

МАКЕДОНСКО БИОЛОШКО ДРУШТВО
6. ДРЖАВЕН НАТПРЕВАР по биологија за III година (клуч)

1. При иницирање на контракција на скелетен мускул, правилниот редослед на случувања на ниво на невромускулната врска е:
- А) акциски потенцијал во моторниот нерв→деполаризација на мускулната мембрана→навлегување на Ca^{2+} во пресинаптичкиот нервен завршеток
- Б) навлегувањена Ca^{2+} во пресинаптичкиот нервен завршеток→ослободување на ацетилхолин→деполаризација на мускулната мембрана**
- В) ослободување на ацетил холин→акциски потенцијал во моторниот нерв→акциски потенцијал во мускулот
- Д) ослободување на ацетил холин→акциски потенцијал во мускулна завршна плоча→акциски потенцијал во моторниот нерв

(16.)

2. При одредување на крвни групи според АВО системот, примероци од крвта се мешаат одвоено со различни тест серуми и се констатира појава или отсуство на аглутинација (слепување) на еритроцитите. „Тест серумот А“ содржи антитела кои се поврзуваат со антигените од типот А на површината на еритроцитите и како резултат на тоа би предизвикал нивна аглутинација. Соодветно, „тест серумот В“ содржи антитела специфични за антигенот В, а „тест серумот АВ“ содржи мешавина од антитела специфични за А односно за В антигенот.

Заокружи што е точно:

„Тест серумот В“ би предизвикал аглутинација на еритроцити со крвна група:

A) А Б) В В) АВ Г) О

Доколку на располагање имаш само „тест серум АВ“, може со сигурност да ја одредиш само следнава крвна група:

A) А Б) В В) АВ Г) О

(2+1=36.)

3. Со цел да се одреди вкупниот волумен на неговата крв, на еден човек му биле вбригани интравенски 10 ml од раствор на инертна боја, со точно определена почетна концентрација на бојата. Било дозволено да помине време со цел рамномерно да се распредели бојата во крвта и потоа бил земен мал примерок од крвта и во него била определена крајната концентрација на бојата која изнесувала 10 mg/L. Резултатот за вкупниот волумен на крвта кај човекот изнесувал 5 L. Пресметај колку изнесувала почетната концентрација на бојата во растворот кој му бил вбриган на човекот. (Задолжително покажи го начинот преку кој си дошол до одговорот.)

Според законот за конзервација на маса:

$$C_1V_1=C_2V_2$$

$$C_1=?, C_2=10 \text{ mg/L}, V_1=10 \text{ ml}=0,01 \text{ L}, V_2=5 \text{ L}$$

$$C_1=10\text{mg/L} \cdot 5\text{L} / 0,01\text{L}=5000 \text{ mg/L}=5 \text{ g/L}$$

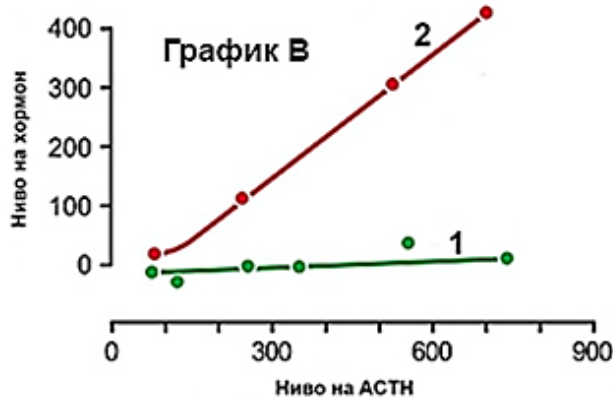
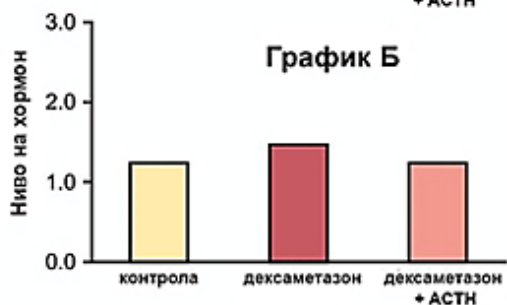
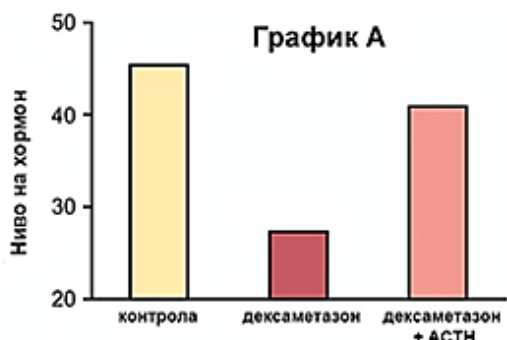
Прифатиливи се и други валидни начини кои водат до точниот резултат.

Нецелосен и/или неточен одговор=0 поени.

(56.)

4. Дексаметазонот е лек кој го инхибира ослободувањето на АСТН. Од своја страна АСТН ја регулира секрецијата на гликокортикоидите од надбубрежната жлезда, додека минералокортикоидите се главно под контрола на системот „ренин-ангиотензин“.

Во врска со овие хормони, бил изведен експеримент врз три стаорци, при што животното означено како „контрола“ добило инјекција која содржела физиолошки раствор, животното означено како „дексаметазон“ добило инјекција која содржела соодветна доза на дексаметазон, а животното означено како „дексаметазон + АСТН“ добило инјекција која содржела дексаметазон и АСТН во соодветни физиолошки дози. После одредено време, од сите три животни биле земени примероци од крвната плазма и било одредено нивото на хормоните алдостерон и кортизол. Резултатите од анализата на овие примероци (за секое од животните) се прикажани на графици А и Б. Графикот В ја прикажува зависноста помеѓу нивото на АСТН и хормонот кортизол односно хормонот алдостерон.



Одговори на следните прашања:

Кој график (А или Б) го прикажува нивото на алдостерон во крвната плазма, а кој график (А или Б) го прикажува нивото на кортизол во крвната плазма?

На графикот В, која од двете линии (1 или 2) ја означува зависноста помеѓу нивото на АСТН и нивото на алдостерон?

Накратко објасни ги твоите одговори.

(10 б.)

Графикот А покажува ниво на кортизол, а Графикот Б на алдостерон (4 поени).

На графикот В, линијата 1 ја опишува зависноста помеѓу АСТН и алдостерон (3 поени).

Објаснување (3 поени): Прифатливо е секое објаснување кое се базира на фактот дека АСТН главно нема влијание врз секрецијата на алдостерон од надбубрежната жлезда, додека нивото на кортизол ќе се намали како резултат на инхибицијата на ослободувањето на АСТН, што е забележливо на Графикот А (споредувајќи ги животното „контрола“ и „дексаметазон“).

Дополнителна потврда за ова е нормалното ниво на кортизол кај животното „дексаметазон+ АСТН“ (График А).

5. M и N претставуваат антигени кои може да се сретнат на површината на еритроцитите и врз основа на нивното присуство/отсуство може да се дефинираат крвни групи. Алелите кои ги кодираат овие антигени се експресираат кодоминантно (се експресираат наследените алели од секој од родителите). Во текот на една студија изведена на примерок од 1290 испитаници, било констатирано дека 340 испитаници се од крвната група M, 880 испитаници се од крвната група MN и 70 испитаници се од крвната група N.

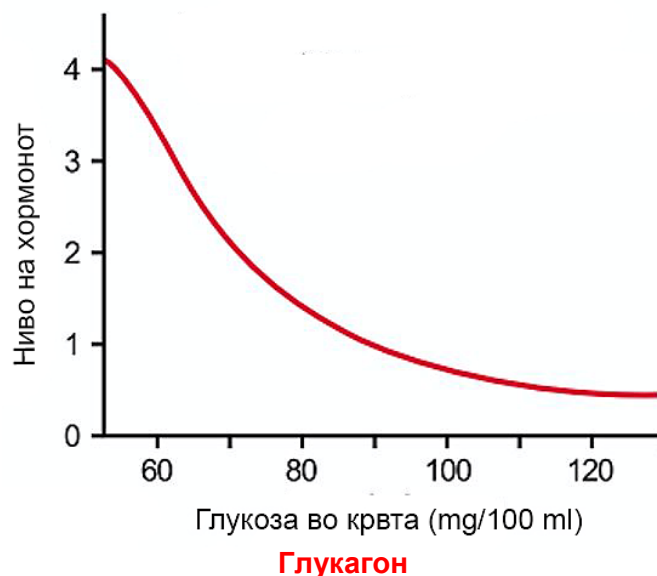
Обележи дали секој од следните искази е точен (Т) или неточен (Н).

Според податоците дадени погоре:

- застапеноста на алелата M во популацијата изнесува 26%. **Н**
- застапеноста на алелата N во популацијата изнесува 74%. **Т**
- при размножување на татко со крвна група M и мајка со крвна група MN, постојат 50% шанси да се добие дете со крвна група M. **Т**
- кога и таткото и мајката се со крвна група MN, не може да се добие дете со крвна група N. **Н**

(4x2=8 поени)

6. На графикот е прикажана зависноста помеѓу нивото на еден од панкреасните хормони и нивото на глукоза во крвта. Идентификувај за кој хормон станува збор и запиши го одговорот на линијата под графикот.



(36.)

7. Кој волумен останува во белите дробови откако дишниот волумен ќе се еспирира?

- А) дишниот волумен
- Б) виталниот капацитет
- В) еспираторниот резервен волумен
- Г) резидуалниот волумен
- Д) функционалниот резидуален капацитет**
- Ѓ) вкупниот белодробен капацитет

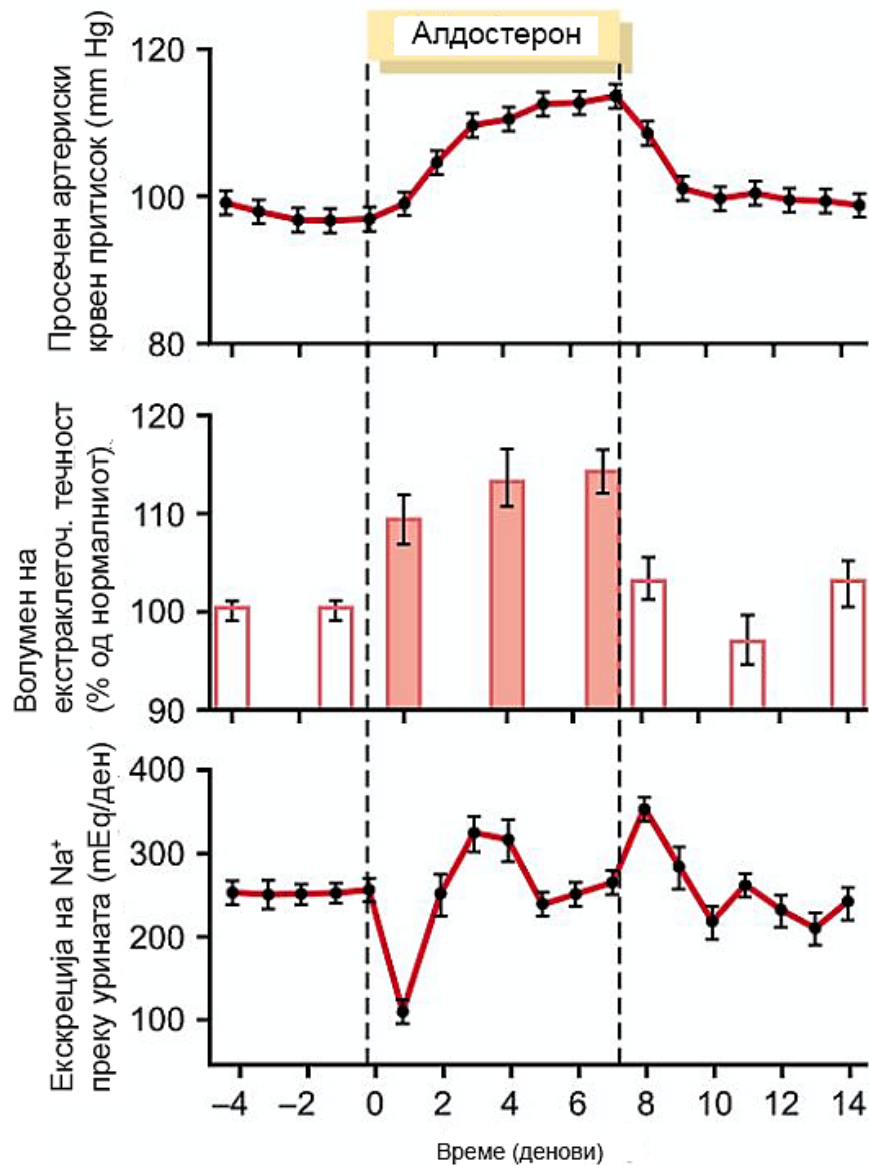
(1 б.)

8. Хипоксијата доведува до појава на хипервентилација преку директно дејство врз:

- А) белодробните рецептори за растегање
- Б) хеморецепторите во продолжениот мозок
- В) хеморецепторите во каротидните и аортните телца**
- Д) френичниот нерв (ја инервира дијафрагмата)

(1 б.)

9. Кучињата претставуваат често употребуван анимален модел во експериментите од доменот на кардиоваскуларната физиологија. На графикот подолу, прикажани се промените во три физиолошки параметри под дејство на континуираната инфузија со раствор кој содржи алдостерон, која му била давана на едно куче во период од 7 денови (ограничено со испрекинати линии на графикот). Анализирајќи ги податоците од графикот, означи дали секој од исказите е точен или неточен.



Алдостеронот предизвикува зголемено исфрлање на натриум преку урината. **H**

Вредноста на просечниот артериски притисок зависи од волуменот на екстраклеточната течност. **T**

Волуменот на крвта се зголемува како резултат на намаленото исфрлање на натриум преку урината. **T**

Алдостеронот предизвикува намалување на крвниот притисок. **H**

Постојат физиолошки механизми кои после само 2 дена од почетокот на инфузијата со алдостерон,

практично го инхибираат ефектот кој алдостеронот го има врз ekskрецијата на натриум преку урината. **T**

Зголемениот волумен на екстраклеточната течност под дејство на алдостеронот се должи на

ретенцијата на вода по пат на осмотски механизми, на ниво на бубрезите. **T**

(6x2=12 б.)

10. Коските и мускулите на раката формираат систем на лост. Потпорна точка на овој лост е лакотниот зглоб. Кога раката се држи под агол од 90 степени во пределот на лактот, дланката и подлактицата се однесуваат како товар кој мора да биде совладан од двоглавиот мускул (бицепс). Кај просечна индивидуа, големината на овој товар практично означува дека бицепсот мора да генерира сила од 6 kg за да ја држи подлактицата под агол од 90 степени во однос на надлактицата. Растојанието од потпорната точка на лостот (лакотот) до местото на кое е прикачен бицепсот изнесува 5 cm. Растојанието од потпорната точка на лостот (лакотот) до дланката изнесува 25 cm.

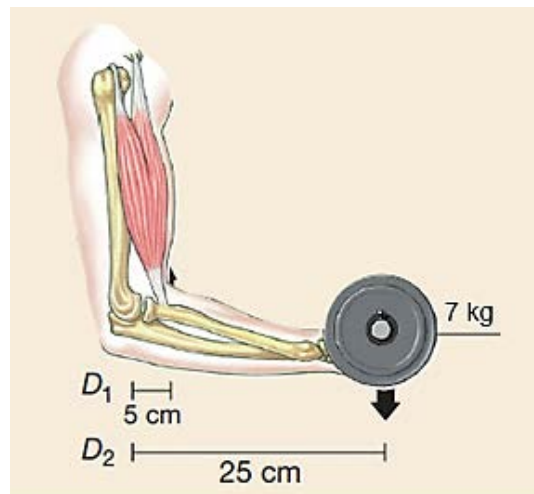
Имајќи ги предвид податоците дадени погореи сликата подолу, пресметај:

А) Вкупно колкава сила (изразена во kg) треба да генерира бицепсот на просечна индивидуа со цел да ја одржи подлактицата под агол од 90 степени во однос на надлактицата, во ситуацијата кога во дланката се држи тег од 7 kg (види ја сликата подолу)

Б) За колку cm нагоре ќе се придвижи товарот, доколку бицепсот дополнително се контрахира и притоа ја намали својата должина за 1 cm?

В) Доколку бицепсот се контрахира доволно силно и притоа ја намали својата должина за 1 cm во временски период од 1 s, со која брзина (cm/s) истовремено нагоре ќе се движи товарот?

(Задолжително покажи го начинот преку кој си дошол до одговорите.)



А) Мора да се изедначат силите на ниво на лостот:

5cm x сила на бицепс за да се совлада тегот = 25 cm x 7 kg

Сила на бицепс за да се совлада тегот = 35 kg

Вкупна сила која треба да ја генерира бицепсот во дадената ситуација: 35+6=41 kg

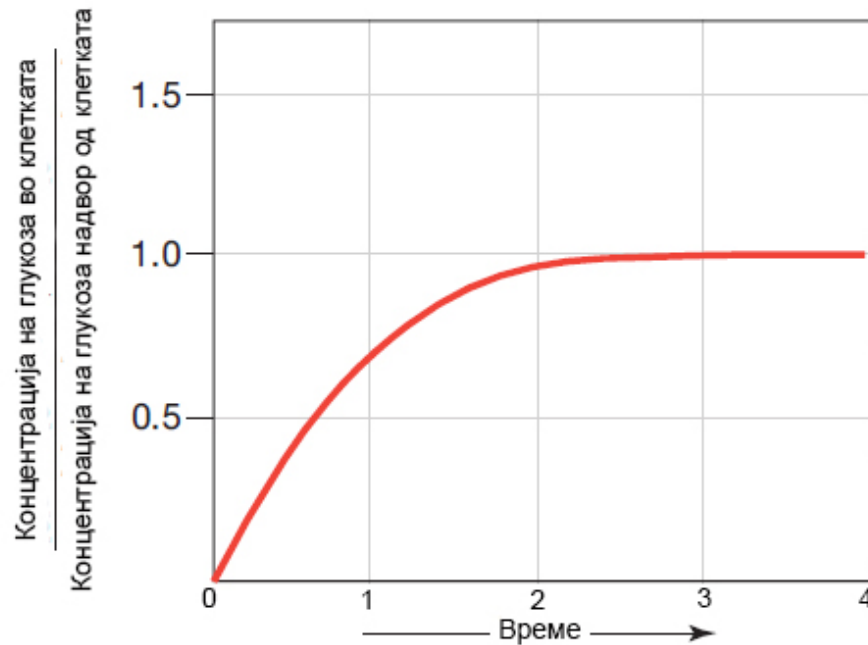
Нецелосен и/или неточен одговор=0 поени.

Б) 5:25 (1:5) е соодносот на краците на бицепсот и товарот во рамките на лостот. Затоа поместувањето на ниво на товарот ќе биде 5 пати поголемо т.е. 5 cm.

В) Брзината на скратувањето на ниво на бицепсот е 1 cm/s. Имајќи го предвид соодносот на краците, за истото време товарот ќе биде поместен за 5 пати поголема дистанца, па брзината на движењето на ниво на товарот ќе биде 5 cm/s.

(4+2+2=8 б.)

11. Во еден експеримент, дадена клетка била ставена во раствор на глукоза и во текот на времето (4 мин.) бил следен соодносот на концентрациите на глукозата во клетката и глукозата надвор од клетката. Притоа, мора да се напомене дека мембраната на клетката овозможува транспорт на глукоза, а внесената глукоза во клетката не се троши во текот на експериментот. Резултатите од експериментот се прикажани на графикот подолу.

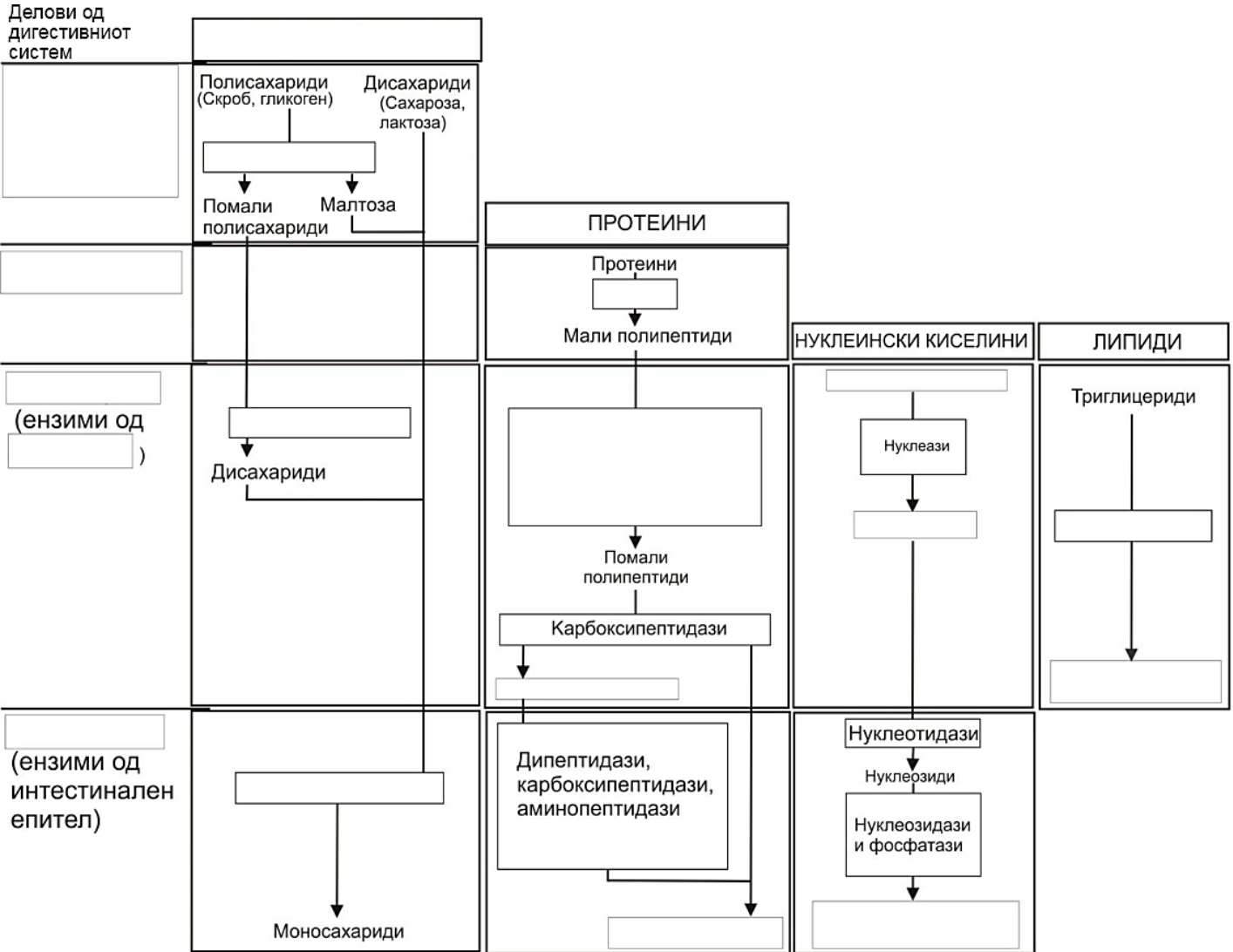


Означи дали се точни исказите.

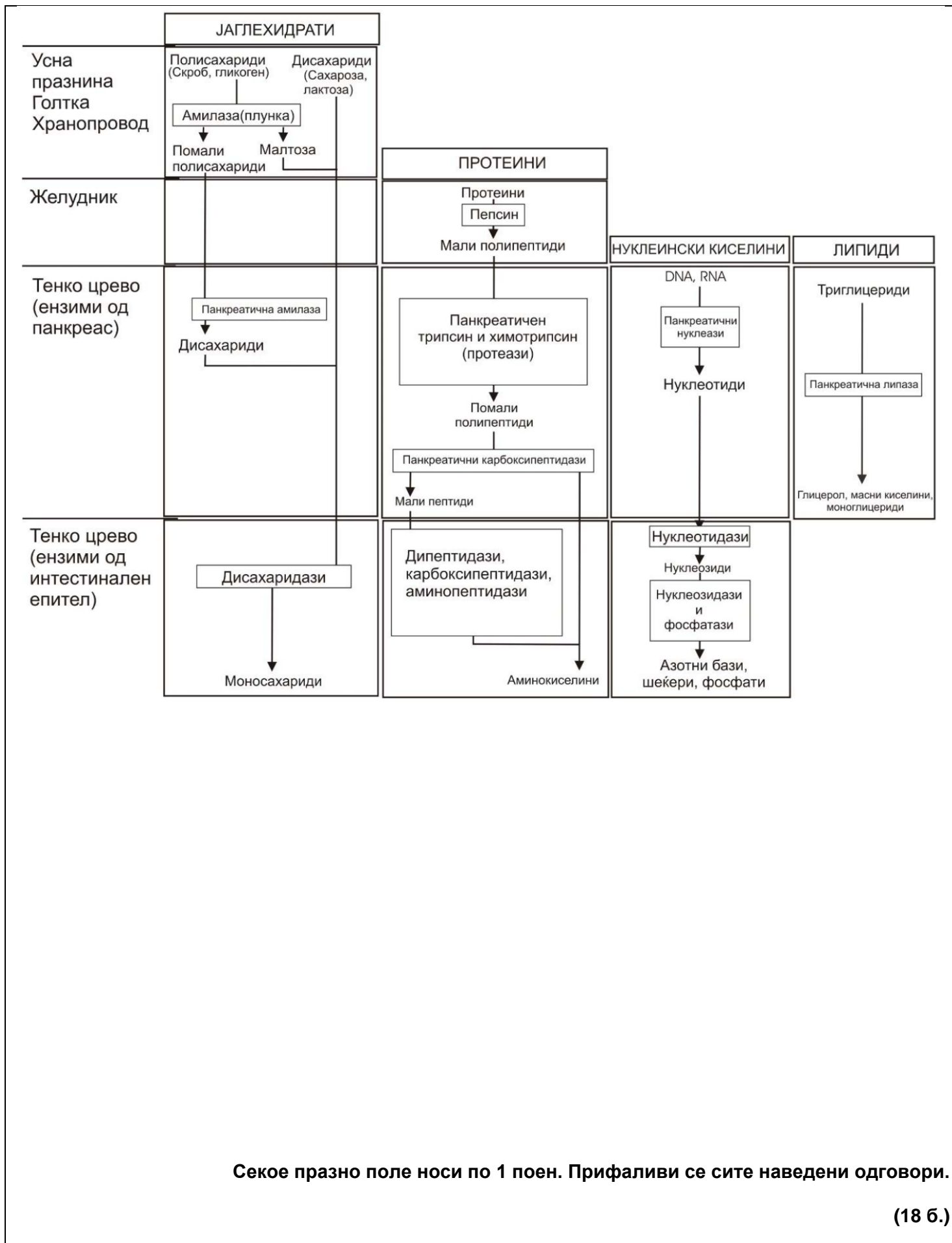
- На почетокот од експериментот, клетката не содржела глукоза во нејзината внатрешност. **T**
- Во првата минута од експериментот, концентрацијата на глукоза била поголема во внатрешноста на клетката во споредба со надворешната средина. **H**
- Во четвртата минута од експериментот, концентрацијата на глукоза била поголема надвор од клетката во споредба со внатрешноста на клетката. **H**
- Кај оваа клетка, глукозата пасивно се транспортира низ нејзината клеточна мембрана по пат на дифузија. **T**
- Концентрацијата на глукоза надвор од клетката е иста и во третата и во четвртата минута од експериментот. **T**
- Доколку се овозможи активен транспорт на глукозата кон внатрешноста на клетката, може да се постигне вредност над 1 за соодносот „Концентрација на глукоза во клетката/Концентрација на глукоза надвор од клетката“. **T**

(6x2=126.)

12. Пополнете ги празните места во табелата која сумарно ја прикажува дигестијата на хранливите материи по должината на дигестивниот систем. (Внимавајте на времето и местото на хемиското разложување кои се специфични за различните типови на хранливи материи.)



Одговор



Секое празно поле носи по 1 поен. Прифаливи се сите наведени одговори.

13. Со цел соодветно да ја реализира неговата физиолошка функција, големината на срцето треба да одговара на потребите и карактеристиките на организмот. Група научници добиле индикации дека хроничниот третман со супстанцата изопротеренол предизвикува хипертрофија на срцето (прекумерен, несразмерен раст на срцевиот мускул). Притоа, дефинирале дека секое зголемување на масата на срцето над 50% од нормалната има сериозно негативни последици. За да го проверат потенцијалниот ефект на изопротеренолот, научниците определиле две групи од по 5 лабораториски животни. Едната група ја означиле како „Контроли“, а другата како „Третирани“. Во период од 14 денови, стаорците во групата „Контроли“ добивале плацебо третман (физиолошки раствор), а стаорците во групата „Третирани“ добивале доза изопротеренол (растворен во вода). На крајот од експериментот, била измерена телесната маса и масата на срцето кај секое од животните. Резултатите се прикажани во табелата подолу. Сумирај ги резултатите (по потреба изведи нови параметри, пресметај просеци итн.) и претстави ги на график со столпчиња, за да можеш да изведеш заклучок во врска со ефектот на изопротеренолот. Анализирајќи ги графикот и табелата, обележи дали е точен или неточен секој од понудените искази.

Контроли		Третирани	
Телесна маса (kg)	Маса на срцето(g)	Телесна маса(kg)	Маса на срцето(g)
0,295	0,611	0,208	0,691
0,286	0,632	0,129	0,510
0,259	0,531	0,205	0,679
0,289	0,606	0,145	0,557
0,291	0,524	0,125	0,698

Искази:

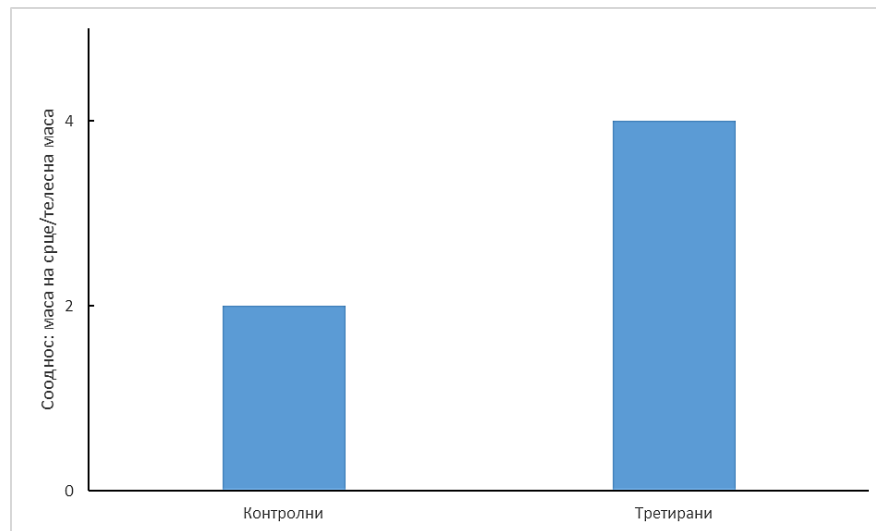
Научниците направиле пропуст во текот на изведувањето на експериментот, односно при третманот изопротеренолот требало да биде растворен во физиолошки раствор, а не во вода. **Т**
 Генерално, се очекува животните кои имаат поголема телесна маса да имаат и поголеми срца. **Т**
 Животните во групата „Третирани“ имаат, во просек, два пати поголеми срца во споредба со животните во групата „Контроли“. **Н**
 Добиените резултати сугерираат дека животните во групата „Третирани“ имаат, во просек, два пати поголеми срца во споредба со масата на срцето која би се очекувала доколку не добивале изопротеренол. **Т**
 Од добиените резултати во овој експеримент може да се заклучи дека изопротеренолот не предизвикува хипертрофија на срцето. **Н**

Одговор:

За да биде конструиран график и да се изведе заклучок во однос на ефектот на изопротеренолот мора прво да се пресмета релативната маса на срцето.

Контроли			Третирани		
Телесна маса (kg)	Маса на срцето(g)	Маса на срцето/Телесна маса	Телесна маса(kg)	Маса на срцето(g)	Маса на срцето/Телесна маса
0,295	0,611	2,1	0,208	0,691	3,3
0,286	0,632	2,3	0,129	0,510	4,0
0,259	0,531	2,2	0,205	0,679	3,3
0,289	0,606	2,1	0,145	0,557	3,8
0,291	0,524	1,8	0,125	0,698	5,6
Просек:		2	Просек:		4

Столпчињата треба да го претставуваат просекот од соодносот маса на срце/телесна маса.



(8 поени за график и по 2 поени за секој исказ = 18 б.)