

SOAL SELEKSI  
OLIMPIADE TINGKAT KABUPATEN/KOTA 2009  
TIM OLIMPIADE BIOLOGI INDONESIA 2010

BIOLOGI SEL MOLEKULAR, MIKROBIOLOGI & BIOTEKNOLOGI

1. ATP diperlukan untuk semua proses berikut ini, KECUALI.....
  - A. Transport aktif oleh protein transport
  - B. Difusi terfasilitasi
  - C. Pergerakan mikrotubul pada flagella
  - D. Aktifitas pompa  $\text{Na}^+/\text{K}^+$
  - E. Sintesis protein
  
2. Adenin, suatu basa nitrogen, ditemukan pada semua molekul berikut ini, KECUALI .....

  - A. NADPH
  - B.  $\text{FADH}_2$
  - C. ATP
  - D. cAMP
  - E. GTP

  
3. Berikut ini adalah penjelasan yang tepat mengenai operon *lac*.
  - A. Ditemukan pada sel eukaryotik
  - B. Mengkode bagi urutan asam amino pada lactase
  - C. Meregulasi translasi dari mRNA
  - D. Meregulasi transkripsi dengan ‘menyalakan’ atau ‘mematikan’ aktivitas suatu protein repressor
  - E. Meregulasi replikasi DNA dengan ‘menyalakan’ atau ‘mematikan’ produksi suatu protein inducer
  
4. Faktor utama yang membatasi ukuran sel adalah.....
  - A. Konsentrasi air pada sitoplasma
  - B. Kebutuhan akan energy
  - C. Keberadaan organel bermembran
  - D. Ratio luas permukaan terhadap vulum
  - E. Komposisi membrane plasma
  
5. Suatu sel mengandung empat pasang kromosom homolog dinyatakan dengan  $A_1/A_2 B_1/B_2 C_1/C_2 D_1/D_2$ . Berikut ini, manakah yang menyatakan kromosom yang menyusun suatu gamet yang diturunkan dari sel-sel ini pada kondisi normal?
  - A.  $A_1A_2B_1B_2C_1C_2D_1D_2$
  - B.  $B_1B_1C_1D_1$
  - C.  $A_1A_2B_1B_2$
  - D.  $A_1B_2C_2D_2$
  - E.  $A_1C_1C_2D_1$
  
6. Pada usaha untuk mengklon suatu protein manusia, material dari sel manusia diintroduksi ke dalam bacteria. Manakah material dari manusia berikut ini yang diperlukan untuk prosedur ini?
  - A. Segmen DNA yang mengkode transkrip mRNA
  - B. rRNA dan tRNA yang digunakan selama translasi protein
  - C. Transkrip mRNA yang ditemukan pada nucleus
  - D. mRNA yang ditemukan pada sitoplasma
  - E. Intron yang dipisahkan dari transkrip mRNA yang tidak diproses
  
7. Suatu asam nukleat pembawa pesan berukuran 336 nukleotida termasuk kodon inisiator dan kodon terminasi. Jumlah asam amino pada protein yang ditranslasi dari mRNA ini adalah.....
  - A. 999
  - B. 630
  - C. 330
  - D. 111

8. Manakah dari struktur berikut ini yang ditemukan pada sel prokaryotik maupun eukaryotik?
  - A. Membran sel dan kloroplas
  - B. DNA dan ribosom
  - C. Dinding sel dan membrane nucleus
  - D. Flagella dan reticulum endoplasma
  - E. Kompleks Golgi dan mitokondria
9. Manakah yang merupakan fungsi dari kompleks Golgi?
  - A. Sintesis protein
  - B. Sintesis ribosom
  - C. Replikasi DNA
  - D. Penyimpanan  $\text{Ca}^+$
  - E. Memodifikasi, dan mengemas protein dan lipid ke dalam vesikel-vesikel
10. Fungsi utama dari air pada fosforilasi adalah untuk.....
  - A. Menyediakan electron yang diberi energy oleh energy cahaya
  - B. Memfasilitasi pergerakan pigmen ke dalam dan keluar kloroplas
  - C. Menyediakan oksigen yang diperlukan untuk proses fotosintesis
  - D. Menyediakan energy yang diperlukan untuk fotosintesis
  - E. Menjaga integritas membrane kloroplas
11. Semua peristiwa berikut ini terjadi ketika ATP diproduksi pada mitokondria, KECUALI.....
  - A. Air dibentuk dari  $\text{O}_2$ , elektron, dan  $\text{H}_2$
  - B. NADH diubah menjadi  $\text{NAD}^+ + \text{H}^+$
  - C. Suatu gradien elektrokimia dibangkitkan sepanjang membran mitokondria
  - D. Proton dipimpa ke luar mitokondria
  - E. Gradien pH dibangkitkan sepanjang membrane mitokondria
12. Pada kondisi normal, *Neurospora* dapat mensintesis semua 20 macam asam amino. Suatu galur tertentu dari jamur ini tidak dapat tumbuh pada medium sederhana, tetapi dapat tumbuh hanya jika asam amino leusin ditambahkan pada medium. Galur ini adalah .....
  - A. Bergantung padaleusin untuk memperoleh energy
  - B. Termutasi pada sintesis semua asam amino
  - C. Termutasi pada sintesis semua 20 asam amino
  - D. Termutasi pada sintesis leusin
  - E. Termutasi pada sintesis 19 dari 20 asam amino
13. Suatu bakteriofage adalah .....
  - A. Bakteri yang menyerang virus
  - B. Virus yang menyerang sel-sel prokaryotic
  - C. Bakteri yang menyerang sel-sel eukaryotic
  - D. Baktri parasitic
  - E. Sel eukaryotic parasitic
14. Manakah berikut ini yang menggambarkan plasmid secara benar?
  - A. Hanya tersusun atas RNA
  - B. Hanya tersusun atas RNA dan protein
  - C. Merupakan segmen DNA pada kromosom bakteri
  - D. Merupakan inti DNA dari virus
  - E. Dapat ditransfer di antara bakteri selama konjugasi
15. GAMBAR. Pernyataan berikut ini adalah benar mengenai molekul pada gambar, KECUALI .....
  - A. Molekul melepaskan energy dan membentuk  $\text{ADP} + \text{P}_i$
  - B. Ikatan energy tinggi ditempatkan pada posisi A dan B

- C. Polimer yang terbuat dari molekul ini merupakan molekul penyimpan energy di dalam sel  
 D. Molekul ini dapat menyediakan energy untuk kontraksi otot  
 E. Bagian dari molekul ini menggambarkan struktur nukleotida RNA
16. Manakah pernyataan mengenai saluran (*channel*) membrane berikut ini yang tidak benar?  
 A. Memiliki pori-pori pada membrane  
 B. Berupa protein  
 C. Semua ion melewati tipe saluran yang sama  
 D. Pergerakan melaluinya adalah dari konsentrasi tinggi ke rendah  
 E. Pergerakan melaluinya adalah dengan difusi sederhana
17. Ketika fragmen DNA yang berbeda ukuran ditempatkan pada suatu medan listrik, maka.....  
 A. Potongan yang lebih pendek bermigrasi paling cepat ke arah kutub positif  
 B. Potongan yang lebih besar bermigrasi paling cepat ke arah kutub positif  
 C. Potongan yang lebih pendek bermigrasi paling cepat ke arah kutub negatif  
 D. Potongan yang lebih besar bermigrasi paling cepat ke arah kutub negatif  
 E. Potongan yang lebih besar dan yang lebih kecil bermigrasi dengan kecepatan yang sama
18. Pada pustaka genom dari DNA katak di dalam bakteri *E. coli*, maka .....  
 A. Semua sel bakteri memiliki sekuens-DNA katak yang sama  
 B. Semua sel bakteri memiliki sekuens-DNA katak yang berbeda  
 C. Setiap sel bakteri memiliki satu fragmen-DNA katak yang acak  
 D. Semua sel bakteri memiliki banyak fragmen-DNA katak  
 E. DNA katak ditranskripsi menjadi mRNA di dalam sel bakteri
19. Jika urutan basa rantai DNA yang ditranskripsi adalah 5' GTCAT, maka urutan basa dalam mRNA hasil transkripsi adalah.....  
 A. 3'CAGTA  
 B. 5'GTCAT  
 C. 3'CAGUA  
 D. 5'CAGUA  
 E. 5'TAGTA
20. Perhatikan urutan basa rantai DNA yang sedang ditranskripsi berikut ini:  
 5' TAC GGT GTA CTT GAT CAC AGG 3'  
 Dari hasil transkripsi yang didapat, maka urutan 3 asam amino terdepan yang akan diperoleh adalah.....  
 A. Pro-Val-Ille  
 B. Pro-Val-Thr  
 C. Pro-His-Glu  
 D. Pro-His-Ser  
 E. Met-Pro-His
21. Penyelesaian fase S dalam siklus sel suatu sel mammalia ditandai dengan berikut ini kecuali.....  
 A. Kandungan histon per sel dua kali lipat dibanding ketika sel berada pada G<sub>1</sub>  
 B. Pada DNA yang mengalami replikasi, bas-bas nitrogen yang baru terbentuk berpasangan dengan basa-basa parental  
 C. Setiap kromosom yang mengalami replikasi memiliki empat telomer  
 D. *Sister chromatids* berpisah dari satu sama lain  
 E. Nukleus mengandung jumlah DNA yang ekuivalen dengan suatu sel tetraploid yang berada pada G<sub>1</sub>
22. Plasmid merupakan:  
 a. DNA berbentuk cincin dalam sel bakteri  
 b. Partikel kecil dalam sel eukaryot  
 c. Tempat untuk membawa gen manusia ke dalam sel mencit  
 d. Semua di atas benar
23. Struktur terspesialisasi yang berada pada ujung kromosom eukariot disebut.....  
 a. terminator  
 b. telomer

- c. long terminal repeat (LTR)
  - d. sentromer
  - e. kinetokor
24. Berikut pernyataan yang tidak benar mengenai DNA pada inti sel eukariot adalah.....
- a. Jumlah basa timin sama dengan jumlah basa pirimidin
  - b. DNA berbentuk heliks ganda dan linier
  - c. Orientasi kedua rantai berlawanan arah (antiparalel)
  - d. Ujung 3' adalah gugus fosfat
  - e. Tidak semua urutan basa dalam DNA adalah gen
25. Pada manusia, sel sperma yang normal mengandung:
- I. satu kromosom X
  - II. 22 kromosom
  - III. satu kromosom Y
- a. Hanya I
  - b. Hanya II
  - c. Hanya III
  - d. I ditambah II
  - e. I, II dan III
26. Proses di bawah ini manakah yang dapat memperbaiki kesalahan yang terjadi dalam proses tersebut (*proofreading*)?
- a. Transkripsi
  - b. Replikasi DNA
  - c. Rekombinasi
  - d. Pembentukan ikatan peptida
  - e. Translasi
27. Manakah yang tidak termasuk organel?
- a. Nukleus
  - b. Alat golgi
  - c. Lisosom
  - d. Klorofil
  - e. Mitokondria
28. Berikut merupakan pernyataan yang tepat mengenai RNA dari sel prokariot, kecuali.....
- a. Terdapat tiga jenis RNA, yaitu mRNA, tRNA dan rRNA
  - b. Ketiga RNA pada prokariot ditranskripsi oleh satu jenis RNA polimerase
  - c. Satu mRNA hanya membawa satu gen saja
  - d. Memiliki basa urasil sebagai pengganti timin
  - e. rRNA bergabung dengan protein tertentu untuk membentuk ribosom
29. Diketahui bahwa salah satu rantai DNA terdiri dari 23% A, 37% T, 16% C, dan 24% G. Komposisi basa dalam rantai DNA tersebut.....
- a. 30% A; 30% T; 20% C; 20% G
  - b. 20% A; 30% T; 30% C; 20% G
  - c. 37% A; 23% T; 16% C; 24% G
  - d. 23% A; 37% T; 16% C; 24% G
  - e. tidak dapat ditentukan
30. Di dalam sel, DNA dikemas sedemikian rupa sehingga menjadi sangat kompak. Prose pengemasan tersebut melalui beberapa tahapan, dengan tahapan pertama adalah pembentukan nukleosom. Nukleosom dibentuk oleh DNA dan protein yang disebut dengan.....
- a. histon
  - b. calmodulin
  - c. protein kinase
  - d. intron
  - e. fosfolipase
31. Berikut ini yang merupakan komponen yang tidak diperlukan dalam proses replikasi DNA secara *in vivo* adalah.....

- a. DNA polimerase
  - b. dAMP, dTMP, dCMP, dGMP
  - c. RNA polimerase (primase)
  - d. DNA templat
  - e. Protein yang mencegah bergabungnya dua rantai induk pada saat replikasi
32. Diketahui bahwa suatu mRNA memiliki urutan basa sebagai berikut :  
5' AACGGUUUUAUGGAUAAACAA...(45 basa)...GGGAUGCGGAGAUAAAGAAUUU3'

Dari keterangan di atas, hasil transisi dari mRNA tersebut adalah.....

- a. Rantai polipeptida dengan 29 asam amino
  - b. Rantai polipeptida dengan 28 ikatan peptida
  - c. Rantai polipeptida dengan 23 asam amino
  - d. Rantai polipeptida dengan 23 ikatan peptida
  - e. Oligopeptida dengan 3 asam amino
33. Berikut ini, manakah yang benar mengenai genom DNA rantai ganda yang ditentukan secara kimia yang mengandung 21% adenosin.....
- a. Genom terdiri atas 10,5 % guanosisin
  - b. Genom terdiri atas 21% guanosisin
  - c. Genom terdiri atas 29% guanosisin
  - d. Genom terdiri atas 58% guanosisin
  - e. Komposisi persen basa guanosisin dari genom tidak dapat ditentukan berdasarkan informasi yang diberikan
1. Berikut pernyataan yang tidak tepat mengenai DNA dari sel bakteri adalah.....
- A. Tidak memiliki telomer
  - B. Rantai berbentuk heliks ganda dan sirkuler
  - C. Semua urutan basa pada DNA mengkode urutan asam amino spesifik bagi bakteri
  - D. Jumlah basa adenin + guanin = timin + sitosin
  - E. Hanya punya satu tempat awal replikasi (origin of replication)
2. Perpasangan antara kedua rantai DNA pada heliks ganda terjadi akibat:
- A. Ikatan kovalen
  - B. Ikatan ionik
  - C. Ikatan hidrogen
  - D. Ikatan hidrofobik
  - E. Ikatan fosfodiester
3. Berikut pernyataan yang tepat mengenai RNA eukariot, kecuali.....
- A. Terdapat tiga jenis RNA, yaitu mRNA, tRNA dan rRNA
  - B. tRNA direplikasi di sitoplasma
  - C. Terdapat 61 jenis tRNA
  - D. Memiliki basa nitrogen urasil
  - E. Ketiga jenis RNA ditranskripsi oleh tiga RNA polymerase yang berbeda
4. Terdapat tiga buah DNA dengan komposisi sebagai berikut :
- I. 30% A dan 20% C
  - II. 37% A dan 13% C
  - III. 23% A dan 27% C
- Apabila DNA tersebut didenaturasi dengan panas maka urutan DNA yang mengalami denaturasi dari paling cepat adalah.....
- A. I; II; III
  - B. I; III, II
  - C. II; III; I
  - D. II; I; III
  - E. III; I; II
5. DNA dengan bentuk sirkular dan terdapat di luar DNA kromosom bakteri disebut.....
- A. Prion
  - B. Viroid
  - C. Transposon

- D. Plasmid  
E. Plasmin
6. Berikut merupakan pernyataan yang tepat mengenai translasi pada sel Eukariot.....
- Semua proses translasi mRNA berlangsung pada ribosom
  - Inisiasi translasi dimulai dengan menempelnya tRNA yang membawa metionin pada mRNA
  - mRNA yang mengkode protein sitoplasma di translasi di ribosom bebas
  - Proses translasi berhenti apabila ribosom bertemu dengan kodon UAA, UAG, atau UGA
  - Pembentukan ikatan peptida antar asam amino dikatalisis oleh sub unit kecil dari ribosom
7. You have obtained a sample of DNA, and you transcribe mRNA from this DNA and purify it. You then separate the two strands of the DNA and analyze the base composition of each strand and of the mRNA. You obtain the data shown in the table to the right. Which strand of the DNA is coding strand, serving as a template for mRNA synthesis? Strand 1, Strand 2, or both Strand 1 and Strand 2. Explain your answer.

Basa	A	G	C	T	U
DNA Strand #1	19.1	26.0	31.0	23.9	0
DNA Strand #2	24.2	30.8	25.7	19.3	0
mRNA	19.0	25.9	30.8	0	24.3

11. Under conditions where methionine must be the first amino acid, what protein would be coded for by the following mRNA? 5'-CCUCAUAUGCGCCAUAUAAGUGACACACA-3'

- pro his met arg his tyr lys cys his thr
- met arg his tyr lys cys his thr
- met arg his tyr lys
- met pro his met arg his tyr lys cys his thr
- arg his ser glu tyr tyr arg leu tyr ser

12. Which mRNA codes for the following polypeptide?

- met arg ser leu glu
- 3'-AUGCGUAGCUUGGAGUGA-5'
  - 3'-AGUGAGGUUCGAUGCGUA-5'
  - 5'-AUGCGUAGCUUGGAGUGG-3'
  - 1'-AUGCGUAGCUUGGAGUGA-3'
  - 3'-AUGCGUAGCUUGGAGUGA-1'

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

12. Nukleotida adalah:
- basa nitrogen (purin atau pirimidin) + gula + gugus fosfat
  - basa nitrogen + gula
  - basa nitrogen + gugus fosfat
  - gula (ribose atau deoksiribosa) + gugus fosfat
  - bukan salah satu diatas

13. Berikut ini adalah karakter dari RNA:
- timin, ribosa, *double-stranded*
  - timin, deoksiribosa, *single-stranded*
  - urasil, ribosa, *single-stranded*
  - urasil, deoksiribosa, *double stranded*
  - semua benar

14. Pernyataan yang benar mengenai transkripsi dan translasi adalah:
- A. transkripsi meliputi pembacaan mRNA, translasi merupakan pembentukan mRNA
  - B. transkripsi tergantung pada aktivasi asam amino oleh enzim, sedangkan translasi tidak memerlukan hal tersebut
  - C. transkripsi memerlukan RNA polimerase, sedangkan translasi tidak
  - D. transkripsi selalu terjadi setelah translasi
  - E. bukan salah satu di atas

.....  
..... C

15. Berikut ini adalah pernyataan yang benar mengenai degenerasi kode genetik:
- A. kode genetic bersifat universal
  - B. satu kodon dapat mengkode lebih dari satu asam amino
  - C. kadang-kadang mutasi tidak memberi pengaruh pada fungsi protein karena mutasi tersebut tidak mengakibatkan perubahan asam amino
  - D. hanya salah satu pita DNA yang ditranskripsikan pada sel hidup
  - E. semua benar

.....  
..... C

16. Berikut ini bukan merupakan bagian dari *lac* operon *E. coli*:

- A. gen-gen untuk *inducible enzymes* metabolisme laktosa
- B. gen-gen untuk *repressor* (protein regulator)
- C. gen untuk RNA polimerase
- D. promoter
- E. operator

6. The inducer:

- A. combines with a repressor and prevents it from binding to the promoter
- B. combines with a repressor and prevents it from binding to the operator
- C. binds to the promoter and prevents the repressor from binding to the operator
- D. binds to the operator and prevents the repressor from binding at this site
- E. binds to the termination codons and allows protein synthesis to continue

7. In the Meselson-Stahl DNA replication experiment, if the cells were first grown for many generations in <sup>15</sup>N containing media, and then switched to <sup>14</sup>N containing media, what percent of the DNA had 1 light strand and 1 heavy strand after 2 generations of growth in <sup>15</sup>N growth media?

- A. 0
- B. 25
- C. 50
- D. 75
- E. 100

8. Pita komplemen dari 5'-TACGATCATAT-3' adalah:

- A. 3'-TACGATCATAT-5'
- B. 3'-ATGCTAGTATA-5'
- C. 3'-AUGCUAGUAUA-5'
- D. 3'-GCATATACGCG-5'
- E. 3'-TATACTAGCAT-5'

9. Three types of RNA involved in comprising the structural and functional core for protein synthesis, serving as a template for translation, and transporting amino acid, respectively, are:

- A. mRNA, tRNA, rRNA
- B. rRNA, tRNA, mRNA
- C. tRNA, mRNA, rRNA
- D. tRNA, mRNA, rRNA
- E. rRNA, mRNA, tRNA