

**Bachelorutdanning i sykepleie**

**Nasjonal eksamen i  
Anatomi, fysiologi og biokjemi**

**17. desember 2019**

**Bokmål**

Eksamenstid 4 timer

Kl. 9.00 – 13.00

Ingen hjelpemidler tillatt

Antall sider inkludert denne: 15

## Klargjøring av begreper og spørreord som brukes i oppgavene:

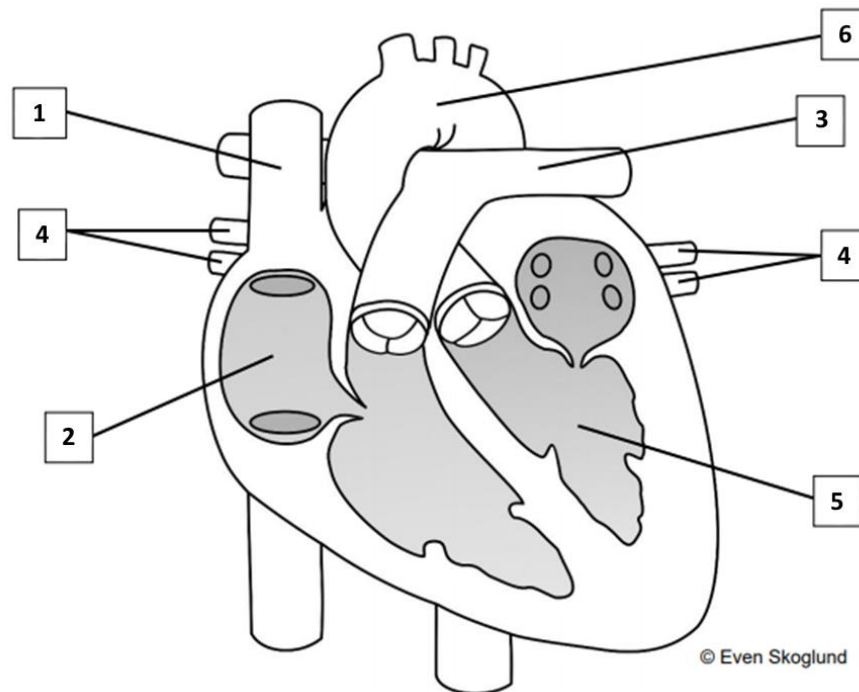
- **Hva, hvilken/ hvilket/ hvilke, nevnt, navngi:** Oppramsing av faktorer som det spørres om uten nærmere begrunnelse
- **Hvor:** Kan brukes i spørsmål som omhandler (anatomisk) plassering
- **Gi en definisjon av:** Klarlegg meningen i et begrep eller uttrykk
- **Beskriv:** Gjengi et tema eller et fenomen, for eksempel hvordan noe er bygget opp eller fungerer
- **Forklar:** Vis forståelse av et tema eller et fenomen, for eksempel hvor og hvordan mekanismer eller prosesser foregår og hvorfor de inntreffer
- **Gjør rede for:** Vis utdypende forståelse av og begrunn et tema eller et fenomen, for eksempel sammenheng mellom oppbygning og mekanismer og/eller prosesser

## Oppgave 1

---

### Sirkulasjonssystemet (15 poeng)

- a) Navngi de seks nummererte strukturene på illustrasjonen av hjertet. Du kan velge å bruke norske og/eller latinske navn. Skriv svarene i nummerert listeform på innleveringspapir. (3 poeng)



- b) Hvor i kroppen finner vi arteriene A-E? Skriv svaret i listeform ved å kombinere hver bokstav (A-E) med ett tall (1-6). Merk at ett av tallene (1-6) ikke skal brukes. (4 poeng)

- A. Arteria tibialis posterior
- B. Arteria renalis
- C. Arteria cerebri media
- D. Arteria carotis communis
- E. Arteria radialis

- 1. På halsen
- 2. I underarmen
- 3. I hjernen
- 4. I leggen
- 5. I buken
- 6. I låret

- c) Forklar hvor i hjertemuskulaturen elektriske impulser oppstår, hvordan de elektriske impulsene sprer seg i hjertemuskulaturen og hvilken effekt disse impulsene har på hjertemuskulaturen.  
Forklaringen skal også inkludere plasseringen av de anatomiske strukturene som inngår i denne prosessen. (5 poeng)
- d) Forklar arteriolene sin betydning for regulering av det arterielle blodtrykket. (3 poeng)

## Oppgave 2

---

### Respirasjonssystemet og blodet (15 poeng)

- a) Gjør rede for hvordan gassutvekslingen foregår mellom alveoler og lungekapillærer.  
(5 poeng)
- b) Nevn normal respirasjonsfrekvens i hvile hos voksne. (1 poeng)
- c) Hvor ligger senteret som regulerer respirasjonen? (1 poeng)
- d) Respirasjonssenteret mottar blant annet informasjon fra kjemoreseptorer.  
Nevn hvilke faktorer i blodet disse kjemoreseptorene registrerer. (2 poeng)
- e) Hva mangler i reaksjonslikningen under? (1 poeng)  
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \dots\dots\dots$
- f) Buffersystemer i blodet bidrar til å opprettholde stabil pH i blodet.  
Nevn to organer som også er sentrale for å opprettholde stabil pH i blodet. (1 poeng)
- g) En erythrocytt inneholder mange millioner hemoglobinmolekyler som frakter oksygenmolekyler.  
Beskriv hva som menes med oksygenmetning. (2 poeng)
- h) Erythrocytter har levetid på ca. 120 dager.  
Nevn det viktigste organet hvor «gamle» erythrocytter ødelegges og brytes ned. (1 poeng)
- i) Nevn et avfallsprodukt som følge av nedbrytningen av hemoglobin. (1 poeng)

### Oppgave 3

---

#### Nervesystemet og hormonsystemet (15 poeng)

a) Forklar hvordan et nervesignal ledes over en synapsespalte. (4 poeng)

b) Beskriv hvilken innvirkning det sympatiske nervesystemet har på:  
(4 poeng)

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

c) Hvilken funksjon (1-6) har hormonene A-E?

Skriv svaret i listeform ved å kombinere hver bokstav (A-E) med ett tall (1-6).

Merk at ett av tallene (1-6) ikke skal brukes. (4 poeng)

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| A. Adrenalin                        | 1. Stimulerer eggløsning hos kvinnen                |
| B. LH (luteiniserende hormon)       | 2. Stimulerer produksjon av brystmelk               |
| C. ACTH (adrenokortikotropt hormon) | 3. Stimulerer sammentrekning av livmoren ved fødsel |
| D. Oksytocin                        | 4. Øker hjertets minuttvolum                        |
| E. Prolaktin                        | 5. Øker utskillelsen av kortisol fra binyrene       |
|                                     | 6. Reduserer blodglukose                            |

d) Beskriv tre virkninger av insulin. (3 poeng)

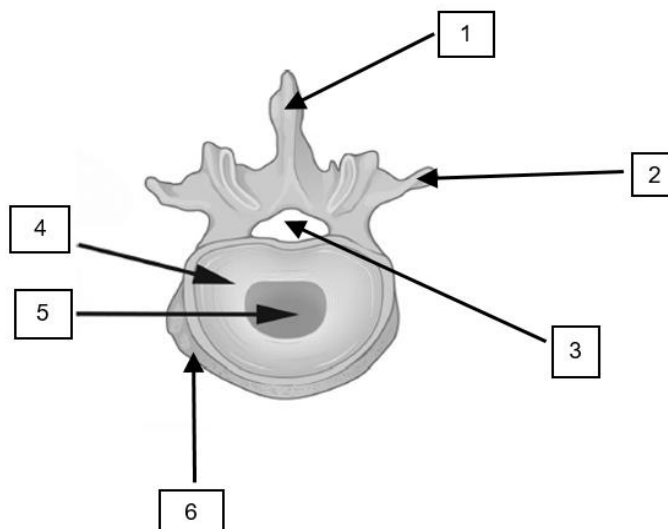
## Oppgave 4

---

### Immunsystemet og muskel-skjelettsystemet (15 poeng)

- a) Det ytre medfødte immunforsvaret (barriereforsvaret) omfatter flere prosesser og egenskaper som skal hindre infeksjon med sykdomsfremkallende (patogene) mikroorganismer.  
Beskriv fem av disse prosessene eller egenskapene. (5 poeng)
- b) Beskriv hva som skjer i immunsystemet som følge av vaksinerings. (3 poeng)
- c) Illustrasjonen nedenfor viser en ryggvirvel (vertebra) med tilhørende mellomvirvelskive (discus intervertebralis).  
Navngi strukturene på figuren.  
Skriv svaret i listeform ved å kombinere hvert tall (1-6) med en bokstav (A-G).  
Merk at en av bokstavene (A-G) ikke skal brukes. (3 poeng)

- A. Virvellegeme/corpus vertebralis
- B. Ryggtagg/processus spinosus
- C. Bruskring/fiberbrusk/anulus fibrosus/annulus fibrosus
- D. Virvelhull/virvelkanalen /spinalkanalen/foramen vertebrale/canalis vertebralis
- E. Tverrtagg/processus transversus
- F. Geleaktig, bløt kjerne/nucleus pulposus
- G. Leddtagg/processus articularis



©Jan Porthun

- d) Beskriv en av funksjonene til mellomvirvelskivene. (1 poeng)
  
- e) Nevn de tre hovedtypene muskulatur (muskelvev) og gi ett eksempel på hvor i kroppen vi finner hver av de tre muskeltypene. (3 poeng)

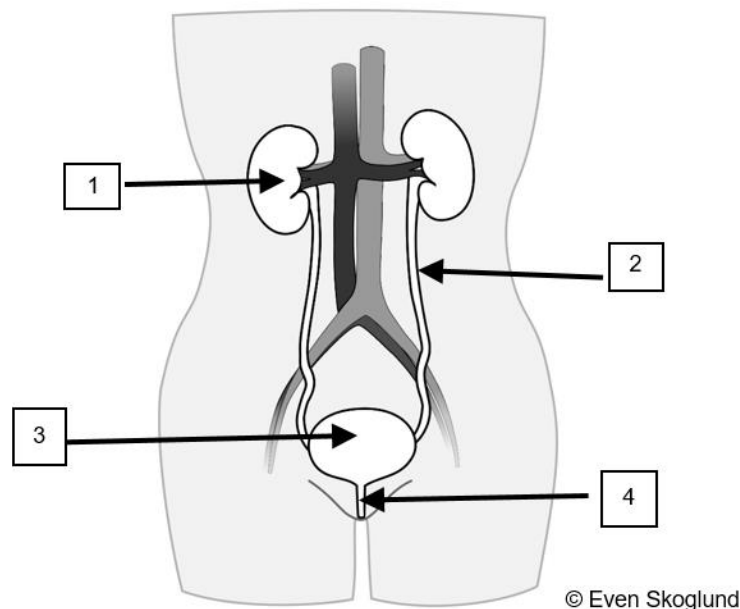


## Oppgave 5

---

### Nyrene og urinveiene og væske- og elektrolyttregulering (15 poeng)

- a) Navngi de fire nummererte strukturene på illustrasjonen nedenfor.  
Du kan velge å bruke norske og/eller latinske navn.  
Skriv svarene i nummerert listeform på innleveringspapir. (2 poeng)



- b) Hvilken beskrivelse (1-5) av funksjon(er) hører til de ulike delene av nefronet (A-D)?  
Skriv svaret i listeform ved å kombinere hver bokstav (A-D) med ett tall (1-5).  
Merk at en av beskrivelsene (1-5) ikke skal brukes. (3 poeng)

- |                      |  |
|----------------------|--|
| A. Distale tubulus   | 1. Her samles preurin fra alle nefronene og ledes ut i nyrebekkenet                                |
| B. Glomerulus        | 2. Her dannes høy osmolaritet i vevsvæsken i nyremargen  |
| C. Henles sløyfe     | 3. Her reabsorberes $\text{Na}^+$ og sekreseres $\text{K}^+$ ved påvirkning av hormonet aldosteron |
| D. Proximale tubulus | 4. Her blir mesteparten av nyttestoffene og vannet reabsorbent til blodet                          |
|                      | 5. Her filtreres nesten proteinfritt plasma til Bowmans rom  |

- c) Reabsorpsjon av glukose skjer i nyrene.  
Beskriv hva som menes med nyreterskelen for glukose. (2 poeng)
- d) Renin-angiotensin-aldosteronsystemet (RAAS) regulerer salt- og vannbalansen i kroppen og bidrar til å stabilisere blodtrykket.  
Beskriv hormonet angiotensin II sin virkning på binyrer og arterioler. (2 poeng)
- e) Forklar vannlating (urinlating) hos voksne.  
Forklaringen skal inkludere hvordan tømningen av urinblæren kan påvirkes via nervesystemet. (5 poeng)
- f) Hva er normal urinutskillelse/diurese per døgn hos voksne? (1 poeng)

## Oppgave 6

---

### Fordøyelsessystemet og hud og vev (15 poeng)

- a) Hvilke funksjoner (1-14) passer til de ulike organene i fordøyelsessystemet (A-D).  
Skriv svarene i listeform ved at bokstavene (A-D) kombineres med tallene (1-14).  
Alle de 14 funksjonene skal plasseres.  
Hvert av organene (A-D) har flere funksjoner, men hver av funksjonene (1-14) skal bare plasseres en gang. (5 poeng)

- A. Magesekk
- B. Bukspyttkjertel
- C. Tynntarm
- D. Tykktarm

1. Her absorberes monosakkarider, aminosyrer og fettsyrer
2. Her skiller kjertelceller ut intrinsisk faktor, som er nødvendig for opptak av vitamin B<sub>12</sub>
3. Her foregår mesteparten av syntesen av K-vitaminer
4. Her skiller parietalceller ut HCl (saltsyre), som gir lav pH
5. Her absorberes noe Na<sup>+</sup> og vann, slik at avføringen får en passelig konsistens
6. Skiller ut HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (hydrogenkarbonat/bikarbonat), som nøytraliserer HCl (saltsyre)
7. Skiller ut lipase, som spalter triglyserider
8. Her lagres avføring
9. Skiller ut amylase, som spalter polysakkarider
10. Her dannes miceller av monoglyserider, frie fettsyrer og gallesalter
11. Her skiller kjertelceller ut pepsinogen, som omdannes til pepsin, som spalter proteiner
12. Her emulgeres fett ved hjelp av gallesalter
13. Skiller ut trypsinogen, som omdannes til proteasen trypsin, som spalter proteiner
14. Her absorberes vitamin B<sub>12</sub>, ved hjelp av intrinsisk faktor

- b) Huden består av tre lag.  
Nevn de tre lagene i riktig rekkefølge fra ytterst til innerst. (1 poeng)
- c) Beskriv den anatomiske oppbygningen av de tre lagene i huden. (5 poeng)
- d) Beskriv hovedforskjellen på en eksokrin og en endokrin kjertel. (2 poeng)

e) Nevn ett eksempel på en eksokrin kjertel. (1 poeng)

f) Nevn ett eksempel på en endokrin kjertel. (1 poeng)

## Oppgave 7

---

### Flervalgsoppgaver (10 poeng)

Hver oppgave har ett riktig svar.

Skriv svarene i nummerert listeform på innleveringspapir.

#### Oppgave 7.1

**Hva skjer med en celle som legges i en løsning med høy osmolaritet?**

- A. Cellens osmolaritet blir lavere
- B. Cellen skrumper (blir mindre)
- C. Cellen sveller (blir større)
- D. Cellens osmolaritet påvirkes ikke

#### Oppgave 7.2

**Hvilken av følgende transportformer over cellemembranen krever energi?**

- A. Passiv transport
- B. Osmose
- C. Diffusjon
- D. Endocytose

#### Oppgave 7.3

**Hvilken funksjon har mitokondriene i en celle?**

- A. Danner ATP
- B. Danner laktat/melkesyre
- C. Danner pyruvat/pyrodruesyre
- D. Danner proteiner

#### Oppgave 7.4

**Hvilket utsagn om celledeling er riktig?**

- A. Meiose skjer i alle kroppens celler
- B. Ved mitose dannes to datterceller med 46 kromosomer hver
- C. Ved mitose dannes haploide celler
- D. En zygot har 23 kromosomer og deler seg ved meiose

### Oppgave 7.5

#### Hva menes med overført (referert) smerte?

- A. Smerte som skyldes stimulering av smertereseptorer i indre organer, men oppfattes å komme fra et hudområde
- B. Smerte som skyldes nerveimpulser som utløses andre steder i smertebanene enn i smertereseptoren
- C. Smerte som oppfattes sterkere enn det stimuleringen av smertereseptoren skulle tilsi
- D. Smerte som skyldes at nerveimpulser ledes fra sensorisk bark til andre områder i hjernen

### Oppgave 7.6

#### Hva skjer dersom du lyser på pupillen i høyre øye med en lykt?

- A. Den høyre pupillen blir mindre, og den venstre pupillen forblir uendret
- B. Den høyre pupillen blir større, og den venstre pupillen forblir uendret
- C. Den høyre pupillen blir mindre, og den venstre pupillen blir mindre
- D. Den høyre pupillen blir større, og den venstre pupillen blir større

### Oppgave 7.7

#### Hvilket utsagn om hørselssansen (hørselen) er riktig?

- A. Trommehinnen reflekterer lydbølgene tilbake til omgivelsene
- B. Øretrompeten leder lydbølgene gjennom mellomøret
- C. Hårcellene på basilarmembranen registrerer lydbølger med forskjellige frekvenser
- D. Hørselsbarken i bakhodelappen (occipitalappen) mottar lydbølger

### Oppgave 7.8

#### Hvilket utsagn om temperaturregulering ved feber er riktig?

- A. Når feberen stiger, blir huden blek fordi blodstrømmen til huden reduseres
- B. Når feberen stiger, øker kjernetemperaturen ved hjelp av svetting
- C. Når feberen går ned, øker pyrogenes sin påvirkning på temperatursenteret i hypothalamus
- D. Når feberen går ned, er det typisk å få muskelskjelvinger

### Oppgave 7.9

**Nedenfor er det fire utsagn om temperaturreguleringen:**

1. Når vi svetter, vil kroppstemperaturen øke
2. Når vi svetter, vil fordampingen fra huden reduseres
3. Når blodårer i huden utvider seg, vil varmetapet øke
4. Når blodårer i huden utvider seg, vil kroppstemperaturen reduseres

**Hvilke to utsagn er riktige?**

- A. Utsagn 1 og 2
- B. Utsagn 2 og 3
- C. Utsagn 1 og 4
- D. Utsagn 3 og 4

### Oppgave 7.10

**Nedenfor er det fire utsagn knyttet til retninger i kroppen:**

1. Ryggsøylen ligger lateralt for ribbeina
2. Albuen ligger distalt for skulderen
3. Brystbeinet ligger medialt for kragebeinet
4. Kneleddet ligger proksimalt for hoftelddet

**Hvilke to utsagn er riktige?**

- A. Utsagn 1 og 2
- B. Utsagn 2 og 3
- C. Utsagn 1 og 4
- D. Utsagn 3 og 4