Bugát Pál Kárpát-medencei Középiskolai Természetismereti Műveltségi Vetélkedő
2021. elődöntő
BIOLÓGIA

iskola neve:
csapattagok nevei:

B.1. Az EKG (10 pont)

Hogy a szív saját központjai által keltett ingere elektromos impulzus, azt 1855-ben RUDOLF ALBERT KÖLLIKER (1817-1905) svájci anatómus állapította meg. Ennek következtében a működését kísérő elektromos változások körülötte egy változó irányú és változó erősségű elektromos erőteret hoznak létre, amely még a test felszínén is – megfelelő érzékeny műszerekkel – érzékelhető. Ennek diagnosztikai jelentőségét WILLIEM EINTHOVEN (1860-1927) holland orvos ismerte fel, és 1907-ben megalkotta az első EKG (elektrokardiogram) készüléket. Sikerült egy olyan húros galvanométert szerkesztenie, amely a mV-ban mérhető potenciálkülönbségeket felhasználható formában rögzítette.

1. Rakd sorrendbe a szív saját ingerületkeltő- és vezető rendszerének részeit! (2,5 pont)

A) pitvar-kamrai csomó, B) Tawara szárak, C) szinusz csomó, D) Purkinje rostok, E) His köteg

…….. …….. …….. …….. ……..

2. Mikor szükséges egy beteg ember szívműködését pacemaker beültetésével segíteni? (0,5 pont)

……

3. Az EKG-görbe P, Q, R, S és T pontokra (hullámokra) osztható, illetve az egyes betűk közti szakaszokra, keress egy ilyen EKG görbét és illeszd be! (2,5 pont)

4. Húzd alá melyik hullám felel meg a kamrák összehúzódásának az EKG görbén? (0,5 pont)

A, P-Q hullám
B, Q-R-S hullám
C, R- hullám
D, S-T hullám
E, T hullám

5. Húzd alá melyik hullám felel meg a pitvarok összehúzódásának az EKG-görbén? (0.5 pont)

A, P hullám
B, Q hullám
C, R hullám
D, S hullám
E, T hullám

6. Húzd alá melyik hullám felel meg a kamrák elernyedésének az EKG görbén? (0.5 pont)

A, P hullám
B, Q hullám
C, R hullám
D, S hullám
E, T hullám

7. Húzd alá miért nem lehet az egészséges emberi szívben tartós izom-összehúzódást kiváltani? (0,5 pont)

A, mert a szívizomszövet ingerelhetetlen
B, mert a szívizomszövetet csak a saját ingerületkeltő rendszere tudja működésbe hozni
C, mert a szívizomzat működése független az idegrendszertől
D, mert a szívizomszövet összehúzódott állapotban ingerelhetetlen
E, mert a szívizom egységes rendszerként működik

8. Igaz - Hamis, írd a megfelelő betűt (I vagy H) a sor végén lévő rubrikába! (0,5 pont-0,5 pont)

A	A szívizomrostok tömege nem húzódhat össze egyszerre	
B	A szívizomzata csak teljes erővel képes összehúzódni	
C	A szívizomszövet működése megegyezik a simaizomszövet működésével	
D	A szívizomszövet a középső csíralemezből fejlődik	
E	A szívizomszövet rostok hálózatából épül fel	

B.2. A HALDANE cső (10 pont)

JOHN SCOTT HALDANE (1860-1936) skót orvos a tüdő léghólyagocskákban lévő levegő összetételére volt kíváncsi, amely véleménye szerint feltehetően eltér a levegőre jellemző aránytól. Az alveoláris levegőnek, mint gázelegynek az összetételét szellemes módon határozta meg. Abból indult ki, hogy maximális kilégzés esetén a levegő összetétele már az alveoláris levegő összetételével egyezik meg. (Később kiderült, hogy ehhez 400 cm^3 levegő kifújása már elégséges). Az alveoláris levegő vételére egy ötletes berendezést, a később róla elnevezett Haldane csövet használta. A mintavevő eszköz egy kb. 2-3 cm átmérőjű, 1 méter hosszú üvegcső volt, amelyből a felső végéhez (ez kerül a szájba) közel egy oldalcső ágazik ki. A vizsgálat előtt erre az oldalcsőre egy csappal elzárható olyan gázgyűjtő tartályt erősített, amelyből előzetesen a levegőt kiszívatta. A mintavételkor az üvegcső felső végét a vizsgált személy a szájába vette, majd erőteljesen kilélegzett. Ezt követően az üvegcsövet a nyelvével elzárta, majd a gázgyűjtő edény csapját megnyitotta. A fennálló külső nyomás a csőben lévő levegő egy részét alulról felfelé nyomta, mire a szájhoz legközelebb lévő (legkésőbb kifújt, legbelülről származó) levegőmennyiség az oldalcsövön keresztül a tartályba áramlott. Ha a gáztartályba bekerült a levegő, a csapot elzárták. Az így gyűjtött levegő összetétele az alveoláris levegővel egyezik meg. Az alveoláris levegő gázösszetételét kémiai analízissel határozta meg HALDANE.

A kémiai analízis során először a kilélegzett gázelegyet. cc. kénsavat tartalmazó edényen vezette keresztül.

1. Miért vezette keresztül a kémiai analízis során először a kilélegzett gázelegyet. cc. kénsavat tartalmazó edényen? (1 pont)

……

Ezt követően egy tartályba töltötte a gázelegyet és a nyomását légköri nyomásra (1 atm = 98,07 kPa) állította, majd a térfogatot leolvasta. Ezután nátrium-hidroxid oldaton buborékoltatta keresztül.

2. Miért buborékoltatta keresztül a gázelegyet nátrium-hidroxid oldaton? (1 pont)

……

A visszamaradt gáz oxigéntartalmát lúgos pirogallol-oldattal vonta ki.

3. Melyik gáz volt az ezt követően visszamarad gáz? (1 pont)

……

Adatai szerint az alveoláris levegő 14 %, 5,6 %, 80,4 % arányban három gáz között oszlott meg!

4. Írd fel a három sorba a három gázt, és százalékos arányukat! (1,5 pont)

A) ……. gáz …….%-ban
B) ……gáz …….%-ban
C) ……. ……..gáz …….%-ban

Ezek az értékek alaposan eltértek a légköri levegő gázösszetételétől.

5. Milyen arányban oszlanak meg ezek a gázok a légkörben? (1,5 pont)

A) ……. gáz …….%-ban
B) ……. gáz …….%-ban
C) ……. gáz …….%-ban

6. Igaz-hamis, írd a megfelelő betűt (I vagy H) a sor végén lévő rubrikába! (1-1 pont)

A	Kilégzéskor a légzőizmok összehúzódnak	
B	Kilégzéskor a tüdőnek lecsökken a térfogata	
C	Kilégzéskor a tüdőnek lecsökken a térfogata	
D	A kilégzés során a tüdőben lévő levegő nyomása egyre nő	

B.3. Az oszcilloszkóp (10 pont)

Az oszcilloszkóp a katódsugárzás felhasználásán alapszik. Az elektromos hatásra felizzó katódból kilépő elektronnyalábok az útjukba állított fluoreszkáló ernyőn fényes pontként jelennek meg. Az oszcilloszkópban a katódsugárcső két oldalán elhelyezett lemezekre vezetik a vizsgált szövetekről a feszültséget. Ha feszültségkülönbség lép fel, az elektronsugár – akár a galvanométer finom szála – kitér. Az elektronsugár a legkisebb eltérésre is azonnal reagál, ezért a változások igen jól nyomon követhetők. Így az oszcilloszkóp lehetővé tette a nyugalmi potenciál változását.

A nyugalmi potenciál

1. **Igaz-hamis, írd a megfelelő betűt (I vagy H) a sor végén lévő rubrikába! (1-1 pont)**

A	Nyugalmi potenciál minden sejtre jellemző.	
B	A féligáteresztő sejthártya két oldalán a külső és a belső folyadéktér azonos ionösszetételű.	
C	A nyugalmi potenciál kialakításában a féligáteresztő sejtmembránon keresztül szabadon mozgó kisméretű ionok és a membránon áthaladni nem képes nagy fehérje-ionok egyaránt fontos szerepet játszanak.	
D	A sejtekben lévő nagyméretű fehérje-ionok általában kationok.	
E	A nyugalmi potenciál értéke egy átlagos sejtben 20 mV körül van.	

2. **Egészítsd ki a szöveget a hiányzó fogalmakkal, szavakkal! (1-1 pont)**

A többi sejthez hasonlóan az idegsejt membránjának a két oldala is eltérő ionösszetételű. A belső oldalon **…….1…** , a külső oldalon pozitív ionok feleslege halmozódik fel. Belül lényegesen több a …….**2**…..-ion mint a ……**3**……..-ion. Az ionok egyenlőtlen eloszlását a sejt ……**4**……. módon, mesterségesen is fenntartja, ezt a mechanizmust nevezzük ……**5**……nak.

1	
2	
3	
4	
5	

Összes pontszám:	30	