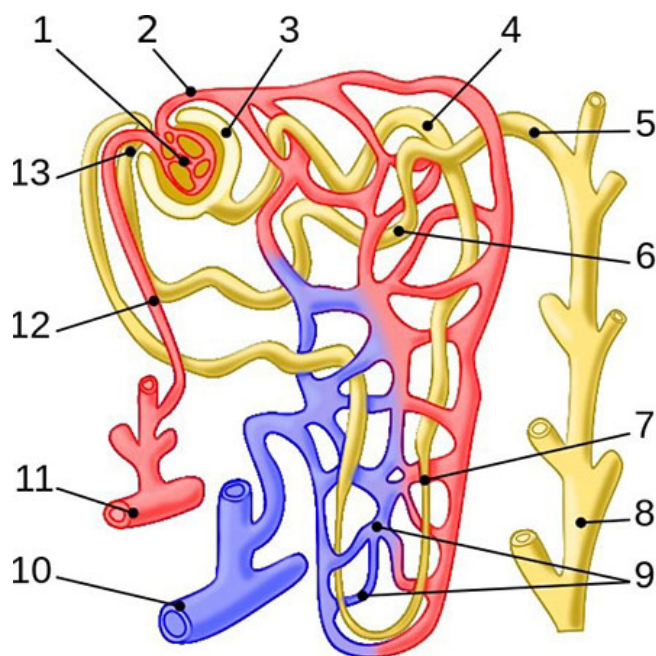


ДРЖАВЕН НАТПРЕВАР ПО БИОЛОГИЈА

III година (ключ)

1. Разгледај ја шемата дадена на слика 1. и заокружи **T**, ако сметаш дека исказот е точен или **H**, ако сметаш дека исказот е неточен.



Слика 1 Шематски приказ на нефрон.

Со бр. 3 е претставен гломерулот	T	H
Крвта што минува низ садот означен со бр. 2 има помала хематокритска вредност во однос на крвта што минува низ садот означен со бр. 12	T	H
Во луменот на каналот означен со бр. 4 е присутна четкаста покривка изградена од микровили	T	H
Сидот на каналот означен со број 8 е пропустлив за вода	T	H
ADH се врзува за рецептори во регионот означен со бр. 7	T	H
Клетките околу капиларите означени со бр. 9 излучуваат ренин во крвта	T	H
Крвта што минува низ садот означен со бр. 12 е нефилтрирана крв	T	H
Во каналот означен со бр. 4 се врши реапсорпција на јони	T	H

_____ / 8 поени

2. Според податоците од табелата, која е најверојатната локација на капиларите?

Фактор	Артериски крај	Венозен крај
Уреа	2.5 mM	2.5 mM
Глукоза	4 mM	8 mM
pO ₂	100 mm Hg	50 mm Hg
pCO ₂	41 mm Hg	46 mm Hg
Хидростатски притисок	14 mm Hg	8 mm Hg
Осмотски притисок	26 mm Hg	25 mm Hg

- A. Бели дробови
- B. Бубрези
- C. Црн дроб
- D. Тенко црево
- E. Мускули

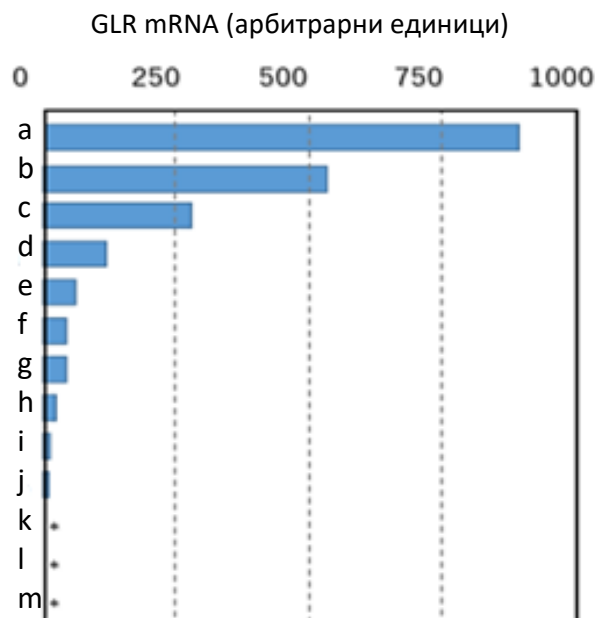
_____ / 2 поени

3. Во една биохемиска лабораторија, при мерење на ниво на глукоза во крв, кај еден пациент бил добиен резултат од 800 mg/dL. Според производителот на инструментот, највисоката вредност што точно може да се измери е 500 mg/dL . Поради тоа, примерокот крв бил разреден, односно биле земени 5 mL серум и 95 mL течност за разредување. Резултатот по разредувањето бил 35mg/dL. Колкаво е вистинското ниво на глукоза во крвта на овој пациент?

- A. 800 mg/dL
- B. 700 mg/dL
- C. 665 mg/dL
- D. 400 mg/dL
- E. 350 mg/dL

_____ / 3 поени

4. Глукагонот е секретирани од панкреасните α -клетки и потоа ги реализира своите ефекти преку рецепторите (GLR) на клетките од неговите таргет ткива. Количеството на GLR експресирани на клетичните мембрани е многу важно за одредување на магнитудата на одговорот на глукагонот во секое таргет ткиво. Слика 2 го покажува количеството на GLR mRNA во различни ткива од стаорец. Во податоците прикажани тука, забележуваме дека глукагонскиот рецептор не е детектиран во мозочното ткиво, но сепак одредени студии укажуваат дека рецепторот е присутен во мозокот во многу мали количини, на пример, во хипоталамусот.



Слика 2. Релативна содржина на GLR mRNA во ткиво на стаорец. *означува помало количество отколку што е возможно да се детектира. **Легенда:** **a**-црн дроб; **b**-адипозно ткиво; **c**-бубрег; **d**-слезина; **e**-јајник; **f**-панкреас; **g**-тимус; **h**-желудник; **i**-адrenalни жлезди; **j**-тенко црево; **k**-тироидна жлезда; **l**-мускул; **m**-мозок.

Црниот дроб експресира големо ниво на GLR бидејќи е еден од главните органи кој внесува и складира глукоза како одговор на дејството на глукагонот.	Т	Н
Недостатокот на детектирана GLR mRNA во мозочното ткиво индицира дека нервното ткиво во мозокот нема потреба од многу глукоза како нутриент.	Т	Н
Скелетните мускули складираат глукоза во форма на гликоген која се користи само при вежбање. Ова е конзистентно со отсуството на GLR во резултатите од овој експеримент.	Т	Н
Адипозното ткиво, кое има високи нивоа на експресија на GLR, игра важна улога во одржувањето на нивото на глукоза во крвта за време на гладување.	Т	Н

_____ / 4 поени

5. Пресметај го протокот (ml/min) на крвна плазма низ еден бубрег на човекот доколку го знаеш следново:

- Вкупниот проток на крв низ бубрезите на човекот изнесува 1000 ml/min и е подеднакво распределен помеѓу двата бубрега;
- Хематокритската вредност за крвта на човекот изнесува 45%.

Проток на крв во еден бубрег = $1000 \text{ ml/min} / 2 = 500 \text{ ml/min}$ (1 поен)

Проток на крв во еден бубрег = Проток на (еритроцити+плазма)/min (1 поени)

45% т.е. 0,45 е уделот (волуменски) на еритроцити во крвта.

Според тоа, уделот на плазма е $1 - 0,45 = 0,55$ или 55% (1 поени)

Пропорција: $500 \text{ ml/min} \text{ -----} > 1$ (100%) (проток на крв)
 $x \text{ ml/min} \text{ -----} > 0,55$ (55%) (проток на крвна плазма)

$x = 500 \text{ ml/min} \times 0,55 = 275 \text{ ml/min}$ (2 поени)

_____ / 5 поени

6. Распреди ги хормоните во соодветна група согласно нивната хемиска структура. (Внеси го бројот пред хормонот во соодветната колона од табелата).

1. Естрадиол
2. Прогестерон
3. Меланотропин
4. Кортикостерон
5. Тријодтиронин
6. Пролактин
7. Кортизон
8. Паратхормон
9. Калцитонин
10. Соматотропин

Протеински (пептидни) хормони	Стероидни хормони	Деривати на аминокиселини
3	1	5
8	2	9
6	4	
10	7	

_____ / 10 поени

7. Својството на дадена молекула да апсорбира светлина со определена бранова должина може да се разгледува во контекст на Beer-Lambert-виот закон, математички претставен преку следниот израз:

$$A = \log_{10} \left(\frac{I_0}{I} \right) = Ecl$$

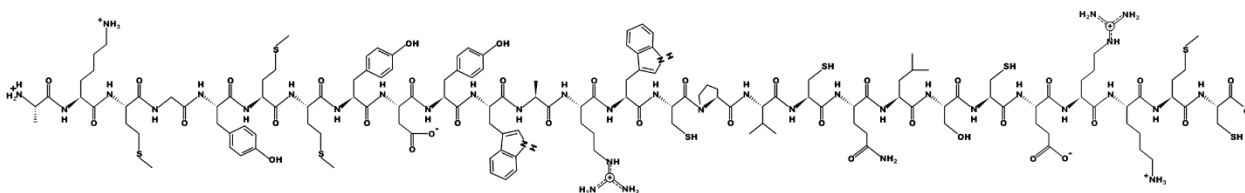
Притоа, со A (апсорбанца) е означена апсорбираната светлина на нејзиниот пат (со должина l) низ материјалот кој ги содржи апсорбирачките молекули; c ја претставува концентрацијата на апсорбирачките молекули; E претставува моларниот апсорпциски коефициент за молекулите во конкретните услови; I_0 и I претставуваат интензитетот на светлината која влегува низ и излегува од материјалот кој ги содржи апсорбирачките молекули, соодветно.

Доколку е позната вредноста на моларниот апсорпциски коефициент за дадена молекула, врз основа на апсорбанцата на примерокот кој ги содржи молекулите може да се пресмета концентрацијата на молекулите во тој примерок. Имено, мерењето на апсорбанцата на светлина со бранова должина од 280 nm често се користи за проценка на концентрацијата на молекулите на некој протеин во даден примерок. На оваа бранова должина, апсорпцијата на светлината главно се должи на присуството на аминокиселините триптофан (W), тирозин (Y) и цистеин (C).

Еден примерок го содржел протеинот (во воден раствор) со следната секвенца на аминокиселини (секоја буква означува една аминокиселина):

A K M G Y M M Y D Y W A R W C P V C Q L S C E R K M C

Структурната формула на оваа протеинска молекула е следната:



Имајќи предвид дека измерената апсорбанца за примерокот изнесувала 1, должината на оптичкиот пат низ примерокот изнесувала 1 cm, а моларниот апсорпциски коефициент за аминокиселините триптофан (W) = $5500 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ cm}^{-1}$, тирозин (Y) = $1490 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ cm}^{-1}$, и цистеин (C) = $125 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ cm}^{-1}$, пресметај колку изнесувала концентрацијата на молекулите на протеинот (mol/dm^3) во примерокот.

$$E = 5500 \times 2 + 1490 \times 3 + 125 \times 4 = 11000 + 4470 + 500 = 15970 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ cm}^{-1}$$

(4 поени)

$$1 = 15970 \times c \times 1 \text{ cm} \quad (2 \text{ поени})$$

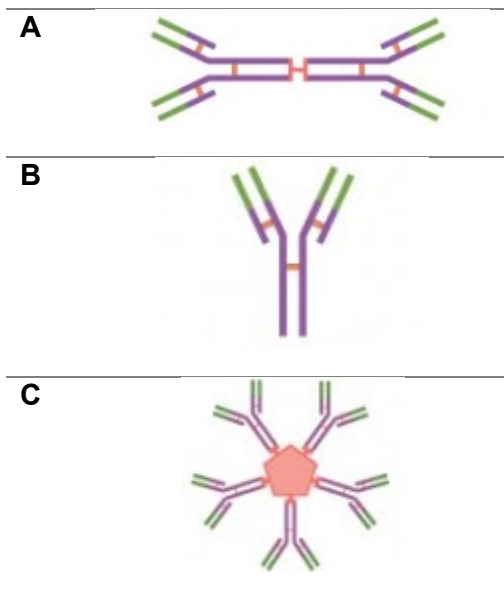
$$c = 1/(15970 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3 \text{ cm}^{-1} \times 1 \text{ cm}) = 6,26 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \quad (2 \text{ поени})$$

концентрација на примерок _____.

_____ / 8 поени

8. Поврзи ги точно карактеристиките (број) и структурата (буква) на дадените антитела во табелата подолу.

1. Преставува дел од рецепторот на В-клетките и ги активира базофилите.
2. Штити од паразитски црви и е одговорно за алергиски реакции.
3. Може да се најде во мукозата, плинката, солзите и млекото. Штити од патогени.
4. Се секретира од страна на плазма клетките во крвта. Може да ја премине плацентата.
5. Одговорно антитело за раните фази од имунитетот односно примарниот хуморален имунолошки одговор



Антитело	Карактеристика	Структура
IgA	3	A
IgD	1	B
IgE	2	B
IgG	4	B
IgM	5	C

_____ / 10 поени

КРАЈ НА ТЕСТОТ!