

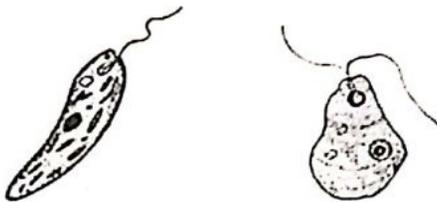
1. Perhatikan tabel nama bakteri dan perannya berikut ini!

No.	Nama Bakteri	No.	Perannya
I	<i>Acetobacter xylinum</i>	a	Memfiksasi nitrogen bebas
II	<i>Azotobacter</i>	b	Bioinsektisida
III	<i>Bacillus thuringiensis</i>	c	Membentuk vitamin K
IV	<i>Escherichia coli</i>	d	Penghasil antibiotik
V	<i>Streptococcus griceus</i>	e	Pembuatan <i>nata de coco</i>

Manakah yang menunjukkan pasangan yang tepat antara bakteri dan perannya ?

- A. I-a dan II-e d. III-b dan IV-c
- B. I-d dan V-c e. IV-b dan V-d
- C. II-a dan III-e

2. Perhatikan gambar mikroorganisme berikut!



Mikroorganisme tersebut dikelompokkan dalam kelompok yang sama. Hubungan yang tepat antara kelompok, tingkat takson, dan dasar pengelompokan mikroorganisme tersebut adalah...

	Kelompok	Tingkat Takson	Dasar Pengelompokan
A	Rhizopoda	Kelas	Alat gerak
B	Mastigophora	Kelas	Cara perkembangbiakan
C	Chlorophyta	Filum	Pigmen
D	Sarcodina	Kelas	Jenis spora
E	Flagellata	Kelas	Alat gerak

3. Ciri khas kelompok jamur yang membedakannya dengan tumbuhan dan hewan adalah...

- A. Tidak memiliki dinding sel, memiliki tubuh buah, saprofit
- B. Tidak memiliki dinding sel, berklorofil, kemoautotrof
- C. Multiseluler, berklorofil, autotrof
- D. Tersusun dari hifa, dinding dari kitin, saprofit
- E. Tersusun dari hifa, dinding sel dari selulosa, heterotrof

4. Beras merupakan makanan pokok yang dikonsumsi sebagian besar orang Indonesia. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa konsumen pada umumnya mencari dan membeli beras yang putih dan bersih. Hasil sidak petugas BPOM menemukan beras yang mengandung zat pengawet seperti formalin, boraks, dan zat pemutih seperti klorin. Hal ini tentu sangat merugikan konsumen dari segi kesehatan dan kualitas beras.



Manakah langkah metode ilmiah yang dapat dilakukan konsumen untuk mengetahui kandungan zat pemutih pada beras ?

- Mengumpulkan sejumlah fakta dari berbagai sumber terpercaya tentang bahayanya mengonsumsi beras yang mengandung zat pemutih.
- Melakukan eksperimen dengan menggunakan mesin penggiling untuk mengetahui kandungan zat pemutih pada beras
- Membuat hipotesis tentang pengaruh penggunaan zat pemutih seperti klorin dalam beras yang dapat membahayakan tubuh manusia.
- Melakukan eksperimen untuk membuktikan kandungan zat pemutih pada beras dengan menggunakan iodin.
- Menyediakan alat pendeteksi untuk membuktikan adanya kandungan zat pemutih pada beras di rumah masing-masing.

5. W.M. Stanley (1935) berhasil mengisolasi dan mengkristalkan penyebab penyakit mosaik pada tembakau. Apabila kristal disuntikkan pada tanaman tembakau, partikel tersebut menjadi aktif, kemudian memperbanyak diri dan menyerang tanaman tembakau. Menurut Brum, dkk (1994:800), partikel penyebab penyakit mosaik tembakau memiliki ukuran yang sangat kecil.

Berdasarkan penjelasan di atas, ciri-ciri penyebab penyakit tembakau adalah....

- Belum berbentuk sel, berukuran sangat kecil bahkan lebih kecil dari bakteri.
- Dapat memperbanyak diri ketika berada di luar sel inang.
- Sel tembakau yang terinfeksi dapat menyerang tanaman selain tanaman tembakau.
- Bersifat parasit fakultatif yang tetap aktif di luar tubuh inang.
- Bentuk partikelnya dapat berubah menjadi sel dan bersifat parasit.

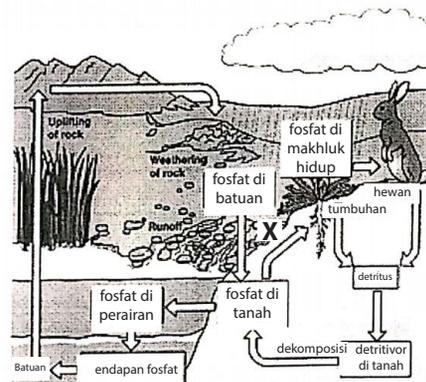
6. Pada saat bermain di pantai, Ali mengamati karang-karang yang ada di pinggir pantai. Menurut Ayahnya karang-karang tersebut termasuk makhluk hidup dengan ciri-ciri berikut:

- Memiliki tubuh yang berlubang-lubang kecil
- Hidup menetap di dasar perairan atau menempel pada batuan karang
- Reproduksi aseksual dengan cara bertunas
- Memiliki spikula yang mengandung zat kapur.

Ciri-ciri yang dijelaskan ayah Ali menunjukkan bahwa makhluk hidup tersebut termasuk ke dalam kelompok...

- Chordata
- Echinodermata
- Porifera
- Arthropoda
- Cnidaria

7. Perhatikan daur unsur fosfat dalam ekosistem berikut!



Pada ekosistem di atas terjadi daur biogeokimia karena setiap komponennya saling berinteraksi. Peran komponen X dalam daur biogeokimia tersebut adalah...

- Kelinci berperan sebagai detritus dalam tanah ketika mati karena menghasilkan senyawa fosfat
- Tumbuhan membentuk senyawa organik yang berbahan baku fosfor melalui asimilasi
- Fosfor dalam bebatuan mengalami pelapukan menjadi penyedia fosfat dalam tanah berupa senyawa organik
- Fosfat organik dalam tanah akan terlarut di air dan terserap oleh bebatuan
- Bangkai organisme mati akan diuraikan oleh bakteri menjadi senyawa fosfat organik



8. Hutan di kawasan puncak banyak ditebangi untuk diubah menjadi lahan pemukiman. Perhatikan beberapa pernyataan berikut:

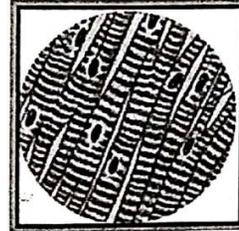
- (1) Kawasan puncak lebih tertata indah dan rapi karena puncak yang dulunya hutan yang tidak terurus sekarang menjadi tempat tinggal dan penginapan
 - (2) Terjadi banjir besar di wilayah sekitarnya karena kawasan puncak itu tidak dapat lagi menyerap dan menyimpan cadangan air
 - (3) Mudah terjadi tanah longsor karena pembangunan pemukiman telah menghilangkan sebagian besar pohon-pohon yang dapat mengikat partikel tanah
 - (4) Meskipun jumlah villa terus meningkat, karena pembangunannya ditata dengan baik maka tidak akan memberi dampak buruk pada lingkungan
 - (5) Peningkatan suhu udara akibat pohon-pohon yang menyerap gas karbon dioksida telah ditebang
 - (6) Mengurangi risiko penularan penyakit karena nyamuk, di hutan banyak nyamuk yang menyebabkan berbagai penyakit
- Manakah yang merupakan dampak pengembangan dari perubahan fungsi lahan tersebut ?
- A. (1), (2), dan (3)
 - B. (1), (5), dan (6)
 - C. (2), (3), dan (5)
 - D. (3), (5), dan (6)
 - E. (4), (5), dan (6)

9. Pabrik mengoperasikan mesin dengan bahan bakar batu bara dan bahan bakar minyak. Harga batu bara lebih murah sehingga banyak dipilih oleh pabrik, tetapi menghasilkan emisi gas buangan lebih banyak dibandingkan bahan bakar minyak. Jika pabrik terus-menerus menggunakan batu bara, yang akan terjadi adalah...

- A. Pembakaran batu bara menghasilkan gas karbon monoksida yang dapat meningkatkan suhu bumi
- B. Gas buangan karbon dioksida menyebabkan terjadinya efek rumah kaca sehingga suhu bumi meningkat
- C. Gas nitrogen hasil pembakaran menyebabkan asfiksia pada manusia, khususnya manusia lanjut usia

- D. Gas karbon monoksida hasil pembakaran menyebabkan penipisan ozon di atmosfer
- E. Dihasilkan gas CFC yang akan menyebabkan penipisan lapisan ozon di atmosfer

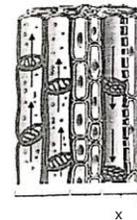
10. Perhatikan gambar jaringan penyusun organ tubuh manusia berikut ini!



Organ yang disusun oleh jaringan dan sistem organ yang dibangun adalah....

- A. Pembuluh darah, sistem transportasi
- B. Ginjal, sistem ekskresi
- C. Jantung, sistem sirkulasi
- D. Kulit, sistem ekskresi
- E. Hati, sistem ekskresi

11. Perhatikan gambar jaringan tumbuhan di bawah ini !



Ciri-ciri dan fungsi dari bagian x adalah...

- A. Sel berbentuk piramida dan memiliki pembuluh tapis, berfungsi sebagai pengangkut air dan mineral
- B. Sel berbentuk piramida dan memiliki pembuluh tapis, berfungsi sebagai pengangkut hasil fotosintesis
- C. Sel berbentuk lancip dan memiliki dinding sel berlubang-lubang (pit), berfungsi sebagai penopang dan pengangkut air
- D. Sel berbentuk lancip dan panjang, memiliki dinding sel berlubang-lubang (pit), berfungsi sebagai pengangkut hasil fotosintesis
- E. Sel memanjang dan dinding sel mengalami penebalan zat selulosa, berfungsi sebagai penguat organ tumbuhan muda.



12. Seorang penderita diabetes melitus membutuhkan hormon insulin untuk menjalani sebuah terapi. Peran hormon tersebut adalah....

- A. Mengatur kadar glukosa dalam darah
- B. Mengubah glikogen menjadi glukosa
- C. Meningkatkan metabolisme mineral
- D. Meningkatkan metabolisme lemak
- E. Meningkatkan metabolisme protein

13. Hasil identifikasi struktur pembuluh darah sebagai berikut:

- (1) Letaknya tidak di dekat permukaan tubuh
 - (2) Diameter kecil
 - (3) Memiliki percabangan yang membentuk saluran halus
 - (4) Berhubungan langsung dengan jaringan
- Berdasarkan ciri-cirinya, fungsi dari pembuluh darah tersebut adalah...
- A. Mengangkut darah yang banyak mengandung CO_2 menuju atrium kanan
 - B. Mengangkut hasil metabolisme tubuh dari aorta menuju atrium kiri jantung
 - C. Mengangkut darah yang banyak mengandung O_2 dan sari-sari makanan menuju atrium kanan jantung
 - D. Tempat terjadinya pertukaran gas O_2 , CO_2 , dan zat makanan dari paru-paru ke dalam jaringan
 - E. Tempat terjadinya pertukaran gas O_2 , CO_2 , dan zat makanan dari darah ke dalam jaringan

14. ASI eksklusif merupakan pemberian ASI tanpa memberikan makanan lain pada bayi yang berusia 0—6 bulan. Bayi tidak diberi tambahan cairan seperti susu formula, air putih, air teh, madu atau makanan padat sebelum usia enam bulan. Manfaat pemberian ASI eksklusif pada bayi adalah....

- A. Agar tubuh lebih sehat dan gemuk
- B. Agar sistem kekebalan tubuh lebih kuat
- C. Sebagai pengganti makanan pokok
- D. Agar bayi menjadi aktif bergerak
- E. Untuk mencegah konstipasi

15. Bayi yang baru lahir membawa kekebalan tubuh yang berasal dari ibu. Namun antibodi tersebut bersifat sementara karena secara bertahap akan hilang dalam kurun waktu 6—8 bulan setelah kelahiran.

Untuk meningkatkan kekebalan tubuh bayi setelah dilahirkan dapat dilakukan dengan cara....

- A. Pemberian vitamin secara berkala
- B. Vaksinasi dan imunisasi secara bertahap
- C. Menjemur bayi setiap pagi selama 1 jam
- D. Menghindari kontak dengan mikroba patogen
- E. Menjaga kebersihan lingkungan sekitar bayi

16. Pak Dani mengeluh sakit dan sedikit bengkak pada sendi jari-jari kaki dan tangan. Keluhan tersebut mungkin disebabkan oleh....

- A. Penumpukan asam urat pada sendi sebagai sisa metabolisme
- B. Penumpukan asam laktat pada sendi sebagai sisa metabolisme.
- C. Ligamen pada persendian tertarik
- D. Pengapuran tulang jari kaki dan tangan
- E. Kekurangan zat kapur dan fosfor

17. Seorang anak memiliki keluhan pusing, cepat mengalami kelelahan, mudah mengantuk, penurunan konsentrasi dan daya ingat. Dari hasil uji darah diketahui kadar hemoglobinnya adalah 7 g/dL (normal 12 — 17 g/dL). Berdasarkan data, anak tersebut kemungkinan menderita penyakit....

- A. Hemofilia
- B. Anemia
- C. Leukemia
- D. Hipertensi
- E. Hipotensi

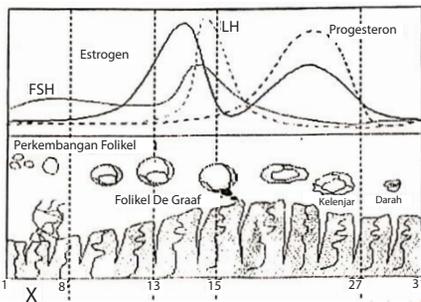
18. Seorang pasien sering mengeluh sakit pada bagian lambung. Setelah diperiksa, terdapat luka pada dinding lambung dan terjadi infeksi pada lapisan mukosa lambung sehingga memicu terjadinya peradangan pada lambung yang kadang-kadang disertai pendarahan. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut, jenis penyakit yang diderita pasien dan penyebabnya secara berurutan adalah...

- A. Ulkus, bakteri *Helicobacter pylori*
- B. Apendisitis, infeksi pada bagian apendiks
- C. Xerostomia, infeksi bakteri *Escherichia coli*
- D. Sembelit, infeksi pada bagian dinding lambung
- E. Gastritis, iritasi karena ketidakaturan pola makan

19. Ketika kita berolahraga lari di pagi hari selama sekitar 30 menit, napas terasa terengah-engah. Frekuensi pernapasan menjadi lebih cepat daripada sebelumnya karena....

- A. Saat berdiam diri atau duduk tanpa beraktivitas maka oksidasi terhenti, tubuh tidak membutuhkan pasokan oksigen sehingga frekuensi pernapasan normal
- B. Saat berdiam diri atau duduk tanpa beraktivitas maka oksidasi berjalan lebih lambat, tubuh membutuhkan pasokan oksigen lebih banyak sehingga frekuensi pernapasan lebih cepat
- C. Jenis dan lama waktu berolahraga, serta riwayat kesehatan tubuh memengaruhi frekuensi pernapasan seseorang
- D. Saat berolahraga, otot melakukan lebih banyak aktivitas yang membutuhkan lebih banyak energi sehingga dibutuhkan pasokan oksigen lebih banyak
- E. Saat berolahraga, otot melakukan lebih banyak aktivitas dan mengeluarkan energi lebih banyak sehingga tubuh mengeluarkan udara pernapasan lebih banyak.

20. Perhatikan bagan siklus menstruasi berikut!



Peristiwa yang terjadi pada tahapan X adalah...

- A. Ovum matang diselubungi folikel
- B. Progesteron merangsang pembentukan lendir
- C. Estrogen menghambat pembentukan FSH, hipofisis melepaskan LH
- D. Korpus luteum menghentikan produksi hormon estrogen dan progesteron
- E. FSH merangsang perkembangan folikel dan estrogen makin meningkat

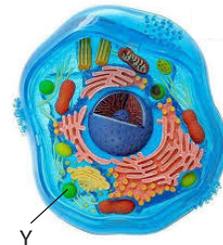
21. Data hasil perkecambahan biji kacang hijau pada dua tempat yang berbeda!

Kondisi cahaya	Rata-rata pertambahan tinggi hari ke-(cm)			
	4	6	8	10
Gelap (I)	5,6	8,0	12,4	17,3
Terang (II)	1,3	2,2	3,8	6,1

Percobaan dilanjutkan hingga hari ke-20 dengan menukar perlakuan, kecambah (I) diletakkan di tempat terang dan kecambah (II) diletakkan di tempat gelap. Bagaimana kemungkinan pertambahan tinggi kecambah kecambah (II) pada hari ke-20 ?

- A. Pertumbuhan terganggu
- B. Peningkatan pertambahan tinggi
- C. Tidak terjadi pertambahan tinggi
- D. Kecambah menjadi kerdil
- E. Kecambah mati

22. Sekelompok siswa sedang berdiskusi mengenai organel sel hewan. Seorang siswa menunjuk organel Y seperti gambar berikut,



Dari hasil diskusi kelompok, mereka menemukan proses yang terjadi di dalam organel sel tersebut adalah....

- A. Pencernaan intraseluler dan proses pembebasan enzim keluar sel
- B. Sintesis polisakarida dan pembentukan vesikula sekresi
- C. Respirasi sel yang menghasilkan energi
- D. Sintesis lemak dan kolesterol
- E. Sintesis protein

23. Pada tumbuhan, selain memiliki membran sel, juga dilengkapi dengan dinding sel yang berfungsi menjaga bentuk sel. Ciri yang dimiliki oleh dinding sel adalah....

- A. Komponen penyusunnya adalah fosfolipid bilayer, memiliki noktah
- B. Memiliki pori-pori yang terbentuk dari sekret yang dihasilkan diktiosom

- C. Komponen penyusunnya adalah selulosa, memiliki plasmodesmata
- D. Memiliki noktah, terbentuk dari sekret yang dihasilkan retikulum endoplasma
- E. Komponen penyusunnya adalah fosfolipid bilayer, memiliki plasmodesmata

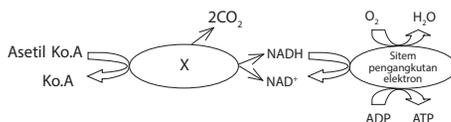
24. Pernyataan di bawah ini adalah tentang anabolisme:

- (1) Fotosistem I menangkap energi cahaya dengan panjang gelombang 680 nm
- (2) Fotosistem II menangkap energi cahaya matahari dengan panjang gelombang 700 nm
- (3) Energi cahaya diubah menjadi energi kimia dalam bentuk ATP dan NADPH
- (4) Dihasilkan oksigen dari peristiwa fotolisis air
- (5) Proses fotofosforilasi berlangsung di membran tilakoid

Manakah yang berkaitan dengan fosforilasi nonsiklik reaksi terang fotosintesis ?

- A. (1) dan (2)
- B. (2) dan (3)
- C. (3) dan (4)
- D. (3) dan (5)
- E. (4) dan (5)

25. Perhatikan diagram tahapan proses katabolisme glukosa di bawah ini!



Hasil akhir dari proses yang berlangsung di X adalah....

- A. ATP, FADH₂, dan 3 NADH
- B. 2 ATP, FADH₂, dan 2 NADH
- C. 2 ATP, 2 FADH₂, dan 6 NADH
- D. 2 ATP, FADH₂, dan 6 NADH
- E. ATP, 2 FADH₂, dan 3 NADH

26. Dalam tubuh manusia, hormon insulin diproduksi oleh pankreas untuk menurunkan kadar gula darah dengan mengubah glukosa menjadi glikogen. Kekurangan insulin dapat menyebabkan penyakit diabetes melitus. Untuk menolong penderita diabetes melitus, dibuat insulin produk bioteknologi.

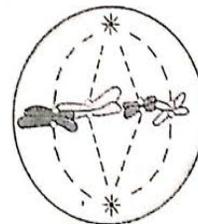
Bioproses yang digunakan untuk memperoleh insulin tersebut adalah....

- A. *Escherichia coli* dikloning setelah gennya diradiasi menjadi gen pembentuk insulin
- B. *Escherichia coli* dibiakkan pada medium ekstrak pankreas manusia
- C. Penyisipan gen manusia pembentuk insulin pada plasmid ke dalam bakteri *Escherichia coli*
- D. Fusi sel pankreas manusia dengan sel kanker yang cepat membelah
- E. Fermentasi oleh bakteri *Escherichia coli* terhadap ekstrak pankreas tikus

27. Pencernaan lemak dapat berjalan optimal di usus halus karena..

- A. Sisi alosterik lipase terbuka pada suasana asam
- B. Sisi alosterik lipase terbuka pada suasana netral
- C. Sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana netral
- D. Sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana basa
- E. Sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana asam

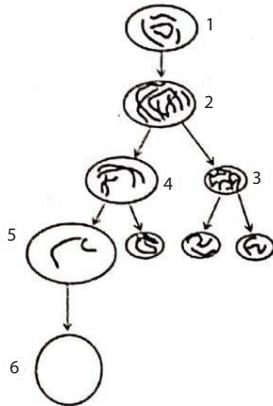
28. Gambar berikut ini menunjukkan tahapan pembelahan mitosis.



Proses yang terjadi pada tahapan pembelahan mitosis tersebut adalah....

- A. Kromosom bergerak dari bagian ekuator menuju dua kutub berbeda
- B. Kromosom berada pada bagian ekuator pembelahan
- C. Nukleus menebal dan berada pada bagian ekuator pembelahan
- D. Nukleolus menebal dan berada pada bagian ekuator pembelahan
- E. Kromatid bergerak dari ekuator pembelahan menuju dua kutub berbeda

29. Perhatikan diagram oogenesis berikut ini !



Kromosom pada bagian 4 bersifat...

- Haploid, oosit primer berasal dari pembelahan meiosis I oogonium
- Diploid, oosit primer berasal dari pembelahan mitosis oogonium
- Haploid, oosit sekunder yang merupakan pembelahan meiosis I dari oosit primer
- Haploid, oosit sekunder yang akan membelah secara meiosis II menghasilkan ootid bersifat diploid
- Haploid, ootid yang merupakan pembelahan meiosis II dari oosit sekunder

30. Di bawah ini proses-proses dalam sintesis protein:

- dRNA meninggalkan DNA menuju ke ribosom
- DNA melakukan transkripsi sehingga terbentuk dRNA
- Asam amino berderet sesuai dengan kode pembentukan protein
- tRNA menerjemahkan kodon yang dibawa dRNA
- Protein terbentuk dan dapat merupakan enzim yang mengatur metabolisme sel
- tRNA mencari dan membawa asam amino yang sesuai dengan kodon yang dibawa dRNA

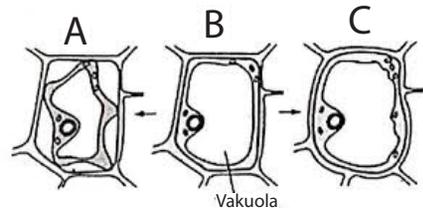
Urutan proses sintesis protein yang terjadi pada tahap translasi adalah....

- (2) – (1) – (6) – (3)
- (1) – (2) – (5) – (6)
- (3) – (5) – (4) – (2)
- (4) – (6) – (3) – (5)
- (4) – (6) – (5) – (3)

31. Pengembangbiakan tanaman transgenik tahan hama memberikan banyak keuntungan dari sisi produktivitas dan kualitas gizi zat makanan, tetapi keberadaan tanaman ini dapat memberikan pengaruh buruk bagi kelestarian lingkungan, yaitu...

- Tanaman transgenik menyerap banyak oksigen sehingga dapat menyebabkan peningkatan suhu lokal di daerah tersebut
- Terjadi penurunan populasi serangga akibat racun yang dikeluarkan tanaman transgenik yang tahan terhadap serangan hama dan penyakit
- Ekosistem menjadi labil akibat terjadinya penurunan kualitas tanah pertanian karena tanaman transgenik mengakibatkan kematian serangga
- Tanaman transgenik lebih efisien dalam penggunaan lahan pertanian sehingga akan banyak muncul lahan tidur (lahan yang tidak terpakai)
- Tanah yang ditanami tanaman transgenik menjadi lebih tandus dibandingkan tanaman konvensional karena cacing tanah di tempat tersebut mati

32. Perhatikan gambar hasil praktikum peserta didik tentang transpor pasif pada sel tumbuhan berikut!

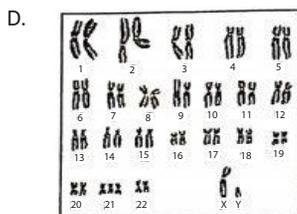
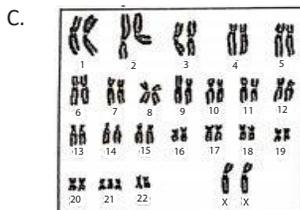
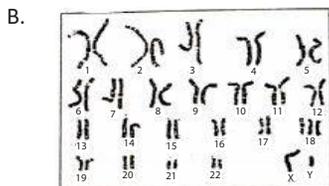
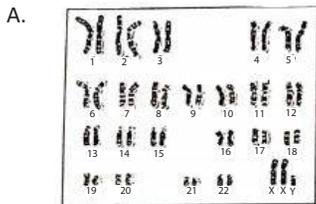


B adalah sel sebelum diberi perlakuan. A dan C adalah sel yang mendapat perlakuan perendaman pada larutan yang berbeda konsentrasi selama 5 menit. Penjelasan terhadap peristiwa yang terjadi adalah...

- A mengalami plasmolisis karena berada dalam larutan hipertonik sehingga cairan sel berosmosis keluar sel
- A mengalami krenasi karena berada dalam larutan hipotonik sehingga cairan sel berosmosis keluar sel
- C mengalami turgid karena berada dalam larutan hipertonik sehingga cairan sel berosmosis keluar sel

- D. C mengalami plasmolisis karena berada dalam larutan hipertonik sehingga cairan sel berosmosis ke dalam sel
- E. A mengalami turgid karena berada dalam larutan hipotonik sehingga cairan sel berosmosis keluar sel

33. *Down syndrome* merupakan kelaianan genetik hasil proses gagal berpisah dari meiosis. Gambaran kromosom laki-laki *down sindrom* adalah....



34. Teori evolusi Darwin menyatakan: "Alam akan mengadakan seleksi terhadap makhluk yang ada di dalamnya, hanya makhluk hidup yang mampu beradaptasi dengan lingkungan yang dapat bertahan hidup"

Fenomena evolusi yang sesuai dengan pendapat Darwin tersebut adalah ...

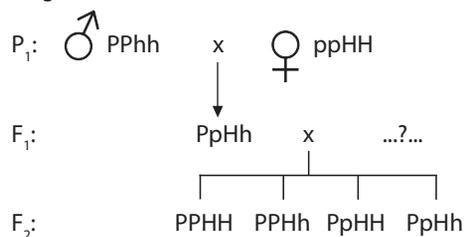
- A. Populasi kupu-kupu *Biston betularia* sayap gelap lebih banyak dibandingkan kupu-kupu *Biston betularia* sayap cerah setelah revolusi industri
- B. Populasi jerapah leher panjang lebih banyak setelah populasi pohon berbatang pendek sebagai penyedia makanannya berkurang
- C. Usus buntu pada manusia mengalami penyusutan dan mengecil karena manusia menjadi pemakan segala (omnivora)
- D. Populasi ular semakin menurun ketika berada di lingkungan yang terdapat banyak predatornya
- E. Populasi tikus berekor pendek menurun seiring menurunnya jumlah makanan yang tersedia di lingkungannya

35. Orang yang tuli biasanya juga bisu. Hal ini dikarenakan sifat bisu tuli dikendalikan oleh gen D dan E secara bersamaan. Apabila salah satu gen tersebut tidak muncul, akan muncul sifat bisu tuli.

Seorang lelaki bisu tuli (Ddee) menikah dengan seorang wanita normal (DdEe) maka persentase fenotipe kemungkinan anak-anak mereka bisu tuli adalah....

- A. 12,5 %
- B. 25 %
- C. 37,5 %
- D. 62,5 %
- E. 100 %

36. Untuk mendapatkan varietas unggul dilakukan penyilangan padi dengan kualitas beras pulen tetapi tidak tahan hama (PPhh) dengan padi kualitas beras pera tahan hama (ppHH). Hasil persilangannya tampak pada diagram berikut!



Jika F1 disilangkan dengan padi bergenotip dan fenotip tertentu akan menghasilkan keturunan (F2) seperti pada diagram, yaitu padi dengan kualitas beras pulen tahan hama (PPHH, PPHh, PpHH, dan PpHh), kemungkinan genotip dan fenotip yang disilangkan dengan F1 tersebut adalah....

- A. pphh – pera tidak tahan hama
- B. ppHH – pera tahan hama
- C. PpHh – pulen tahan hama
- D. PpHH – pulen tahan hama
- E. PPHH – pulen tahan hama

37. Perhatikan diagram persilangan *Drosophila* berikut ini!

P1:

Fenotipe ♂ kelabu panjang >< ♀ hitam pendek

Genotipe BBVv bbvv

Gamet BV bv

F1: Kelabu Panjang Heterozigot
BbVv

F1 Ditestcross dengan induk resesif

P2: ♂ BbVv >< ♀ bbvv

Keturunan F2 yang diharapkan adalah menghasilkan rasio fenotipe F2 1 : 1 : 1 : 1.

♂ \ ♀	BV	Bv	bV	bv
bv	BbVv Kelabu-bersayap panjang	Bbvv Kelabu-bersayap pendek	bbVv Hitam-bersayap panjang	bbvv Hitam-bersayap pendek

Kenyataan F2 yang dihasilkan:

♂ \ ♀	BV	Bv	bV	bv
bv	BbVv Kelabu-bersayap panjang	-	-	bbvv Hitam-bersayap pendek

Rasio fenotipe hasil *test cross* kelabu-sayap panjang : hitam-sayap pendek = 1 : 1.

Penemuan ini menunjukkan bahwa....

- A. Gen B, V dan gen b, v berada dalam kromosom yang sama
- B. Gen B, V dan gen b, v berada dalam kromosom yang berbeda
- C. Gen B dan V saja yang berada dalam kromosom yang sama
- D. Gen b dan v saja yang berada dalam kromosom yang sama
- E. *Drosophila* tidak mampu menghasilkan gamet yang berbeda

38. Berikut ini diagram pewarisan gen buta warna pada manusia:

P = XX^c >< X^cY

F1 = XX^c , XY, X^cX^c , X^cY

Kasus yang pewarisannya sama dengan pola pewarisan gen di atas adalah..

- A. Albino, dari gen resesif ayah dan ibunya
- B. Talasemia, dari gen dominan ayah dan ibunya
- C. Bisu tuli, dari interaksi antara gen ayah dan ibunya
- D. Hypertrichosis, dari gen yang terpaut pada kromosom Y
- E. Hemofilia, dari gen yang terpaut pada kromosom X



39. Burung *finch* di kepulauan Galapagos menurut sejarah evolusinya berasal dari Amerika Selatan. Setelah beberapa generasi paruh burung menunjukkan variasi pada bentuk dan ukuran. Proses terjadinya variasi pada paruh burung *finch* adalah....
- Peristiwa seleksi alam sehingga terbentuk lebih dari satu jenis paruh, paruh panjang dan runcing disesuaikan dengan jenis makanan berupa serangga, paruh tebal dan pendek disesuaikan dengan jenis makanan berupa biji-bijian dan sebagainya.
 - Adaptasi konvergen sehingga memiliki struktur paruh yang sama dengan moyangnya, paruh panjang dan runcing disesuaikan dengan jenis makanan berupa serangga, paruh tebal dan pendek disesuaikan dengan jenis makanan berupa biji-bijian dan sebagainya.
 - Seleksi buatan yang dilakukan manusia pada burung *finch* sehingga bentuk paruh burung *finch* berubah sesuai dengan makanannya.
 - Adaptasi terhadap jenis makanan yang berbeda, paruh panjang dan runcing disesuaikan dengan jenis makanan berupa serangga, paruh tebal dan pendek disesuaikan dengan jenis makanan berupa biji-bijian dan sebagainya.
 - Adaptasi terhadap jenis makanan yang sama, paruh panjang disesuaikan dengan jenis makanan berupa biji-bijian, paruh tebal dan pendek disesuaikan dengan jenis makanan berupa madu dan sebagainya.

40. Perhatikan peta silsilah berikut!

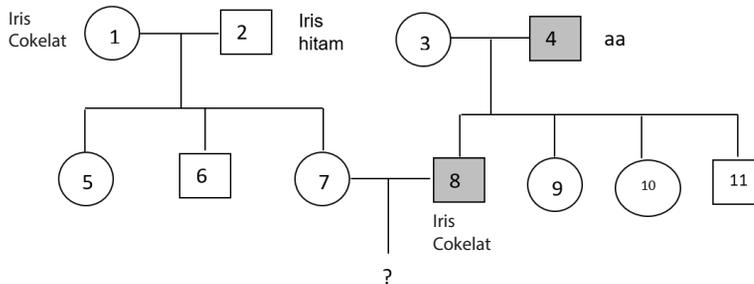


Diagram di atas menunjukkan pasangan suami istri yang sama-sama memiliki kulit normal, tetapi sifat iris mata berbeda, yaitu suami iris hitam dan istri iris cokelat. Mereka memiliki tiga anak seperti tampak pada diagram. Salah satu anak perempuannya menikah dengan laki-laki yang memiliki iris mata cokelat dan kulit albino, seperti tampak pada diagram.

Berapa kemungkinan pasangan tersebut memperoleh anak berkulit normal dan warna iris mata hitam, jika diketahui kelainan genetik albino disebabkan gen resesif pada autosom dan warna iris hitam disebabkan gen dominan pada autosom?

- Semua keturunannya memiliki kulit normal dan warna iris mata hitam
- Tidak ada keturunannya yang memiliki kulit normal dan warna iris mata hitam
- Setengah keturunannya memiliki kulit normal dan warna iris mata hitam
- Satu orang dari empat anak memiliki kulit normal dan warna iris mata hitam
- Satu orang dari delapan anak memiliki kulit normal dan warna iris mata hitam

PEMBAHASAN BIOLOGI



1. Pembahasan:

Berikut tabel pasangan yang tepat antara bakteri dan perannya:

No.	Nama Bakteri	No.	Perannya
I	<i>Acetobacter xylinum</i>	e	Pembuatan nata de coco
II	<i>Azotobacter</i>	a	Memfiksasi nitrogen bebas
III	<i>Bacillus thuringiensis</i>	b	Bioinsektisida
IV	<i>Escherichia coli</i>	c	Membentuk vitamin K
V	<i>Streptococcus griceus</i>	d	Penghasil antibiotik

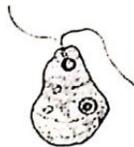
Jadi, pasangan yang tepat antara bakteri dan perannya adalah III-b dan IV-c.

..... **Jawaban : D**

2. Pembahasan:



Euglena



Chlamydomonas

Kedua mikroorganisme tersebut termasuk ke dalam kingdom Protista dan kelas Flagellata. Ciri khas yang menjadi dasar pengelompokkannya ke dalam kelas Flagellata adalah memiliki alat gerak yang disebut bulu cambuk atau flagel.

Jadi, mikroorganisme tersebut masuk ke dalam kelompok Flagellata tingkat takson kelas dengan dasar pengelompokkan alat gerak.

..... **Jawaban : E**

3. Pembahasan:

Ciri khas jamur yang membedakannya dari tumbuhan dan hewan adalah :

- Tersusun dari hifa
- Tidak berklorofil
- Dinding dari kitin
- Saprofit

Jadi, pilihan yang tepat adalah D.

..... **Jawaban : D**

4. Pembahasan:

Langkah metode ilmiah:

- Menyusun rumusan masalah
- Mengumpulkan informasi
- Menyusun hipotesis
- Melakukan eksperimen
- Mengolah dan menganalisis data
- Menarik kesimpulan
- Mempublikasikan hasil

Analisis pilihan jawaban:

- Pilihan A merupakan bagian dari mengumpulkan informasi
- Pilihan B merupakan bagian dari eksperimen
- Pilihan C merupakan bagian dari hipotesis
- Pilihan D merupakan bagian dari eksperimen namun caranya salah
- Pilihan E merupakan produk dari metode ilmiah

Jika pada soal ditanyakan "manakah langkah metode ilmiah yang dapat dilakukan konsumen untuk mengetahui kandungan zat pemutih pada beras?" maka langkah metode ilmiah yang tepat adalah produk atau hasil dari metode ilmiah.

Jadi, langkah metode ilmiah yang tepat adalah menyediakan alat pendeteksi untuk membuktikan adanya kandungan zat pemutih pada beras di rumah masing-masing.

..... **Jawaban : E**

5. Pembahasan:

Analisis pilihan jawaban:

- Belum berbentuk sel, berukuran sangat kecil bahkan lebih kecil dari bakteri. **Pilihan A benar** karena partikelnya belum berbentuk sel dan ukurannya sangat kecil.
- Dapat memperbanyak diri ketika berada di luar sel inang. Pilihan B salah karena hanya dapat memperbanyak di dalam sel.



- C. Sel tembakau yang terinfeksi dapat menyerang tanaman selain tanaman tembakau. Pilihan C salah karena hanya menyerang tanaman tembakau.
- D. Bersifat parasit fakultatif yang tetap aktif di luar tubuh inang. Pilihan D salah karena partikelnya bersifat parasit obligat.
- E. Bentuk partikelnya dapat berubah menjadi sel dan bersifat parasit. Pilihan E karena partikel tersebut bukan sel.

Jadi, ciri-ciri penyebab penyakit tembakau adalah belum berbentuk sel, berukuran sangat kecil bahkan lebih kecil dari bakteri.

●.....● **Jawaban : A**

6. Pembahasan:

Ciri-ciri Porifera:

- Memiliki tubuh yang berlubang-lubang kecil (berpori seperti busa atau spons)
- Hidup menetap di dasar perairan atau menempel pada batuan karang
- Reproduksi aseksual dengan cara bertunas
- Memiliki spikula yang mengandung zat kapur
- Memiliki tubuh yang berwarna-warni, pucat, atau cerah
- Memiliki bentuk tubuh yang bervariasi
- Macam bentuk tubuhnya antara lain: askonoid, sikonoid, dan leukonoid.

Jadi, ciri-ciri yang dijelaskan pada soal menunjukkan bahwa makhluk hidup tersebut termasuk ke dalam kelompok porifera.

●.....● **Jawaban : C**

7. Pembahasan:

Analisis pilihan jawaban:

- A. Kelinci berperan sebagai detritus dalam tanah ketika mati karena menghasilkan senyawa fosfat. Pilihan A salah karena bukan komponen X yang dimaksud.
- B. Tumbuhan membentuk senyawa organik yang berbahan baku fosfor melalui asimilasi. **Pilihan B benar.**
- C. Fosfor dalam bebatuan mengalami pelapukan menjadi penyedia fosfat dalam tanah berupa senyawa organik. Pilihan C salah karena seharusnya berupa senyawa anorganik.

- D. Fosfat organik dalam tanah akan terlarut di air dan terserap oleh bebatuan. Pilihan D salah karena harusnya terserap oleh tumbuhan.
- E. Bangkai organisme mati akan diuraikan oleh bakteri menjadi senyawa fosfat organik. Pilihan E salah karena bukan komponen X yang dimaksud.

Jadi, peran komponen X dalam daur biogeokimia tersebut adalah tumbuhan membentuk senyawa organik yang berbahan baku fosfor melalui asimilasi.

●.....● **Jawaban : B**

8. Pembahasan:

Hutan kawasan puncak yang banyak ditebangi diubah menjadi lahan pemukiman akan berdampak pada pengembangan dari perubahan fungsi lahan tersebut, yaitu:

- Terjadi banjir besar di wilayah sekitarnya karena kawasan puncak itu tidak dapat lagi menyerap dan menyimpan cadangan air (2)
- Mudah terjadi tanah longsor karena pembangunan pemukiman telah menghilangkan sebagian besar pohon-pohon yang dapat mengikat partikel tanah (3)
- Peningkatan suhu udara akibat pohon-pohon yang menyerap gas karbon dioksida telah ditebang (5)

Jadi, dampak pengembangan dari perubahan fungsi lahan tersebut terdapat pada nomor (2), (3), dan (5).

●.....● **Jawaban : C**

9. Pembahasan:

Analisis pilihan jawaban:

- A. Pembakaran batu bara menghasilkan gas karbon monoksida yang dapat meningkatkan suhu bumi. Pilihan A salah karena yang meningkatkan suhu bumi adalah gas karbon dioksida.
- B. Gas buangan karbon dioksida menyebabkan terjadinya efek rumah kaca sehingga suhu bumi meningkat. **Pilihan B benar.**
- C. Gas nitrogen hasil pembakaran menyebabkan asfiksia pada manusia, khususnya manusia lanjut usia. Pilihan C salah karena penyebab asfiksia adalah bakteri *Diplococcus pneumonia*.

- D. Gas karbon monoksida hasil pembakaran menyebabkan penipisan ozon di atmosfer. Pilihan D salah karena yang merusak lapisan ozon adalah CFC.
- E. Dihasilkan gas CFC yang akan menyebabkan penipisan lapisan ozon di atmosfer. Pilihan E salah batu bara tidak menghasilkan CFC.

Jadi, jika pabrik terus-menerus menggunakan batu bara, yang akan terjadi adalah gas buangan karbon dioksida menyebabkan terjadinya efek rumah kaca sehingga suhu bumi meningkat.

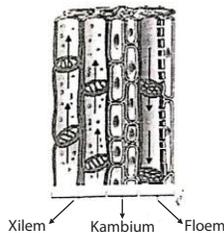
● **Jawaban : B**

10. Pembahasan:

Gambar tersebut adalah otot jantung dan berperan dalam sistem sirkulasi darah.

● **Jawaban : C**

11. Pembahasan:



Bagian X adalah floem yang memiliki ciri-ciri sel berbentuk piramida dan memiliki pembuluh tapis, berfungsi sebagai pengangkut hasil fotosintesis.

● **Jawaban : B**

12. Pembahasan:

Peran hormon insulin adalah mengatur kadar glukosa dalam darah untuk diubah menjadi energi.

● **Jawaban : A**

13. Pembahasan:

Berdasarkan ciri-ciri tersebut, pembuluh darah yang dimaksud adalah pembuluh darah kapiler yang berfungsi tempat terjadinya pertukaran gas oksigen (O_2), karbon dioksida (CO_2), dan zat makanan dari darah ke dalam jaringan.

● **Jawaban : E**

14. Pembahasan:

Kewajiban untuk memberikan ASI Eksklusif tercantum pada pasal 6 Peraturan Pemerintah (PP) nomor 33/2012 tentang Pemberian ASI Eksklusif yang ditetapkan pada 1 Maret 2012 yang menyebutkan bahwa *setiap ibu yang melahirkan harus memberikan ASI Eksklusif kepada bayi yang dilahirkannya*. Tujuannya adalah agar sistem kekebalan tubuh lebih kuat.

● **Jawaban : B**

15. Pembahasan:

- Vaksinasi = penanaman bibit penyakit yang sudah dilemahkan ke dalam tubuh manusia atau binatang (dengan cara menggosokkan atau menusukkan jarum) agar orang atau binatang itu menjadi kebal terhadap penyakit tersebut
 - Imunisasi = pengimunan atau pengebalan terhadap penyakit
- Jadi, upaya meningkatkan kekebalan tubuh bayi setelah dilahirkan dilakukan dengan cara vaksinasi dan imunisasi secara bertahap.

● **Jawaban : B**

16. Pembahasan:

Sakit dan bengkak pada sendi jari-jari kaki dan tangan merupakan salah satu gejala terjadinya asam urat.

Penumpukan asam urat pada sendi sebagai sisa metabolisme akan membentuk kristal di sendi sehingga mengakibatkan sakit dan bengkak di seluruh sendi tubuh khususnya di bagian kaki dan tangan.

Jadi, keluhan tersebut mungkin disebabkan oleh penumpukan asam urat pada sendi sebagai sisa metabolisme.

● **Jawaban : A**

17. Pembahasan:

Berdasarkan hasil uji darah yang diketahui kadar hemoglobin 7 g/dL (normal 12 — 17 g/dL) menunjukkan bahwa jumlah kadar hemoglobin tersebut di bawah normal. Jadi, anak tersebut kemungkinan menderita penyakit anemia (jumlah hemoglobin di bawah normal).

● **Jawaban : B**

18. Pembahasan:

Analisis pilihan jawaban:

- A. Ulkus (perdangan kronis) pada lapisan lambung dekat duodenum (bagian teratas usus halus), disebabkan oleh infeksi bakteri *Helicobacter pylori*. Pilihan A salah.
- B. Apendisitis adalah peradangan usus buntu. Pilihan B salah.
- C. Xerostomia adalah keadaan kurangnya air liur di mulut. Pilihan C salah.
- D. Sembelit salah susah buang air besar. Pilihan D salah.
- E. Gastritis (radang lambung) adalah peradangan pada dinding lambung yang disebabkan oleh asam lambung yang berlebihan, makan tidak teratur, mengonsumsi obat-obatan tertentu, alkohol, pola tidur yang tidak teratur, dan stres. **Pilihan E benar.**

●.....● **Jawaban : E**

19. Pembahasan:

Pada saat berolahraga lari di pagi hari sekitar 30 menit, napas terengah-engah, frekuensi pernapasan menjadi lebih cepat/meningkat daripada sebelumnya karena saat olahraga otot melakukan lebih banyak aktivitas yang membutuhkan lebih banyak energi sehingga dibutuhkan pasokan oksigen lebih banyak.

●.....● **Jawaban : D**

20. Pembahasan:

Bagian X adalah fase folikel dari siklus menstruasi pada endometrium dimana progesteron merangsang pembentukan lendir.

●.....● **Jawaban : B**

21. Pembahasan:

Pertumbuhan tanaman di tempat gelap lebih cepat daripada di tempat terang, hal ini disebabkan oleh aktivitas hormon auksin. Fungsi hormon auksin adalah untuk pemanjangan sel. Aktivitas hormon auksin dipengaruhi oleh cahaya matahari, jika cahaya matahari sedikit maka makin besar aktivitas hormon auksin dan sebaliknya. Jadi, kecambah (II) yang ditukar ke tempat gelap pada hari ke-20 akan mengalami peningkatan pertumbuhan tinggi.

●.....● **Jawaban : B**

22. Pembahasan:

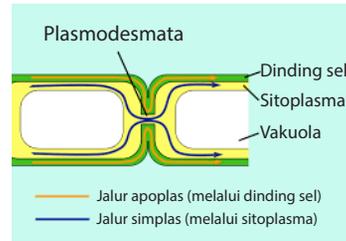
Analisis pilihan jawaban:

- A. Pencernaan intraseluler dan proses pembebasan enzim keluar sel → Lisosom
- B. Sintesis polisakarida dan pembentukan vesikula sekresi → Badan golgi
- C. Respirasi sel yang menghasilkan energi → Mitokondria
- D. Sintesis lemak dan kolesterol → Retikulum endoplasma
- E. Sintesis protein → Ribosom

Jadi, organel sel yang ditunjuk oleh bagian Y adalah lisosom yang berfungsi pencernaan intraseluler dan proses pembebasan enzim keluar sel.

●.....● **Jawaban : A**

23. Pembahasan:



Pada dinding sel tersusun atas selulosa yang kaku dan terdapat noktah (bagian yang tidak menebal) yang memungkinkan terjadi hubungan antarplasma yang berbentuk juluran dan disebut plasmodesmata. Jadi, ciri yang dimiliki oleh dinding sel adalah komponen penyusunnya adalah selulosa, memiliki plasmodesmata.

●.....● **Jawaban : C**

24. Pembahasan:

Analisis tiap pernyataan:

- (1) Fotosistem I menangkap energi cahaya dengan panjang gelombang 680 nm. Pernyataan 1 salah karena Fotosistem I menangkap energi cahaya dengan panjang gelombang 700 nm.
- (2) Fotosistem II menangkap energi cahaya matahari dengan panjang gelombang 700 nm. Pernyataan 2 salah karena Fotosistem II menangkap energi cahaya dengan panjang gelombang 680 nm.



- (3) Energi cahaya diubah menjadi energi kimia dalam bentuk ATP dan NADPH. Pernyataan 3 salah karena pada fosforilasi nonsiklik reaksi terang fotosintesis, energi cahaya diubah menjadi energi kimia dalam bentuk O_2 dan NADPH.
- (4) Dihasilkan oksigen dari peristiwa fotolisis air. **Pernyataan 4 benar.**
- (5) Proses fotofosforilasi berlangsung di membran tilakoid. **Pernyataan 5 benar.**

Jadi, pernyataan yang berkaitan dengan fosforilasi nonsiklik reaksi terang fotosintesis adalah pernyataan 4 dan 5.

•.....▶ **Jawaban : E**

25. Pembahasan:

Bagian X yang ditunjuk adalah Siklus Krebs (siklus asam sitrat) yang memiliki hasil akhir:

- 4 molekul CO_2
- 6 NADH
- 2 $FADH_2$
- 2 ATP

Jika diketahui pada bagian X menghasilkan $2CO_2$ maka hasil akhir siklus Krebs dibagi 2. Jadi, hasil akhir dari proses yang berlangsung di bagian X adalah ATP, $FADH_2$, dan 3 NADH.

•.....▶ **Jawaban : C**

26. Pembahasan:

Teknik plasmid merupakan bioteknologi untuk memperoleh insulin dengan cara menyisipkan segmen DNA manusia yang menghasilkan insulin ke segmen DNA bakteri *Escherichia coli* dan akan menghasilkan insulin yang kemudian bakteri tersebut dikembangbiakkan.

Jadi, bioproses yang digunakan untuk memperoleh insulin tersebut adalah penyisipan gen manusia pembentuk insulin pada plasmid ke dalam bakteri *Escherichia coli*.

•.....▶ **Jawaban : C**

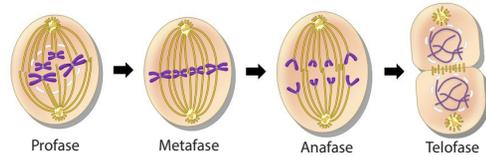
27. Pembahasan:

Pencernaan lemak dapat bekerja optimal di usus halus karena sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada pH = 6 (suasana asam) dimana enzim lipase digunakan untuk mencerna lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

Jadi, pencernaan lemak dapat berjalan optimal di usus halus karena sisi aktif lipase dapat bekerja optimal pada suasana asam.

•.....▶ **Jawaban : E**

28. Pembahasan:



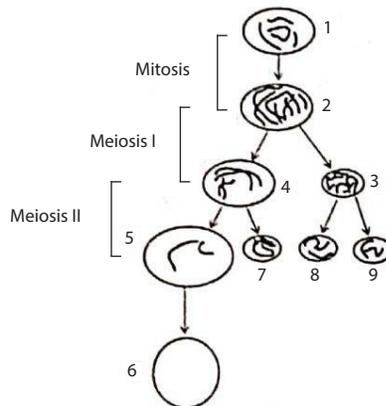
keterangan:

- Profase = sentriol membelah dua lalu bergerak berlawanan ke arah kutub yang berlawanan.
- Metafase = kromosom berada pada bagian ekuator pembelahan.
- Anafase = kromatid bergerak dari ekuator pembelahan menuju dua kutub berbeda.
- Telofase = terbentuk dua sel anak dan bagian tengah terlihat sekat pembelahan

Jadi, proses yang terjadi pada tahapan pembelahan mitosis tersebut adalah metafase, yaitu kromosom berada pada bagian ekuator pembelahan.

•.....▶ **Jawaban : B**

29. Pembahasan:



Keterangan:

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| 1. Oogonium (2n) | 6. Ovum (n) |
| 2. Oosit primer (2n) | 7. Badan polar II (n) |
| 3. Badan polar I (n) | 8. Badan polar polosit (n) |
| 4. Oosit sekunder (n) | 9. Badan polar polosit (n) |
| 5. Ootid (n) | |

Jadi, berdasarkan gambar dan keterangan tersebut dapat diketahui bahwa kromosom bagian 4 adalah oosit sekunder yang bersifat haploid (n) dan hasil dari pembelahan meiosis I dari oosit primer.

•.....▶ **Jawaban : C**

30. Pembahasan:

Berikut urutan proses sintesis protein.

Tahap transkripsi (pencetakan):

- (2) DNA melakukan transkripsi sehingga terbentuk mRNA
- (1) mRNA meninggalkan DNA menuju ke ribosom

Tahap translasi (penerjemahan):

- (4) tRNA menerjemahkan kodon yang dibawa mRNA
- (6) tRNA mencari dan membawa asam amino yang sesuai dengan kodon yang dibawa mRNA
- (3) Asam amino berderet sesuai dengan kode pembentukan protein
- (5) Protein terbentuk dan dapat merupakan enzim yang mengatur metabolisme sel

Jadi, urutan sintesis protein yang terjadi pada tahap translasi adalah (4) – (6) – (3) – (5).

•.....▶ **Jawaban : D**

31. Pembahasan:

Pengaruh buruk tanaman transgenik bagi kelestarian lingkungan, yaitu

- Ekosistem menjadi labil akibat terjadinya penurunan kualitas tanah pertanian karena tanaman transgenik mengakibatkan kematian serangga
- Timbulnya perpindahan gen secara tidak terkendali dari tanaman transgenik ke tanaman lain di alam melalui peyerbukan
- Erosi plasma nutfah
- Pergeseran ekologi

Jadi, pengaruh buruk tanaman transgenik bagi kelestarian lingkungan adalah ekosistem menjadi labil akibat terjadinya penurunan kualitas tanah pertanian karena tanaman transgenik mengakibatkan kematian serangga.

•.....▶ **Jawaban : C**

32. Pembahasan:

Sel Hewan		
Hipertonik	Isotonik	Hipotonik
		
Krenasi	Normal	Hemolisis
Sel Tumbuhan		
Hipertonik	Isotonik	Hipotonik
		
Plasmolisis	Normal	Turgid

Analisis pilihan jawaban:

- A. A mengalami plasmolisis karena berada dalam larutan hipertonik sehingga cairan sel beremososis keluar sel. **Pilihan A benar.**
- B. A mengalami krenasi karena berada dalam larutan hipotonik sehingga cairan sel beremososis keluar sel. Pilihan B salah karena gambar A mengalami plasmolisis.
- C. C mengalami turgid karena berada dalam larutan hipertonik sehingga cairan sel beremososis keluar sel. Pilihan C salah karena gambar C mengalami turgid karena berada dalam larutan hipotonik.
- D. C mengalami plasmolisis karena berada dalam larutan hipertonik sehingga cairan sel beremososis ke dalam sel. Pilihan D salah karena gambar C mengalami turgid.
- E. A mengalami turgid karena berada dalam larutan hipotonik sehingga cairan sel beremososis keluar sel. Pilihan E salah karena gambar A mengalami turgid.

Jadi, penjelasan yang tepat terhadap peristiwa yang terjadi adalah pilihan A.

•.....▶ **Jawaban : A**

33. Pembahasan:

Analisis pilihan jawaban:

- Gambar opsi A = Sindrom Klinefelter laki-laki = 44A + XXY
- Gambar opsi B = Sindrom Edward anak laki-laki = Trisomi kromosom 18 sehingga menjadi 45A + XY



- Gambar opsi C = Sindrom Down anak perempuan = Trisomi kromosom 21 sehingga menjadi 45A + XX
- Gambar opsi D = Sindrom Down anak laki-laki = Trisomi kromosom 21 sehingga menjadi 45A + XY
- Gambar opsi E = Sindrom Patau anak laki-laki = Trisomi kromosom 13 sehingga menjadi 45A + XY

Jadi, gambaran kromosom laki-laki *down sindrom* adalah gambar opsi D.

● **Jawaban : D**

34. Pembahasan:

Fenomena yang sesuai dengan teori evolusi Darwin mengenai seleksi alam adalah *Biston betularia*.

Prosesnya adalah sebagai berikut:

- Pada sebelum revolusi industri, lingkungan masih bersih dan cerah sehingga *Biston betularia* berwarna cerah lebih banyak karena tidak mudah dimangsa predator sedangkan *Biston betularia* berwarna gelap lebih sedikit karena lebih terlihat sehingga mudah dimangsa predator.
- Pada setelah revolusi industri, lingkungan sudah kotor dan gelap sehingga *Biston betularia* berwarna gelap lebih banyak karena tidak terlihat sehingga tidak mudah dimangsa predator sedangkan *Biston betularia* berwarna cerah lebih sedikit karena lebih terlihat sehingga mudah dimangsa predator.

Jadi, fenomena evolusi yang sesuai dengan pendapat Darwin tersebut adalah mengenai populasi *Biston betularia*.

● **Jawaban : A**

35. Pembahasan:

Sifat bisu tuli akan muncul apabila salah satu gen D dan E tidak muncul.

	Ddee (lelaki bisu tuli) >> DdEE (wanita normal)	
Gamet	De	DE
	de	dE

F1 (keturunan pertama):

- DDEe (normal)
- DdEe (normal)
- DdEe (normal)
- ddEe (bisu tuli)

Jadi, persentase fenotipe anak yang bisu tuli (ddEe) = $\frac{1}{4} \times 100\% = 25\%$

● **Jawaban : B**

36. Pembahasan:

Jika keturunan F2 tidak ada yang berfenotipe pera tidak tahan hama (pphh) maka dapat diketahui bahwa F1 disilangkan dengan beras pulen tahan hama (PPHH). F2:

	PH	Ph	pH	ph
PH	PPHH (pulen, tahan lama)			

Jadi, kemungkinan genotipe dan fenotipe yang disilangkan dengan F1 adalah PPHH - pulen tahan hama.

● **Jawaban : E**

37. Pembahasan:

Hasil *test cross* F1 dengan induk resesif tidak sesuai harapan karena terjadi tautan gen. Tautan gen adalah peristiwa dua gen atau lebih yang terletak pada kromosom yang sama dan tidak dapat memisah secara bebas pada waktu pembelahan meiosis yang mengakibatkan tidak terbentuk gamet Bv atau bV. Jadi, penemuan tersebut menunjukkan bahwa gen B, V dan gen b, v berada dalam kromosom yang sama.

● **Jawaban : A**

38. Pembahasan:

Berdasarkan diagram tersebut dapat diketahui bahwa buta warna dikendalikan oleh gen C yang terpaut pada kromosom X.

Analisis pilihan jawaban:

- Albino, dari gen resesif ayah dan ibunya. Pilihan A salah karena albino disebabkan oleh alel resesif autosomal.
- Talasemia, dari gen dominan ayah dan ibunya. Pilihan B salah karena talasemia disebabkan oleh alel dominan autosomal.
- Bisu tuli, dari interaksi antara gen ayah dan ibunya. Pilihan C salah karena

- bisu tuli disebabkan oleh alel resesif autosomal.
- D. Hypertrichosis, dari gen yang terpaut pada kromosom Y. Pilihan D salah karena hypertrichosis adalah gen yang terpaut pada kromosom Y bukan X sehingga kasus hypertrichosis tidak sama dengan kasus buta warna.
- E. Hemofilia, dari gen yang terpaut pada kromosom X. **Pilihan E benar.**

Jadi, kasus yang pewarisannya sama dengan pola pewarisan gen buta warna adalah kasus hemofilia.

•.....▶ **Jawaban : E**

39. Pembahasan:

Burung finch di kepulauan Galapagos pada mulanya adalah sekelompok burung migrasi dari Amerika Selatan. Burung-burung tersebut pemakan biji-bijian. Di kepulauan Galapagos, jumlah biji-bijian terbatas sehingga terjadi perebutan makanan.

Bagi yang kalah akan mati atau mencari makanan lain seperti serangga, madu, tunas tumbuhan, dan lain-lain.

Burung finch yang masih bertahan dengan makanan masing-masing mengalami adaptasi morfologi pada bentuk dan ukuran paruhnya.

Analisis pilihan jawaban:

- A. Peristiwa seleksi alam sehingga terbentuk lebih dari satu jenis paruh, paruh panjang dan runcing disesuaikan dengan jenis makanan berupa serangga, paruh tebal dan pendek disesuaikan dengan jenis makanan berupa biji-bijian dan sebagainya. Pilihan A salah karena peristiwa tersebut adalah radiasi adaptif bukan seleksi alam.
- B. Adaptasi konvergen sehingga memiliki struktur paruh yang sama dengan moyangnya, paruh panjang dan runcing disesuaikan dengan jenis makanan berupa serangga, paruh tebal dan pendek disesuaikan dengan jenis makanan berupa biji-bijian dan sebagainya. Pilihan B salah karena peristiwa tersebut adalah radiasi adaptif bukan adaptasi konvergen.

- C. Seleksi buatan yang dilakukan manusia pada burung *finch* sehingga bentuk paruh burung *finch* berubah sesuai dengan makanannya. Pilihan C salah karena peristiwa tersebut adalah radiasi adaptif bukan seleksi buatan.
- D. Adaptasi terhadap jenis makanan yang berbeda, paruh panjang dan runcing disesuaikan dengan jenis makanan berupa serangga, paruh tebal dan pendek disesuaikan dengan jenis makanan berupa biji-bijian dan sebagainya. **Pilihan D benar.**
- E. Adaptasi terhadap jenis makanan yang sama, paruh panjang disesuaikan dengan jenis makanan berupa biji-bijian, paruh tebal dan pendek disesuaikan dengan jenis makanan berupa madu dan sebagainya. Pilihan E salah karena paruh tebal dan pendek disesuaikan dengan jenis makanan berupa biji-bijian.

Jadi, proses terjadinya variasi pada paruh burung finch adalah adaptasi terhadap jenis makanan yang berbeda.

•.....▶ **Jawaban : D**

40. Pembahasan:

- A = Kulit Normal
a = kulit albino
C = hitam
c = cokelat

$$\begin{aligned}
 P1 &= AAcc \quad \times < \quad AACc \\
 &\quad \text{(Istri iris cokelat)} \quad \text{(Suami iris hitam)} \\
 \text{Gamet} &= \quad Ac \quad \quad \quad AC \\
 F1 &= AACc
 \end{aligned}$$

F1 anak perempuan (AACc) menikah dengan laki-laki berkulit albino dan iris cokelat (aacc)

$$\begin{aligned}
 P2 &= AACc \quad \times < \quad aacc \\
 \text{Gamet} &= AC, Ac \quad \quad \quad ac \\
 F2 &=
 \end{aligned}$$

	AC	Ac
ac	AaCc Kulit normal, iris mata hitam 50%	Aacc Kulit normal, iris mata cokelat 50%

Jadi, kemungkinan pasangan tersebut memperoleh setengah keturunannya memiliki kulit normal dan warna iris mata hitam.

•.....▶ **Jawaban : C**