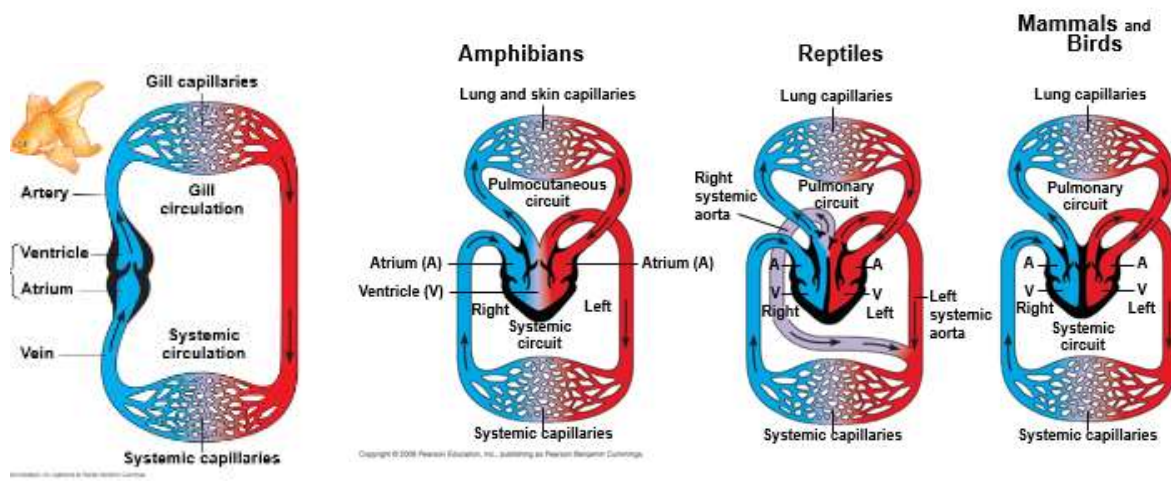


**085223273373**

## ANATOMI DAN FISILOGI HEWAN

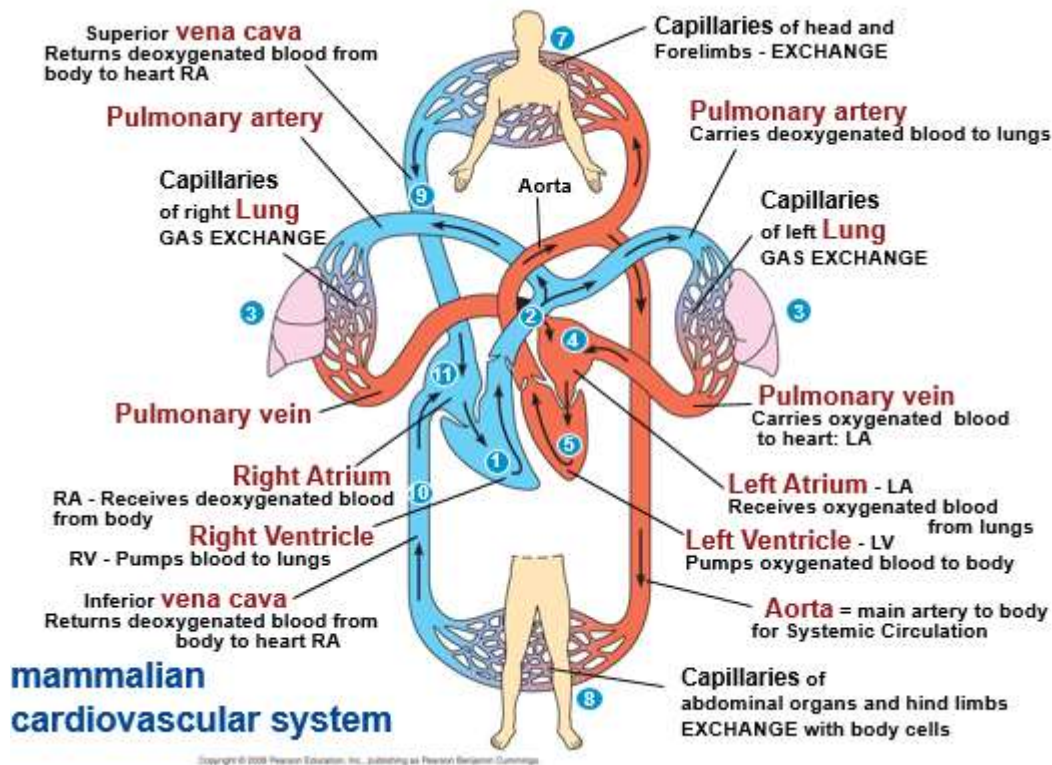
### Sistem Sirkulasi

**Ikan** memiliki **sistem sirkulasi tunggal** dengan jantung beruang dua, satu atrium dan satu ventrikel. Pada sirkulasi tunggal, darah meninggalkan jantung melewati dua sistem kapiler pada seluruh tubuh sebelum kembali ke jantung. **Amfibi, reptile, mamalia, dan aves** memiliki **sistem sirkulasi ganda**. Darah yang kaya akan oksigen dan miskin oksigen di pompa secara terpisah pada jantung bagian kiri dan kanan. Pada **reptile** dan **mamalia**, darah yang miskin oksigen mengalir melalui sistem pulmoner menuju paru paru untuk mengambil oksigen. Pada **amfibi**, darah yang miskin oksigen mengalir melalui sirkuit *pulmocutaneous* menuju paru-paru dan kulit untuk mengambil oksigen. Darah yang kaya oksigen mengalir melalui sirkuit sistemik menuju seluruh jaringan tubuh.



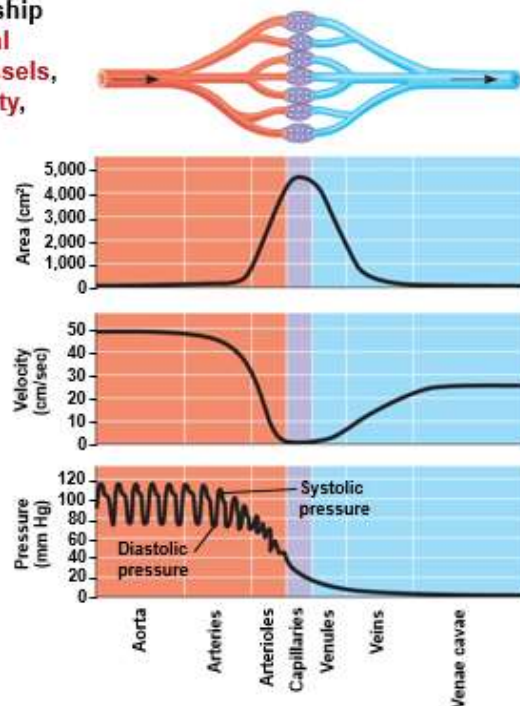
Pada **mamalia** darah mulai mengalir dari ventrikel kanan dipompa menuju paru-paru. Di paru-paru darah mengambil O<sub>2</sub> dan melepaskan CO<sub>2</sub>. Darah kaya oksigen dari paru-paru masuk ke jantung pada atrium kiri, kemudian di pompa menuju aorta melalui ventrikel kiri. Aorta mengirimkan darah ke jantung melalui arteri koroner dan menuju sirkuit sistemik keseluruhan jaringan tubuh. Darah kembali ke jantung melalui vena cava, vena cava superior untuk darah dari area kepala, dan vena cava inferior untuk darah dari tubuh bagian bawah. Kemudian darah mengalir masuk ke atrium kiri.





Jantung memompa darah melalui kontraksi dan relaksasi otot jantung dalam ritme khusus yang disebut siklus jantung (**cardiac cycle**). Kontraksi jantung atau “memompa” merupakan fase yang disebut **sistol** sedangkan relaksasi jantung atau “mengisi jantung” merupakan fase yang disebut **diastol**. **Tekanan darah** biasanya menunjukkan sistol per diastole. **Detak jantung/heart rate** merupakan jumlah detak jantung per menit. **Stroke volume** merupakan jumlah darah yang dipompa dalam sekali kontraksi. **Cardiac output** merupakan volume darah yang dipompa menuju sirkulasi sistemik per menit (dihitung melalui  $Heart\ rate \times Stroke\ volume$ ). Beberapa otot jantung dapat berkontraksi tanpa adanya sinyal dari sistem saraf. Otot-otot ini mendapat sinyal dari **pacu jantung/pacemaker** atau yang disebut dengan nodus sinoatrial (**SA node**). Impuls dari **SA node** dikirimkan menuju nodus artrioventrikular (**AV node**). Pada AV node impuls didelay dan kemudian di kirimkan menuju serat purkinje yang membuat ventrikel berkontraksi. **Kecepatan darah** mengalir pada pembuluh darah ditentukan oleh **tekanan** yang diberikan jantung/otot rangka dan **luas permukaan** pembuluh darah.

The interrelationship  
of **cross-sectional  
area of blood vessels,  
blood flow velocity,  
and  
blood pressure.**



**Darah** pada mamalia tersusun atas dua kompartemen utama yaitu **kompartemen selular** (45%) **dan non selular/plasma** (55%). Kompartemen plasma mengandung **air** sebagai pelarut; **ion** (elektrolit darah) seperti natrium, kalium, kalsium, magnesium, bikarbonat, dan klorida sebagai buffer pH dan menjaga tekanan osmotik; **protein plasma** seperti albumin (buffer pH), fibrinogen (pembekuan darah) dan antibodi (imunitas); dan **senyawa yang ditransportasikan** melalui darah seperti nutrient, gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, dan hormon. Kompartemen selular mengandung **sel darah merah (eritrosit)** sebagai pembawa oksigen dan sedikit karbondioksida, **sel darah putih (leukosit)** yang terdiri dari basophil, eosinophil, monosit, neutrofil dan limfosit sebagai sistem imunitas tubuh, dan **platelet** yang berfungsi dalam pembekuan darah.

Ketika seseorang terluka dan merusak pembuluh darah, maka akan terjadi mekanisme **pembekuan darah** untuk mencegah keluarnya darah secara berlebihan. **Platelet, sel-sel yang rusak, kalsium dan vitamin K** menginduksi perubahan **protombin** menjadi **thrombin**. Thrombin menginduksi konversi **fibrinogen** menjadi benang-benang **fibrin** yang akan menambal bagian pembuluh darah yang rusak

**SOAL**

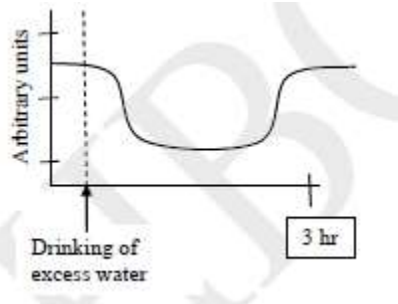
1. Osteoklas merupakan suatu tipe sel tulang yang menyerap jaringan tulang dengan menghilangkan matriks bermineralnya dan memecah tulang organik. Proses ini disebut *bone resorption*. Osteoklas tersebut merupakan derivat dari :
  - A. Sel Monosit-makrofag
  - B. Sel mesenkimal
  - C. Sel osteogenik
  - D. Sel fibroblast
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
2. Tipe lokomotor dari cacing tanah adalah
  - A. *Ciliary locomotion*
  - B. *Looping movements*
  - C. *Alternate movements of multiple limbs*
  - D. *Alternate contraction circular and longitudinal muscles in the body*
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
3. Tipe lokomotor dari *Nereis* adalah
  - A. *Ciliary locomotion*
  - B. *Looping movements*
  - C. *Alternate movements of multiple limbs*
  - D. *Alternate contraction circular and longitudinal muscles in the body*
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
4. Pada reptil seperti kadal dan kura-kura, konsentrasi zat terlarut pada urin tidak pernah lebih besar dari plasma. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya :
  - A. Glomerulus
  - B. Kapsula Bowman
  - C. Loop of Henle
  - D. Tubulus pengumpul
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
5. Tentukanlah hewan yang hidup pada lingkungan hiperosmotik
  - A. tikus
  - B. Mamalia air
  - C. Hiu
  - D. Amfibi
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
6. Tentukanlah hewan yang hidup pada lingkungan hiposmotik
  - A. tikus
  - B. Mamalia air
  - C. Hiu

- D. Amfibi
- E. Tidak ada jawaban yang benar

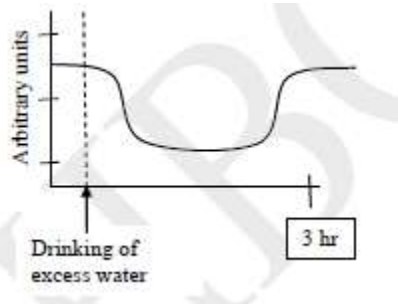
**Pernyataan dibawah ini dibutuhkan untuk menjawab soal no.7-10**

Ketika seseorang meminum air dalam jumlah berlebihan akan mempengaruhi berbagai parameter. Efek tersebut ditunjukkan pada grafik dibawah .

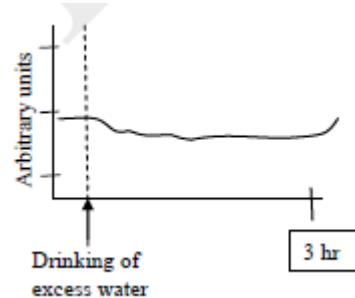
7. pilihlah parameter yang tepat mengenai grafik dibawah



- A. osmolaritas plasma
  - B. osmolaritas urin
  - C. kecepatan aliran urin
  - D. level hormone ADH pada plasma
  - E. tidak ada jawaban yang benar
8. pilihlah parameter yang tepat mengenai grafik dibawah



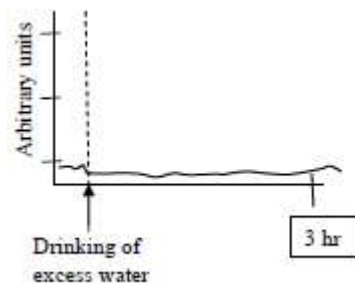
- A. osmolaritas plasma
  - B. osmolaritas urin
  - C. kecepatan aliran urin
  - D. level hormone ADH pada plasma
  - E. tidak ada jawaban yang benar
9. pilihlah parameter yang tepat mengenai grafik dibawah



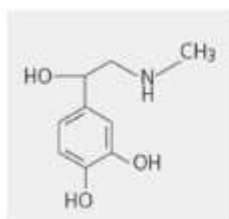
- A. osmolaritas plasma

- B. osmolaritas urin
- C. kecepatan aliran urin
- D. level hormone ADH pada plasma
- E. tidak ada jawaban yang benar

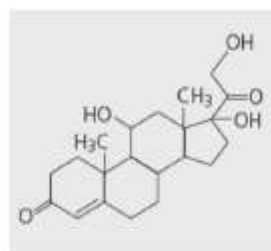
10. pilihlah parameter yang tepat mengenai grafik dibawah



- A. osmolaritas plasma
  - B. osmolaritas urin
  - C. kecepatan aliran urin
  - D. level hormone ADH pada plasma
  - E. tidak ada jawaban yang benar
11. Reseptor Hormone antidiuretic akan paling banyak ditemukan pada ginjal :
- A. Katak pada kolam tropis
  - B. Kelinci pada padang rumput
  - C. Rusa pada hutan hijau lembab
  - D. Tikus kangguru pada gurun
  - E. Semua memiliki reseptor yang sama
12. Gambar berikut ini menunjukkan struktur dari dua hormon yang berbeda. Sebagai informasi, hormon A diedarkan ke seluruh tubuh melalui darah dalam bentuk terlarut di dalam darah sedangkan hormon B diedarkan di dalam darah dalam bentuk terikat protein darah.



Hormon A



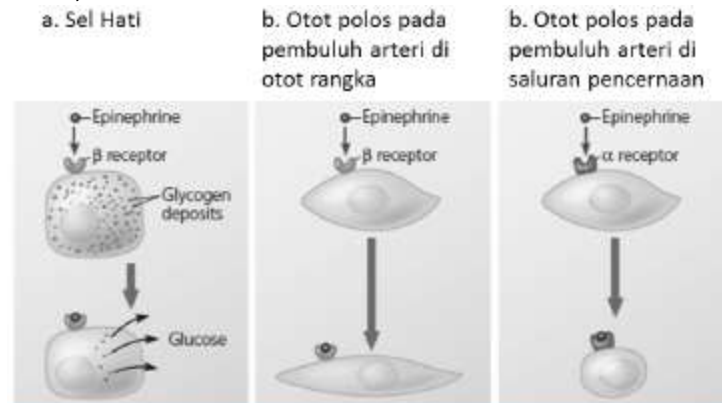
Hormon B

Berdasarkan struktur dan keterangan diatas, tentukan pernyataan berikut ini yang **tidak tepat!**

- A. Hormon A kemungkinan memicu terbentuknya second messenger pada sel target sedangkan hormon B tidak.
- B. Hormon A memicu terjadinya sintesis enzim baru di dalam sel target sedangkan hormon B memicu aktivasi enzim di dalam sel target.

- C. Hormon A memiliki reseptor di membran sel sedangkan hormon B di dalam nukleoplasma
- D. Respon yang timbul pada sel target akibat keberadaan hormon A lebih cepat dari hormon B
- E. Membran sel target permeabel terhadap hormon B, hal sebaliknya tidak terjadi pada hormon A.

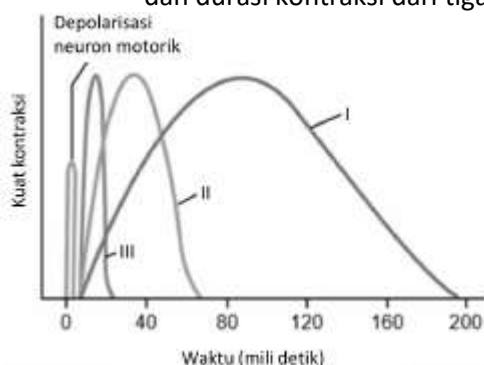
13. Berikut ini adalah peristiwa yang terjadi ketika kadar epinephrine meningkat di dalam darah, **kecuali**.....



- A. Peningkatan kadar glukosa darah
  - B. Penurunan berat hati
  - C. Pelebaran pembuluh darah di otot
  - D. Peningkatan aliran darah ke sistem pencernaan
  - E. Peningkatan suplai oksigen dan glukosa ke otot
14. Bayi yang lahir dari penderita diabetes menunjukkan tanda tanda hipoglikemia pada beberapa periode waktu hidupnya. Hal ini terjadi karena
- A. Aktivitas insulin maternal yang diteruskan
  - B. Utilisasi gula dari darah bayi untuk menunjang aktivitasnya setelah lahir
  - C. Peningkatan level insulin fetal untuk melawan kelebihan gula dari ibunya
  - D. Penurunan produksi insulin maternal sebagai akibat diabetes
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
15. *Congenital Adrenal Hyperplasia* (CAH) merupakan kelainan genetik dimana satu atau beberapa enzim yang dibutuhkan untuk sintesis kortisol tidak diekspresikan. Individu yang mengalami kelainan tersebut akan memiliki karakteristik dibawah ini, **KECUALI**
- A. Sekresi ACTH dari pituitary anterior tinggi
  - B. Kelenjar adrenal membesar
  - C. Sekresi *Corticotropin Releasing Hormon* dari hipotalamus akan rendah
  - D. Precursor hormone kortisol akan terakumulasi dan dapat disekresikan pada kelenjar adrenal
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
16. Ketika diberikan protease, ekstrak dari kelenjar endrokin apakah yang akan kehilangan fungsinya?
- A. Ovari



- B. Kelenjar pineal  
C. Kelenjar pituitary  
D. Kelenjar korteks  
E. Tidak ada jawaban yang benar
17. Sepasang suami istri telah lama menikah dan belum memiliki anak. Pasangan tersebut memiliki kebiasaan berendam di air panas setiap mandi. Hubungan antara berendam di air panas dengan sulitnya memperoleh keturunan adalah....
- A. Berendam di air panas menghambat proses Oogenesis  
B. Berendam dengan air panas menghambat proses spermatogenesis  
C. Berendam dengan air panas menghambat proses ovulasi  
D. Berendam dengan air panas menghambat perkembangan zigot  
E. Berendam dengan air panas menghambat perkembangan sel telur di ovarium
18. Pada wanita yang diduga hamil, analisis darah menunjukkan kadar *human chorionic gonadotropin* (hCG) yang rendah, progesterone yang tinggi, dan estrogen yang sangat tinggi. Hal ini mengindikasikan
- A. Tidak hamil  
B. Awal kehamilan  
C. Akhir kehamilan  
D. Pseudo-hamil  
E. Tidak ada jawaban yang benar
19. Manakah berikut ini yang menunjukkan urutan benar dari perkembangan pada embrio hewan?
- A. Morula → blastopore → blastula → gastrulation → blastocoel  
B. Morula → blastocoel → blastula → gastrulation → blastopore  
C. Morula → blastula → blastopore → blastocoel → gastrulation  
D. Blastula → blastocoel → blastopore → morula → gastrulation  
E. Blastula → blastocoel → blastopore → morula → gastrulation
20. Kontraksi otot rangka dipicu oleh neuron motorik. Kurva di bawah ini menunjukkan kuat dan durasi kontraksi dari tiga jenis otot rangka (I, II, III) penyusun tubuh manusia.

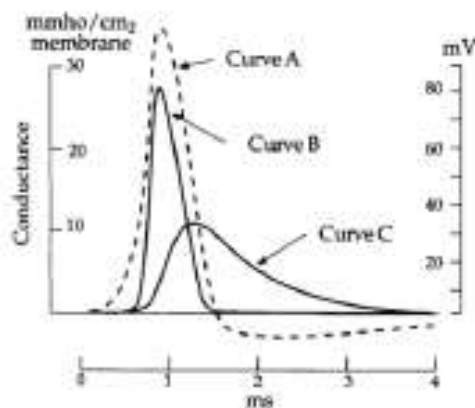


Pilihlah tabel berikut ini yang sesuai dengan fungsi dari ketiga otot rangka pada kurva diatas!

	Otot penggerak bola mata	Otot penggerak kaki	Otot yang terdapat di daerah punggung dan berfungsi mempertahankan postur tubuh
A.	I	II	III
B.	II	I	III
C.	I	III	II
D.	III	I	II
E.	III	II	I

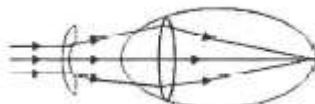
E

21. Berikut ini adalah kurva yang menunjukkan potensial aksi (A) pada akson sel saraf dan pergerakan dua jenis (A dan B) yang terlibat dalam pembentukan potensial aksi. Nilai dari potensial aksi merupakan nilai relatif muatan pada membran bagian dalam terhadap membran bagian luar.



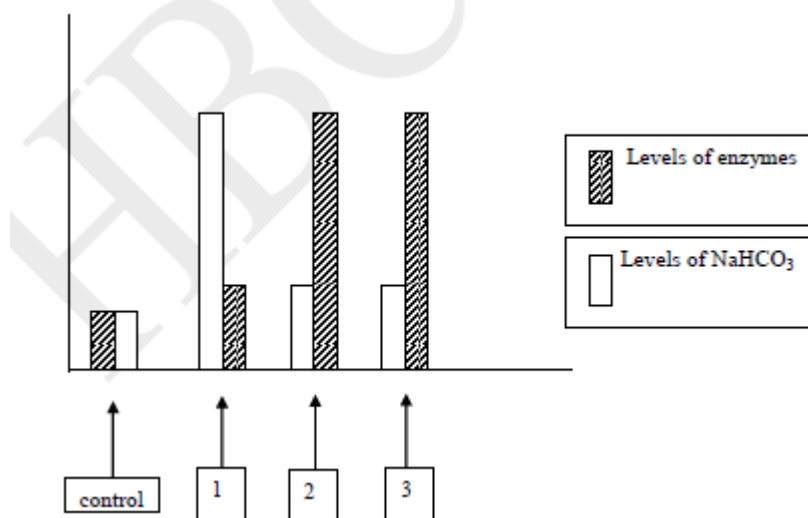
Tentukanlah pernyataan berikut yang tepat mengenai kurva A dan B!

- A. B menunjukkan aliran  $\text{Na}^+$  keluar sel sedangkan C menunjukkan aliran  $\text{K}^+$  keluar sel
  - B. B menunjukkan aliran  $\text{Cl}^-$  masuk ke dalam sel sedangkan C menunjukkan aliran  $\text{K}^+$  keluar sel
  - C. B menunjukkan aliran  $\text{Ca}^{2+}$  keluar sel sedangkan C menunjukkan aliran  $\text{K}^+$  masuk ke dalam sel
  - D. B menunjukkan aliran  $\text{H}^+$  masuk ke dalam sel sedangkan C menunjukkan aliran  $\text{OH}^-$  masuk ke dalam sel
  - E. B menunjukkan aliran  $\text{Cl}^-$  masuk ke dalam sel sedangkan C menunjukkan aliran  $\text{OH}^-$  ke luar sel.
22. Gambar dibawah menunjukkan penyakit mata dan penanganannya. Pilihlah jawaban yang paling benar



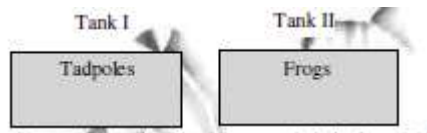
- A. Hipermetropi, lensa konveks dengan panjang focal yang cocok
- B. Hipermetropi, lensa konkaf dengan panjang focal yang cocok
- C. Miopi, lensa konveks dengan panjang focal yang cocok
- D. Miopi, lensa konkaf dengan panjang focal yang cocok
- E. Tidak ada jawaban yang benar

23. Manakah pilihan dibawah yang akan secara cepat terkena efek apabila terjadi malfungsi pompa  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pada tubuh?
- Transmisi impuls
  - Sekresi *gastric juice*
  - Ultrafiltrasi
  - Oogenesis
  - Spermatogenesis
24. Efek dari beberapa senyawa (terdapat pada makanan yang telah setengah tercerna) terhadap sekresi pankreas ditunjukkan pada grafik dibawah. Senyawa 1, 2 , dan 3 merupakan :



1. Asam 2. Lemak 3. Garam
  1. Garam 2. Pepton 3. Lemak
  1. Asam 2. Lemak 3. Pepton
  1. Pepsin 2. Asam 3. Lemak
  - Tidak ada jawaban yang benar
25. Tipe locomotor dari planaria adalah
- Ciliary locomotion*
  - Looping movements*
  - Alternate movements of multiple limbs*
  - Alternate contraction circular and longitudinal muscles in the body*
  - Tidak ada jawaban yang benar
26. Tipe locomotor dari *leech* adalah
- Ciliary locomotion*
  - Looping movements*
  - Alternate movements of multiple limbs*
  - Alternate contraction circular and longitudinal muscles in the body*

- E. Tidak ada jawaban yang benar
27. Ikan gua yang buta dapat mendeteksi keberadaan hewan akuatik lain dengan menggunakan
- A. Organ olfaktori
  - B. Organ *lateral-line*
  - C. Organ *gustatory*
  - D. Organ termosensor
  - E. Tidak ada jawaban yang benar
28. Air dari dua tangki dibawah di uji selama 3 jam setelah disimpan hewan yang tertera. Buangan nitrogen predominan yang terdeteksi pada tangki I dan tangki II seharusnya ialah :



- A. Urea pada keduanya
  - B. Ammonia dan urea
  - C. Ammonia pada keduanya
  - D. Urea dan asam urat
  - E. Protein dan urea
29. Pernyataan berikut ini yang **tidak tepat** mengenai ikan air tawar adalah.....
- A. Ikan air tawar adalah hewan jenis osmoregulator
  - B. Ikan air tawar memperoleh NaCl dari lingkungan secara transpor aktif
  - C. Cairan tubuh ikan air tawar lebih hipotonis dari lingkungannya
  - D. Glomerulus ikan air tawar berukuran relatif lebih besar dari ikan air laut
  - E. Ikan air tawar memproduksi urin lebih banyak dari ikan air laut
30. Tentukanlah hewan yang hidup pada lingkungan isoosmotik
- A. Tikus
  - B. Mamalia air
  - C. Hiu
  - D. Amfibi
  - E. Tidak ada jawaban yang benar