D. *lacZ*
- E. *lacY*

Penindas lac akan mengikat pada

- A. lacI
- B. lacP
- C. lacO
- D. lacZ
- E. lacY

39. The *lac* repressor is coded by

- A. *lacI*
- B. *lacP*
- C. *lacO*
- D. *lacZ*
- E. *lacY*

Penindas lac dikodkan oleh

- A. lacI
- B. lacP
- C. lacO
- D. lacZ
- E. lacY

40. The attenuator site in the *trp* operon regulates gene expression by controlling the rate of

- A. DNA replication
- B. transcription
- C. DNA amplification
- D. ribosom synthesis
- E. DNA mutation

Tapak attenuator pada operon *trp* mengawalatur pengkespresan gen dengan mengawal kadar

- A. pereplikaan DNA
- B. transkripsi
- C. amplifikasi DNA
- D. sintesis ribosom
- E. mutasi DNA

...28/-

Section B (60 marks).
Bahagian B (60 markah).

Answer **THREE (3)** questions.
Jawab **TIGA (3)** soalan.

1. (a). Draw the structure of DNA polymerase and discuss its domains.
Lukis struktur DNA polimerase dan bincangkan domainnya.
[10 marks/markah]
- (b). With the aid of a diagram, discuss the replication fork.
Dengan bantuan gambar rajah, bincangkan cabang pereplikaan.
[10 marks/markah]
2. (a). With the aid of diagram, discuss the meiotic recombination pathway.
Dengan bantuan gambar rajah, bincangkan laluan rekombinasi meiosis.
[10 marks/markah]
- (b). With the aid of a diagram, discuss the cut-and-paste mechanism of transposition.
Dengan bantuan gambar rajah, bincangkan mekanisme transposisi potong dan lekat.
[10 marks/markah]
3. Discuss how RNA molecules are involved in the regulation of transcription and translation in eukaryotes.
Bincangkan bagaimana molekul RNA terlibat dalam pengawalaturan transkripsi dan terjemahan pada eukariot.
[20 marks/markah]
4. Explain the role of ribosomes and tRNAs in the synthesis of a polypeptide chain from a mRNA template.
Terangkan peranan ribosom dan tRNA dalam sintesis rantai polipeptida daripada templat mRNA.
[20 marks/markah]