

UNIVERSITETET I OSLO

DET MATEMATISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

Eksamen i / Exam in: MBV 3050 HUMANFYSILOGI / Human Physiology

Eksamensdag / Day of exam: Fredag 12 Januar 2007

Tid for eksamen / Time of exam: 3 timer/hours

Oppgaven er på 5 sider / The set contains 5 pages, including the English version at the end.

Tillatte hjelpemidler / Approved aids: ingen/none

Oppgavesettet inneholder 3 oppgaver / 3 questions are given.

Alle 3 spørsmål teller likt / All 3 questions are given the same weight

N.B. Besvar hvert spørsmål på egne ark / Please answer each of the 3 questions on separate sheets of paper

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene
/

Check that the set of questions is complete before you start

Oppgave I

Sammenlign eksitasjons-kontraksjonskoblingen (EC) mellom hjerte- og skjelettmuskulatur. Hva er likt og hva er forskjellig? Diskuter hvorfor EC koblingen har utviklet seg forskjellig i skjelettmuskel. Besvar spørsmålet direkte; en ren beskrivelse av EC koblingen i de to systemene vil ikke bli premiert.

Oppgave II

Vennligst angi hver påstand som "riktig", "galt" eller "vet ikke". En korrekt angivelse gir 1 poeng, en ukorrekt angivelse gir minus 1 poeng, og ingen angivelse ("vet ikke") gir 0 poeng.

- 1) Driker du 1 liter vann som inneholder tilstrekkelig NaCl til at løsningen er iso-osmotisk med plasmaet, vil ekstracellulærvolumet ekspandere med 1 liter.
- 2) Den totale mengden Na^+ i kroppen er sentral i bestemmelsen av det intracellulære væskevolumet.
- 3) Den glomerulære filtrasjonshastigheten er drastisk redusert når kroppen har behov for å redusere vannekskresjonen.
- 4) Vasopressin stimulerer hypothalamiske osmoreptorer som fører til redusert urinproduksjon.
- 5) Urin som er hypo-osmotisk i forhold til plasmaet, produseres i nyrene ved ekstraksjon av vann fra en iso-osmotisk urin.
- 6) Granulære celler i nyrene sekreterer renin som omformer angiotensinogen blodet til angiotensin I.
- 7) Stimulus for frisetting av renin er relatert direkte eller indirekte til høyt blodtrykk.
- 8) Kroppen handterer endringer i pH blant annet ved hjelp av nyrenes sekresjon eller reabsorpsjon av urea.
- 9) Aldosteron øker Na^+ sekresjonen og K^+ reabsorpsjonen i prinsippcellene i de distale delene av nefronene.
- 10) De intercalate (I cellene) cellene i samlekanalene av nefronene er ansvarlig for finjusteringen av syre-base balansen i kroppen.

Oppgave III

Vennligst angi hver påstand som "riktig", "galt" eller "vet ikke". En korrekt angivelse gir 1 poeng, en ukorrekt angivelse gir minus 1 poeng, og ingen angivelse ("vet ikke") gir 0 poeng.

- 1) Du puster inn normal luft og går så over til å puste inn en gassblanding med 60 % O_2 og 40 % N_2 . Blodets O_2 innhold vil da øke tre ganger.
- 2) Om du starter å puste inn luft hvor partialtrykket til CO_2 er doblet, vil partialtrykket til CO_2 i blodet også dobbles.
- 3) Om du er utsatt for en ulykke og mister 2 liter blod som på åstedet blir erstattet av 2 liter NaCl løsning for å stabilisere blodtrykket; da vil partialtrykket til O_2 i blodet ditt reduseres med omkring 40 % (sammenlignet med det før ulykken).
- 4) Om du starter å puste inn rent O_2 vil partialtrykket av O_2 i blodet øke flere ganger.
- 5) Din ventilasjonshastighet er meget sensitive overfor partialtrykket til CO_2 i blodet.
- 6) Hjernens kjemoreseptorer er først og fremst sensitive overfor partialtrykket til O_2 .
- 7) Hyperventilering påvirker hovedsakelig O_2 innholdet i blodet og har liten effect på pCO_2 .
- 8) Fem minutters hypoventilering vil føre til en øket O_2 affinitet til blodet som kommer til lungene.
- 9) Du faller gjennom isen i et vann et sted i Oslo i disse dager. Da vil den gjennomsnittlige O_2 affiniteten til blodet som passerer gjennom armer og legger raskt øke.
- 10) Øket metabolisme i dine muskler vil redusere O_2 affiniteten til blodet som passerer gjennom musklene.

ENGLISH VERSION

Question I

Compare the excitation-contraction coupling (EC) in the heart and in skeletal muscles. What is similar and what is different? Speculate why the EC coupling have evolved differently in skeletal muscle. Answer the questions directly; just a description of the EC coupling in the two systems will not be honoured.

Question II

Please respond to each of the following statements with "true", "false" or "do not know". A correct answer gives 1 point, an incorrect answer gives minus 1 point, while no answer ("do not know") gives 0 points.

- 1) If you drink 1 liter of water containing enough NaCl to make it iso-osmotic with plasma, this liquid intake will expand the extracellular volume by 1 liter.
- 2) The total amount of Na⁺ in the body is a primary determinant of intracellular fluid volume.
- 3) The glomerular filtration rate is drastically reduced when the body needs to reduce water excretion.
- 4) Vasopressin stimulates hypothalamic osmoreceptors that leads to decreased urine production.
- 5) Urine that is hypo-osmotic in relation to plasma, is produced in the kidneys by extraction of water from an iso-osmotic urine.
- 6) Granular cells in the kidneys secrete renin which converts angiotensinogen in the blood to angiotensin I.
- 7) The stimulus for the release of renin is related directly or indirectly to high blood pressure.
- 8) The body copes with changes in pH by using by using several mechanisms; one of them is renal secretion or reabsorption of urea.
- 9) Aldosteron increases Na⁺ secretion and K⁺ reabsorption in the principal cells of the distal nephrons.
- 10) Intercalated cells (I cells) in the collection duct are responsible for the fine regulation of acid-base balance of the body.

Question III

Please respond to each of the following statements with "true", "false" or "do not know". A correct answer gives 1 point, an incorrect answer gives -1 point, while no answer (or "do not know") gives 0 points.

- 1) If you breathe normal air and then start breathing a gas-mixture containing 60 % O₂ and 40 % N₂, your blood oxygen content would increase three times.
- 2) If you start breathing air where the partial pressure of CO₂ has been doubled, your blood pCO₂ would also be doubled.
- 3) If you are in an accident and lose 2 liters of blood, which at the site of the accident is replaced by 2 liters of NaCl solution to stabilize your blood pressure, the partial pressure of O₂ in your blood would fall by about 40% (compared to before the accident).
- 4) If you start breathing pure O₂, the partial pressure of O₂ in your blood would increase several times.
- 5) Your ventilation rate is highly sensitive to the partial pressure of CO₂ in blood.
- 6) Brain chemoreceptors are primarily influenced by the partial pressure of O₂.
- 7) Hyperventilation mainly affects the O₂ content of the blood, and has little effect on pCO₂.
- 8) Five minutes of hypoventilation will result in an increased O₂ affinity of blood reaching the lung.
- 9) If you fall through the ice of a lake near Oslo during the next week, the average O₂ affinity of the hemoglobin passing through your arms and legs will soon increase.
- 10) Increased metabolism in your muscles will decrease the O₂ affinity of the blood passing through the muscles.