

Bachelorutdanning i sykepleie

Nasjonal eksamen i  
Anatomi, fysiologi og biokjemi

17. desember 2015

Bokmål

Eksamenstid 4 timer

Kl. 9.00 – 13.00

**SENSORVEILEDNING**

## Pensumlitteratur.

Ved de deltagende utdanningene er en av bøkene oppgitt under pensum. I sensorveiledningen er det under hvert spørsmål gitt en kort tekst som forslag til svar på spørsmålet. Videre er det vist til sidetall i de ulike bøkene der svar på de aktuelle spørsmålene kan finnes.

a) Nicolaysen, G og Holck, P (red.). (2014). Kroppens funksjon og oppbygning (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.

b) Wyller, VB (2014). Frisk. Cellebiologi, anatomi, fysiologi (3. utg.). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.

c) Sand, O, Sjaastad, ØV, Haug, E, Bjålie, J.G (2006). Menneskekroppen. Fysiologi og anatomi (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.

## Klargjøring av spørreord som brukes i oppgavene:

- **Hva, Hvilke, Nevn:** Oppregning av faktorer eller fenomen som det spørres om - uten nærmere utdyping/forklaring.
- **Gi en definisjon av:** Klarlegge meningen i et ord eller uttrykk
- **Beskriv:** Gjengivelse av et problemområde, en situasjon eller et fenomen
- **Forklar:** Forklaring av et problemområde, en situasjon eller et fenomen

## Veiledning for karaktersetting:

Når en karakter bestemmes er det på bakgrunn av en samlet vurdering av:

- poengsum
- helhetsinntrykket av besvarelsen og
- kvalitative beskrivelser av symbolene A til F (Universitets- og høyskolerådet, 2004).

Symbol	Betegnelse	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
A	fremragende	Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Kandidaten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet.
B	meget god	Meget god prestasjon. Kandidaten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet.
C	god	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Kandidaten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene.
D	nokså god	En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Kandidaten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet.
E	tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Kandidaten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.
F	ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene. Kandidaten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

Overfor er UHRs kvalitative beskrivelse av de enkelte karakterer.

For å lette sensureringen er det ved nasjonal deleksamen imidlertid bestemt at det skal brukes en kvantitativ tilnærming for å lette sensureringen. Det er derfor i oppgavesettet satt poeng på hver oppgave. Videre er det i sensorveiledningen gitt en del klare føringer for poengsettingen innen hver oppgave.

Arbeidsgruppen som har hatt i oppdrag å utvikle eksamenssettet, har også hatt som oppgave å lage en karakterskala. Vi har her tatt utgangspunkt i at eksamenssettet denne gangen gir 100 poeng og har valgt å sette grensen for ikke bestått på 40 poeng.

Skala i forhold til poengsum:

Poeng	Karakter	Betegnelse
100-90 poeng	<b>A</b>	Fremragende
89-76 poeng	<b>B</b>	Meget god
75-61 poeng	<b>C</b>	God
60-51 poeng	<b>D</b>	Nokså god
50-40 poeng	<b>E</b>	Tilstrekkelig
39,5-0 poeng	<b>F</b>	Ikke-bestått

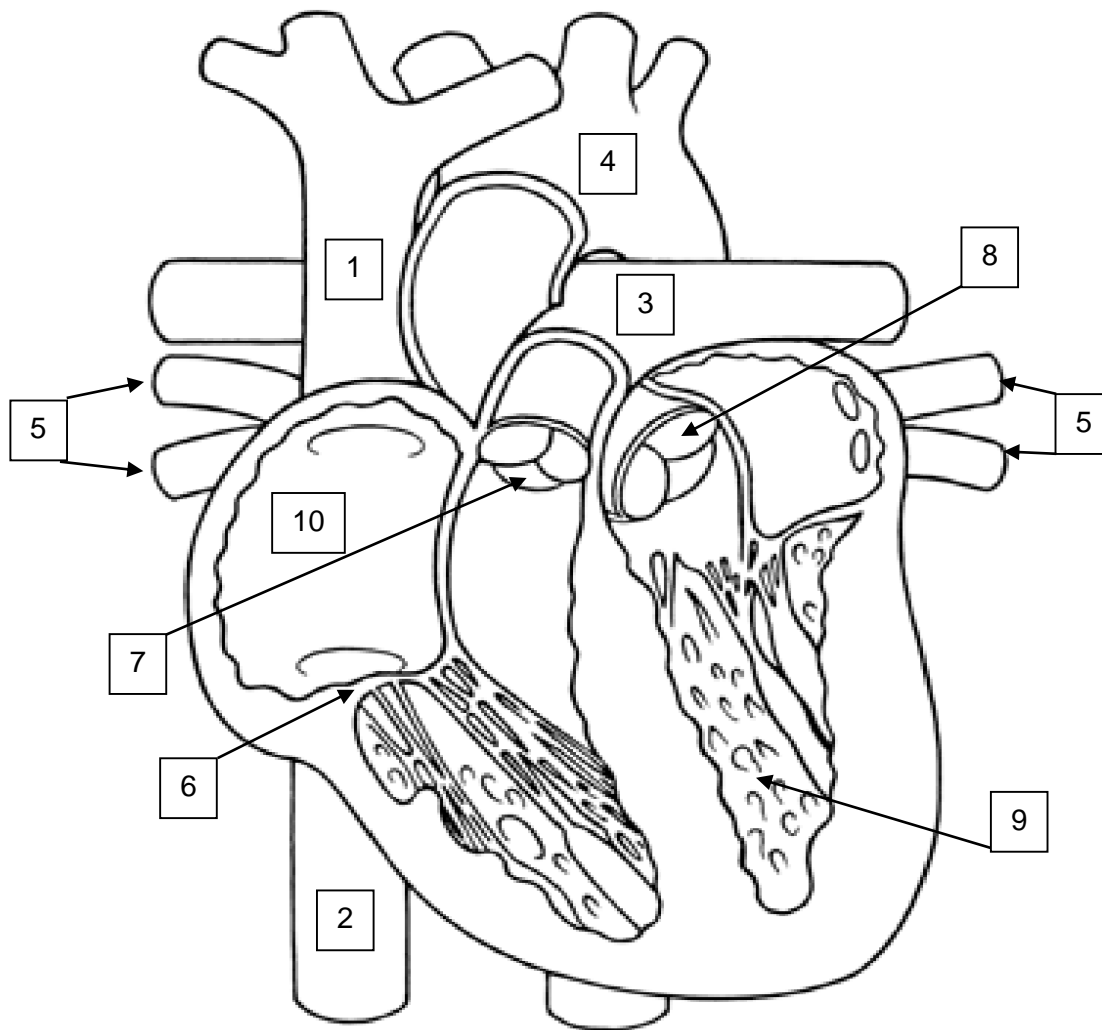
Det vil imidlertid alltid være åpning for noe skjønn. Spesielt der kandidaten ligger i grenselandet mellom to karakterer.

## Oppgave 1

---

### Sirkulasjon

- a) Navngi de ulike strukturene på skissen. Du velger selv om du bruker norske eller latinske benevnelser. Svarene skrives i nummerert listeform på innleveringspapir. (5 poeng)



1. *V. cava superior / øvre hulvene*
2. *V. cava inferior / nedre hulvene*
3. *Pulmonararterier / lungearterien / a. pulmonalis*
4. *Aorta / hovedpulsåren*
5. *Lungeveener / vv pulmonales / pulmonalveener*
6. *Trikuspidalklaffen / seilklauff mellom høyre atrium og høyre ventrikkel*
7. *Pulmonalklaffen*
8. *Aortaklaffen*
9. *Venstre hjertekammer / venstre ventrikkel*
10. *Høyre forkammer / høyre atrium*

*Ved sensur gis 0,5 poeng for hvert riktig navn.  
Merk at det for noen av pilene kan være alternative benevnelser som er rimelige å honorere. Eksempelvis kan truncus pulmonalis være fornuftig svaralternativ på punkt 3.  
På punkt 9 kan endokard være et godt alternativ.*

*Litteraturhenvising:*

- a) s. 160-162*
- b) s. 174-175*
- c) s. 270-272*

- b) Beskriv en rød blodcelle sin vei gjennom blodets kretsløp, fra den forlater venstre ventrikkel til den er tilbake samme sted. Ta med i riktig rekkefølge hvilke hovedtyper blodårer som passerer, og i hvilken rekkefølge de ulike hjertekamrene og hjerteklaffene passerer. (5 poeng)

*v. ventrikkel - passerer aortaklaffen på vei inn i aorta - aorta - arterie - arteriole - kapillærer – venole/venyle - vene - v. cava inferior/superior - entrer h. atrium - passerer trikuspidalklaffen på vei inn i h. ventrikkel - passerer pulmonalklaffen på vei inn i a. pulmonalis - lungekapillærer - vv. pulmonales - v. atrium - passerer mitralklaffen på vei over i v. ventrikkel.*

*Ved sensurering trekkes 0,5 poeng for hver feil. Studentens beskrivelse trenger ikke være fullt så detaljert som i sensorveilederen når det gjelder hovedtyper blodårer, og det er heller ikke nødvendig med latinsk terminologi.*

*Litteraturhenvising:*

- a) s. 156*
- b) s. 153, 173, 175*
- c) s. 268-278*

Når hjertet kontraherer, presses blod ut i blodårene. Dette skjer fordi hjertet skaper et trykk som er høyere enn trykket i blodårene.

- c) Gi en definisjon av blodtrykk.  
Forklar begrepene systolisk og diastolisk blodtrykk. (3 poeng)

*Blodtrykk = trykket som oppstår når blodet presser mot blodåreveggen (og når blodåreveggen presser mot blodet)*

*Blodtrykket kan også defineres som: Minuttvolum x Total Perifer Motstand*

*Systolisk blodtrykk: Blodtrykket under hjertets kontraksjon*

*Diastolisk blodtrykk: Blodtrykket i hjertets hvilefase*

*Ved sensurering gis 1 poeng for definisjon og 1 poeng for forklaring av henholdsvis systolisk og diastolisk blodtrykk.*

*Litteraturhenvising:*

- a) s. 156, 164-165, 167-168,*

b) s. 162, 183

c) s. 278, 285-290 (ikke fullt så spesifikt som beskrevet over)

Regulering av blodtrykk utføres av nervesystemet, det endokrine systemet og nyrene.

d) Forklar hvordan nervesystemet ved hjelp av signaler til og fra reguleringscenteret i hjernen bidrar til å regulere blodtrykket. (7 poeng)

*Reguleringen innbefatter sensoriske og motoriske mekanismer:*

*Sensoriske:*

- *Baroreseptorer i aorta + a. carotis (sinus caroticus) - reagerer på strekk i blodåreveggen og registrerer blodtrykket kontinuerlig.*
- *Sensoriske signaler til sirkulasjonsreguleringscenteret i medulla oblongata / hjernestammen*

*Hvis blodtrykket avviker fra den normale forhåndsinnstilte verdien, gir sirkulasjonsreguleringscenteret opphav til efferente nerveimpulser i det autonome nervesystemet. Eksempelvis vil følgende skje dersom blodtrykket er lavere enn normalverdien:*

*Økt aktivitet i det sympatiske nervesystem (motoriske mekanismer):*

- *Vasokonstriksjon i blodårer => blodtrykksøkning*
- *Øker hjertets frekvens*
- *Øker hjertets kontraktilitet (=> endesystolisk volum avtar =>) økt slagvolum*
- *Produktet av økt puls og slagvolum => økt minuttvolum => blodtrykksøkning*

*Ved sensur foreslås 2 poeng for kunnskap om baroreseptorer, 1 poeng for kunnskap om sirkulasjonsreguleringscenteret i medulla oblongata / hjernestammen, 2 poeng for kunnskap om effekt på blodårer og 2 poeng for kunnskap om effekter på hjertet. I eksempelet overfor er det tatt utgangspunkt i et fall i blodtrykk. Merk at kandidaten også kan illustrere effektene ved å ta utgangspunkt i økt blodtrykk.*

*Litteraturhenvisning:*

a) s. 159-169

b) s. 190, 662

c) s. s 281-284, 291-292, 297-298

## Oppgave 2

---

### **Respirasjon**

- a) Nevn hvilke anatomiske strukturer som regnes til henholdsvis øvre og nedre luftveier. (4 poeng)  
Du kan velge å svare med norske og/eller latinske benevnelser.

*Øvre luftveier:*

*Bihulene /sinusene  
Nesehule / cavum nasi  
Munnhule / cavum oris  
Svelg / farynx / pharynx*

*Nedre luftveier:*

*Strupehodet / larynx  
Luftrør / trakea / trachea  
Luftveisgrener: hovedbronkier, bronkier / bronkus / bronchus, bronkioler, alveoler  
(Lungene / pulmones)*

*I pensumbok b) kommer munnhulen ikke tydelig fram som del av de øvre luftveier. Videre er strupehodet inkludert under de øvre luftveier. Dette gjør at vi ved sensurering må godkjenne strupehodet både under øvre og nedre luftveier.*

*Ved sensur foreslås 0,5 poeng for fornuftige deler knyttet til de øvre luftveier (inntil 2 poeng), og 0,5 poeng for fornuftige deler knyttet til de nedre luftveier (inntil 2 poeng). Under de nedre luftveier gir hovedbronkier, bronkier og bronkioler 0,5 poeng hver.*

*Litteraturhenviing:*

- a) s. 194 - 196*
- b) s. 198 - 202*
- c) s. 357 - 360*

- b) Nevn hvilke vevstyper som finnes i bronkiolene. (2 poeng)

*Sylinderepitel / enlaget sylinderepitel med flimmerhår / respiratorisk epitel / slimhinne / slimhinne med flimmerhår.*

*Glatt muskulatur.*

*Bindevev er til stede men kommer utydelig frem i alle pensumbøkene. Det samme gjelder den sparsomme innervasjonen med autonome nervefibre (nervevev).*

*Ved sensur foreslås 1 poeng for epitelet nevnt overfor og 1 poeng for glatt muskulatur.*

*Litteraturhenviing:*

- a) s. 194*
- b) s. 202*
- c) s. 356 - 359*

c) Forklar pleurahinnens beliggenhet og funksjon. (6 poeng)

*Ytre og indre lag/blad av pleura (lungehinnen, brysthinnen) omgir hver lunge. Bladene er festet i lungenes overflate, og i brystveggen og diafragma.*

*Bladene kan gli friksjonsfritt og gi mulighet til respirasjonsbevegelsen slik at lungene utvides.*

*Når inspirasjonsmusklene kontraherer heves brystkassen og diafragma trekkes nedover. Når brysthulen utvides vil det ytre laget av pleura trekke med seg det indre laget pga. adhesjonskrefter mellom de to bladene. Lungene trekkes utover og nedover. Når lungevolumet øker reduseres trykket og det trekkes luft inn.*

*Ved sensur foreslås 3 poeng for å forklare beliggenhet og 3 poeng for å forklare funksjon.*

*Litteraturhenvisning:*

*a) s. 192 - 193*

*b) s. 204 - 205*

*c) s. 361*

d) Forklar hvordan gassutvekslingen foregår mellom alveoler og lungekapillærer. (8 poeng)

*Trykkforskjeller / konsentrasjonsforskjeller / forskjell i partialtrykk av O<sub>2</sub> / CO<sub>2</sub> vil gjennom diffusjon søke utjevning mellom alveolluft og blodets kapillærer. Diffusjon er transport av atomer/molekyler i gass eller væske fra der det er høy konsentrasjon til der det er lavere konsentrasjon. Ventilasjonen sørger for at alveolluften inneholder mange O<sub>2</sub>-molekyler og få CO<sub>2</sub>-molekyler. Blodet som kommer til lungene frakter mange CO<sub>2</sub>-molekyler og få O<sub>2</sub>-molekyler. O<sub>2</sub> diffunderer fra alveole til kapillærene og de røde blodcellene, CO<sub>2</sub> diffunderer fra blodet til alveoleluften inntil likevekt av begge gasser er nådd både i alveolluften og i blodet.*

*Det er kort diffusjonsavstand i hver enkelt alveol-kapillær-enhet. Kapillærveggen består av endotel, alveolveggen av epitel. Bare 2 cellelag som hviler på en basalmembran.*

*Ved sensur bør mekanismen diffusjon være nevnt (2 poeng).*

*Forutsetningen for diffusjon er ventilasjon av lungene for å opprettholde konsentrasjonsforskjeller – bør også være nevnt (1 poeng)*

*Forutsetninger som ulike partialtrykk, kort avstand, store flater er nevnt i lærebøkene Men fuktige flater, høy temperatur, løselighet for gassene som diffunderer, tid blodet bruker på å passere alveolene m. fl. er faktorer som ikke er nevnt hos alle (2 poeng).*

*Viktig at det konkret poengteres at O<sub>2</sub> går fra alveole til kapillær, og CO<sub>2</sub> fra kapillær til alveole (3 poeng).*

*Transport av O<sub>2</sub>-molekyler og CO<sub>2</sub>-molekyler i blodet ligger utenfor oppgaven.*

*Litteraturhenvisning*

*a) s. 182 -188*

*b) s. 210 - 215*

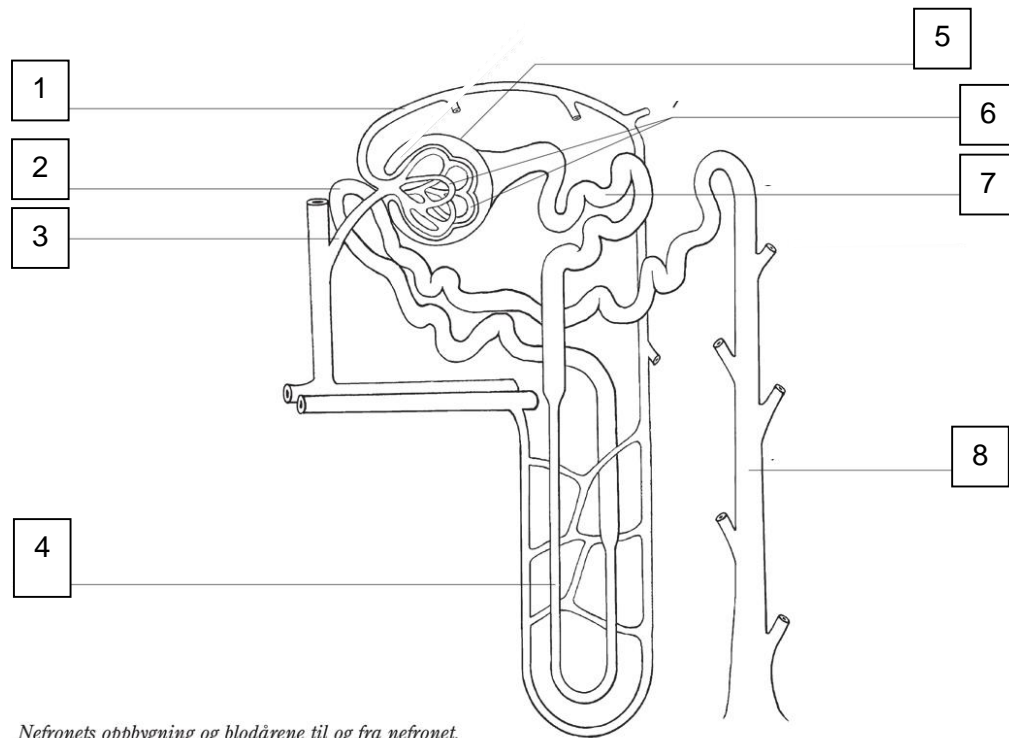
*c) s. 367 - 372*



### Oppgave 3

#### Nyrer

- a) Navngi de ulike strukturene på skissen. Du velger selv om du bruker norske eller latinske benevnelser. Svarene skrives i nummerert listeform på innleveringspapir. (4 poeng)



*Nefronets oppbygning og blodårene til og fra nefronet.*

© Gyldendal Akademisk

- 1) *Fraførende arteriol / arteriole, efferente arteriole*
- 2) *Distale tubulus*
- 3) *Tilførende arteriol /arteriole, afferente arteriole*
- 4) *Henles sløyfe*
- 5) *Bowmanns kapsel / Bowmanns rom / Kapsel som omgir kapillærnett*
- 6) *Glomerulus / Glomeruluskapillærene*
- 7) *Proximale tubulus*
- 8) *Samlerør*

*Ved sensur gis 0,5 poeng for hvert riktig navn.*

Litteraturhenvising:

- a) s. 207
- b) s. 286-287
- c) s. 453

b) Nevn fem av nyrenes funksjoner. (5 poeng)

*Lærebøkene uttrykker nyrenes funksjoner på ulike måter. Noen eksempler:*

- *Fjerne avfallsstoffer - tilførte fremmedstoffer fra blodet / Skille ut avfallsstoffer som urea / Fjerner avfallsstoffer (karbamid, kreatinin, urobilinogen) og fremmedstoffer (legemidler)*
- *Regulere konsentrasjonen av de fleste ionene i ekstracellulærvesken / Bidrar til å regulere kroppens innhold av  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  (salter) / Kroppens væskeinnhold reguleres ved å kontrollere  $\text{NaCl}$ -utskilling i nyrene (aldosteron)*
- *Bidrar til å regulere kroppens vanninnhold / Stabilisere ekstracellulærveskens osmolaritet og volum / Mengden vann og salter (væske- og elektrolyttbalansen) holdes tilnærmet konstant*
- *Bidrar til å kontrollere syre-base-balansen i kroppen. Utskillelse av  $\text{H}^+$  / Overskudd av  $\text{H}^+$  (hydrogenioner) skilles ut i urinen / Bidra til kroppens syre-base-balanse ved å variere urinutskillingen av hydrogenioner ( $\text{H}^+$ ) og hydrogenkarbonationer ( $\text{HCO}_3^-$ )*
- *Danne erytropoietin som stimulerer dannelse og modning av røde blodceller i beinmargen / Erytropoietin (kontrollerer produksjonen av røde blodceller i beinmargen) / Erytropoietin regulerer dannelse av røde blodlegemer i rød beinmarg*
- *Danne renin som regulerer dannelsen av hormonet angiotensin 2 / Nyren skiller ut renin / Renin er viktig i  $\text{NaCl}$  reguleringen*

*Pensumbok b) og c) har også med: Danner kalsitriol (stimulerer absorpsjonen av kalsium fra tarmen) / Omdanne den inaktive formen av vitamin D til den aktive formen.*

*Pensumbok c) har også med: Lage glukose fra andre råstoffer enn karbohydrater (glukoneogenese) og dermed bidra til å redusere fallet i blodsukkerkonsentrasjon ved langvarig sult*

*Ved sensur gir hver riktig funksjon 1 poeng – inntil 5 poeng. Det er brukt spørreordet «nevn» og det kan derfor ikke kreves forklaringer. Eksempelvis må svarene «produserer renin» eller «danner erytropoietin» gi 1 poeng uten at funksjonen er nevnt.*

*Svar som eksempelvis «filtrerer blodet», «danner urin» eller «reabsorberer nyttestoffer» gir ikke poeng.*

Litteraturhenvising:

- a) s. 204, 213-216, 327-328
- b) s. 291-320
- c) s. 452

- c) Beskriv hovedtrekkene ved dannelsen av urin i nyrene. Ta utgangspunkt i at prosessen kan deles i tre faser – filtrasjon, reabsorpsjon og sekresjon. (6 poeng)

Filtrasjon:

Blodet kommer via afferente arterioler / tilførende arteriole til karnøstene (glomeruli) i nyrene. Der er kapillærene gjennomtrengelige for blodvæske med unntak av blodlegemer og proteiner. Trykket i disse kapillærene er også høyere enn ellers i kroppen. Resultatet er et proteinfritt plasmfiltrat i Bowmanns rom som inneholder både nyttestoffer og avfallsstoffer.

Mengden væske som filtreres per tidsenhet kalles glomerulusfiltrasjonshastighet (GFR).

Reabsorpsjon:

På veien langs proksimale tubulus, Henles sløyfe og distale tubulus vil de fleste nyttestoffene bli reabsorbent, mens avfallsstoffene blir værende og forsvinner ut med urinen.  $\text{Na}^+$  tas aktivt tilbake i proksimale tubulus og vann følger med ved osmose. Glukose tas også aktivt tilbake til blodbanen.

Sekresjon:

Syre kan skilles ut direkte fra blodbanen til tubulus; også en del legemidler og noen andre avfallsstoffer.

Ved sensurering er filtrasjon og reabsorpsjon godt omtalt i alle lærebøkene. Siden disse prosessene er viktigst foreslås 2,5 poeng for hver når de er skjønnsmessig rimelig omtalt. Sekresjon er i pensumbøkene omtalt, men lite tydelig i læreverket a). Foreslår 1 poeng for denne prosessen.

Litteraturhenvisning:

- a) s. 206-214, 327-328
- b) s. 287-306
- c) s. 456-466

- d) Forklar renin-angiotensin-aldosteron-systemet og effektene av dette systemet. (5 poeng)

Reduksjon i blodtrykket kan registreres i afferente arteriole / tilførende arteriole og renin skilles ut. Renin spalter proteinet angiotensinogen fra leveren til angiotensin 1, som i lungene ved hjelp av et enzym (ACE = Angiotensin Converting Enzyme) spaltes til angiotensin 2. Angotensin 2 kontraherer arteriolene og blodtrykket øker. Videre stimuler angiotensin 2 til frigjøring av aldosteron fra binyrebarken.

Aldosteron virker på distale tubulus og øker reabsorpsjonen av  $\text{Na}^+$  (salt). Saltet binder vann og blodtrykket øker.

Angotensin 2 øker også utskillelsen av ADH fra hypofysen. Økt mengde væske reabsorberes fra samlørerne, og blodvolumet øker. Denne effekten av angiotensin 2 er ikke tydelig uttrykt i alle lærebøkene.

I lærebok a) er ikke begrepene angiotensin 1 og 2 brukt. Her brukes at renin spalter angiotensinogen til angiotensin. Dette må derfor godkjennes som fullgodt svar.

*Ved sensur foreslås 3 poeng for kunnskap om hvor renin frigjøres fra, danning av angiotensin 2 (angiotensin) og effekten av dette.*

*Det foreslås 2 poeng for kunnskap om hvor aldosteron frigjøres fra og effekten av aldosteron.*

*Litteraturhenviing:*

*a) s. 213-214, 159*

*b) s. 309-316*

*c) s. 200-201, 471-474*

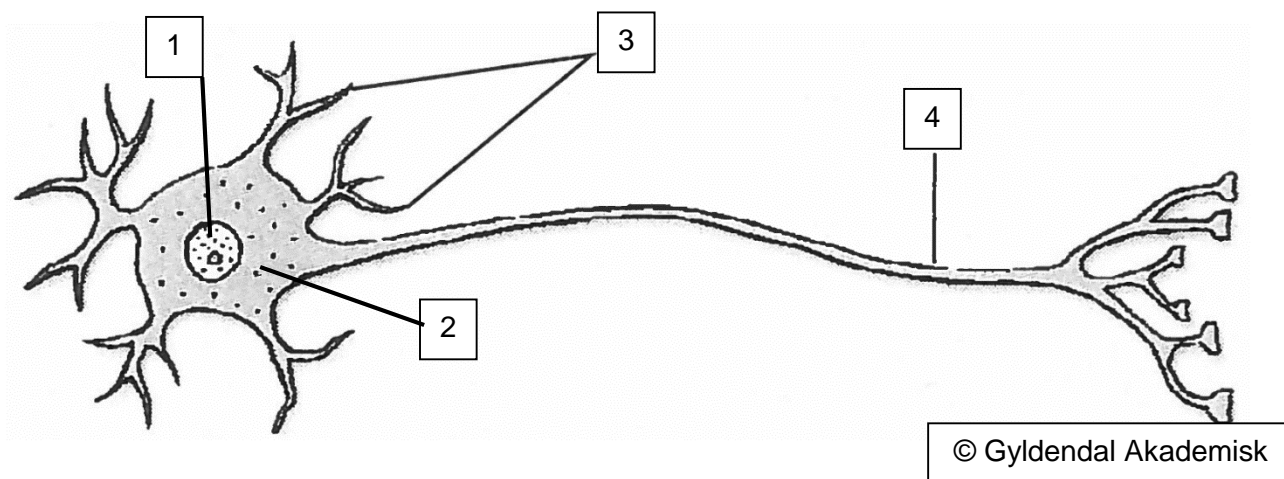
---

## Oppgave 4

---

### Nervesystemet

- a) Navngi de ulike strukturene på skissen av nervecellen. Du velger selv om du bruker norske eller latinske benevnelser. Svarene skrives i nummerert listeform på innleveringspapir. (2 poeng)



1. Cellekjerne
2. Cellelegeme (cellekropp)
3. Dendritter
4. Akson

Ved sensur gir hvert riktig svar 0,5 poeng.

Litteraturhenviing:

- a) s. 61
- b) s. 87
- c) s. 104 (og s. 46)

- b) I mange nerveceller er aksonene omgitt av myelin. Beskriv myelinets funksjon. (3 poeng)

Forventer omtrent følgende:

Myelin "isolerer" aksonet og gir økt nerveledningshastighet.

Ved sensur gir hvert moment 1,5 poeng.

Litteraturhenviing:

- a) s. 64
- b) s. 88
- c) s. 108

- c) Tenk deg at du stikker deg på en knappenål på en av fingertuppene på høyre hånd. For at du skal kunne kjenne stikket fra nåla, går det nerveimpulser fra huden på fingertuppen til hjernen. Beskriv nervebanen disse nerveimpulsene følger fra fingertuppen til hjernebarken. (7 poeng)

*Beskrivelsen bør ha med følgende momenter:*

- Start i reseptor i huden
- Nervebanen følger perifer nerve til ryggmargen
- Kryssing over til venstre side i ryggmargen
- Videre oppover i ryggmargen til talamus
- Deretter fra talamus til somatosensorisk hjernebark. (Somatosensorisk hjernebark kan også benevnes "sensorisk hjernebark" eller "det primære sensoriske barkområdet").

*Hvis man velger å beskrive at kryssingen skjer i hjernestammen (i stedet for i ryggmargen) bør det også gi uttelling, i og med at det også er sensoriske nervebaner som krysser der.*

*Ved sensur foreslås 2 poeng for kunnskap om reseptor i hud og nervebane til ryggmargen, 2 poeng for kunnskap om kryssing til venstre side i ryggmarg eller hjernestamme, 1 poeng for kunnskap om at nervesignalene ledes via talamus og 2 poeng for kunnskap om somatosensorisk hjernebark.*

*Litteraturhenviing:*

a) s. 60, 71 - 72, 78, 100 - 101

b) s. 370 - 375

c) s. 128 - 129

- d) Nevn hvilken neurotransmitter som finnes mellom nervecelle og målcelle i henholdsvis det sympatiske og parasympatiske nervesystemet. (2 poeng)

*Neurotransmitter i synapsen mellom nervecelle og målcelle er:*

- Sympatiske nervesystem: Noradrenalin
- Parasympatiske nervesystem: Acetylkolin

*Ved sensur gir korrekte neurotransmittere 1 poeng hver.*

*Litteraturhenviing:*

a) s. 86

b) s. 393-395

c) s. 140

- e) Nevn hvilke innvirkninger det sympatiske og det parasympatiske nervesystemet har på henholdsvis (6 poeng):

- i. pupillene
- ii. spyttkjertlene
- iii. hjertet
- iv. fordøyelseskanalen

Her skal man nevne innvirkningene hvert av de to systemene har på forskjellige organer/strukturer. Det må være rom for noe forskjellige måter å ordlegge seg på her, for eksempel som følger:

<b>Organ/Struktur</b>	<b>Virkning av det sympatiske nervesystemet</b>	<b>Virkning av det parasympatiske nervesystemet</b>
<i>Pupillene</i>	<i>Pupillene utvides</i>	<i>Pupillene trekkes sammen (innsnevres)</i>
<i>Spyttkjertlene</i>	<i>Reduserer spyttproduksjonen (spyttsekresjonen)</i>	<i>Øker spyttproduksjonen (spyttsekresjonen)</i>
<i>Hjertet</i>	<i>Øker hjertefrekvens (slagfrekvens) og pumpekraft (kontraksjonskraft/kontraktilitet)</i>	<i>Reduserer hjertefrekvens (slagfrekvens)</i>
<i>Fordøyelseskanalen</i>	<i>Redusert peristaltikk (motilitet) og redusert sekresjon.</i>	<i>Økt peristaltikk (motilitet) og økt sekresjon.</i>

Ved sensur gir korrekt kunnskap om effekt på hvert organ 1,5 poeng.

Litteraturhenviing:

- a) s. 87
- b) s. 396
- c) s. 136-137

## Oppgave 5

---

### **Flervalgsoppgaver**

Det er ett riktig svar i hver oppgave  
Svarene skrives i nummerert listeform på innleveringspapir (20 poeng)

### **Celler og biokjemi**

#### **1) Hva er et gen oppskriften på?**

- A Et karbohydrat
- B Et fettstoff
- C Et protein
- D En nukleinsyre

*Riktig svar: C*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 30*
- b) s. 48*
- c) s. 51*

#### **2) Hva gjør mitokondriene i en celle?**

- A Danner proteiner
- B Danner ATP
- C Bryter ned avfallsstoffer
- D Danner melkesyre

*Riktig svar: B*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 38-39*
- b) s. 55-56*
- c) s. 39-43, 48*

#### **3) På hvilken måte beveger oksygen og karbondioksid seg mellom blod og celler?**

- A Ved aktiv transport (pumping)
- B Ved osmose
- C Ved eksocytose
- D Ved diffusjon

*Riktig svar: D*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 35-36*
- b) s. 62, 141, 145*
- c) s. 21, 294-295*



**4) Hvordan vandrer vann ved osmose gjennom en semipermeabel (halvt gjennomtrengelig) membran?**

- A Fra stedet med høyest konsentrasjon av oppløste stoffer
- B Til stedet med høyest konsentrasjon av oppløste stoffer
- C Til stedet med lavest konsentrasjon av oppløste stoffer
- D Fra stedet med lavest konsentrasjon av vann

*Riktig svar: B*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 36-37
- b) s. 63-64
- c) s. 26-27

**5) Hvordan opprettholder natrium-kaliumpumpen membranpotensialet (ionekonsentrasjonsforskjeller mellom utsiden og innsiden av cellen)?**

- A Ved osmose
- B Ved diffusjon
- C Ved aktiv transport (pumping)
- D Ved eksocytose

*Riktig svar: C*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 37-38
- b) s. 66-67
- c) s. 66-67

### **Blod og immunsystem**

**6) Hvordan transporteres mesteparten av oksygenet i blodet?**

- A Løst i plasma
- B Bundet til hemoglobin i erythrocytter
- C Festet til trombocytter
- D I leukocytter

*Riktig svar: B*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 185-186
- b) s. 141-143
- c) s. 317-318, 370

**7) Hva er samlebetegnelsen på hvite blodceller?**

- A Lymfocytter
- B Monocytter
- C Fagocytter
- D Leukocytter

*Riktig svar: D*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 45, 245
- b) s. 136
- c) s. 322-323

**8) Hvilke hvite blodceller fagocytterer kroppsfremmed materiale?**

- A Makrofager og granulocytter
- B Mastceller og plasmaceller
- C B- og T-lymfocytter
- D Erytrocytter og trombocytter

*Riktig svar: A*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 247
- b) s. 524,526
- c) s. 336

**9) Hva er effekten av hukommelsesceller?**

- A Unngå smitte
- B Hindre betennelse
- C Rask nedkjemping av infeksjon
- D Gi rask feberstigning

*Riktig svar: C*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 256-257
- b) s. 550
- c) s. 343-344

## **Bevegelsesapparatet**

### **10) Hvilket utsagn om muskulatur er riktig?**

- A Skjelettmuskler består av glatt muskulatur
- B Muskulatur i urinblære og blodårer består av tverrstripet muskulatur
- C Skjelettmuskulatur er styrt av det autonome nervesystem
- D Viljestyrt muskulatur er styrt av det somatisk motoriske nervesystem

*Riktig svar: D*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 41-42, 59
- b) s. 84-86, 382
- c) s. 236

### **11) Hva er en motorisk enhet?**

- A Flere nerveceller som kontrollerer en muskelfiber
- B To muskler som sammen gir fleksjon og ekstensjon
- C En motorisk nervecelle og de muskelfibrene nervecellen kontrollerer
- D Muskel og muskelfascie (bindevevshinne)

*Riktig svar: C*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 127
- b) s. 383-384
- c) s. 241

### **12) Hva er fibula?**

- A Leggbeinet
- B Albubeinet
- C Overarmsbeinet
- D Kragebeinet

*Riktig svar: A*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 140
- b) s. 446, 486
- c) s. 229

## **Hud**

**13) Hvilket hudlag består av flerlaget plateepitel?**

- A Epidermis
- B Dermis
- C Subcutis
- D Endotel

*Riktig svar: A*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 284-285
- b) s. 503
- c) s. 96

## **Fordøyelsessystemet**

**14) Hvor skjer absorpsjon av næringsstoffer?**

- A I magesekken
- B I tynntarmen
- C I tykktarmen
- D I endetarmen

*Riktig svar: B*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 233
- b) s. 243
- c) s. 408

**15) Hvor har bukspytt og galle felles utførselsgang?**

- A I duodenum
- B I jejunum
- C I ileum
- D I coecum (cøkum)

*Riktig svar: A*

*Litteraturhenvisning*

- a) s. 234-235
- b) s. 234
- c) s. 403

**16) Enzymet amylase finnes i spytt og bukspytt. Hva spalter amylase?**

- A Proteiner til aminosyrer
- B Fett til fettsyrer
- C Karbohydrater til korte sukkerkjeder
- D Nukleinsyrer til nukleotider

*Riktig svar: C*

*Litteraturhenvising*

- a) s. 224
- b) s. 249
- c) s. 403

### **Syre-base-regulering**

**17) Hvordan påvirkes blodet når det skilles ut mer karbondioksid (CO<sub>2</sub>) gjennom økt ventilasjon?**

- A Det blir mer syre i blodet
- B Konsentrasjonen av hydrogenioner (H<sup>+</sup>) synker
- C pH blir lavere
- D Konsentrasjonen av CO<sub>2</sub> øker

*Riktig svar: B*

*Litteraturhenvising*

- a) s. 187, 197, 328
- b) s. 145, 218, 317
- c) s. 356, 372-374

### **Hormoner**

**18) Hva er en av virkningene når insulin skilles ut?**

- A Glukagonutskillelsen fra pankreas øker
- B Blodsukkeret stiger
- C Glukose omdannes til glykogen i muskel- og leverceller
- D Glykogen brytes ned til blodsukker

*Riktig svar: C*

*Litteraturhenvising*

- a) s. 269
- b) s. 340
- c) s. 432-433

## **Forplantningen**

### **19) Hvor skjer befruktningen?**

- A I livmorhalsen
- B I livmoren
- C I eggleder
- D I eggstokk

*Riktig svar: C*

*Litteraturhenvi­sing*

- a) s. 293
- b) s. 588
- c) s. 505

### **20) Hvilket utsagn om kvinnelige kjønnshormoner er riktig?**

- A Utskillelsen av østradiol (østrogen) øker frem mot egg­løsningen
- B Utskillelsen av østradiol (østrogen) er størst under menstruasjonsblødningen
- C Progesteronutskillelsen stanser rett etter egg­løsningen
- D Progesteronutskillelsen er størst under menstruasjonsblødningen

*Riktig svar: A*

*Litteraturhenvi­sing*

- a) s. 307
- b) s. 580-581
- c) s. 500