

**Bachelorutdanning i sykepleie**

**Eksamen i  
Anatomi, fysiologi og biokjemi**

**16. desember 2025**

Eksamenstid 4 timer

Kl. 9.00 – 13.00

**Skoleeksamen  
Ingen hjelpemidler tillatt**

**BOKMÅL**

### **Klargjøring av 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

### **Om oppgavesettet**

Opgavene er tematisert. Under hver oppgave står det beskrevet om oppgaven er automatisk rettet eller må rettes manuelt.

Studentene kan gå frem og tilbake mellom oppgavene.

### Veiledning for karaktersetting:

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

- poengsum
- helhetsinntrykket av besvarelsen
- 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.

Ved nasjonal deleksamen er det bestemt at det skal brukes en kvantitativ tilnærming.

Det er i oppgavesettet satt poeng på hver oppgave.

Videre er det i sensorveiledningen gitt en del føringer for poengsettingen innen hver oppgave. Det må også utvises skjønn i poengsettingen, der hvor studentene ikke bruker samme terminologi som i veiledningen, men viser faglig forståelse.

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 gir 100 poeng og har valgt å sette grensen for bestått på 45 poeng.

### Skala i forhold til poengsum:

Poeng 2025	Karakter	Betegnelse
90 - 100 poeng	<b>A</b>	Fremragende
78 – 89,5 poeng	<b>B</b>	Meget god
62 – 77,5 poeng	<b>C</b>	God
54 – 61,5 poeng	<b>D</b>	Nokså god
45 – 53,5 poeng	<b>E</b>	Tilstrekkelig
0 – 44,5 poeng	<b>F</b>	Ikke bestått

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

### Generell informasjon til sensorene

Bachelorutdanningene i sykepleie bruker ulike kunnskapskilder i emnet anatomi, fysiologi og biokjemi (AFB).

Dette dokumentet er en veiledning til sensorene om hva som forventes inkludert i svarene på de ulike spørsmålene.

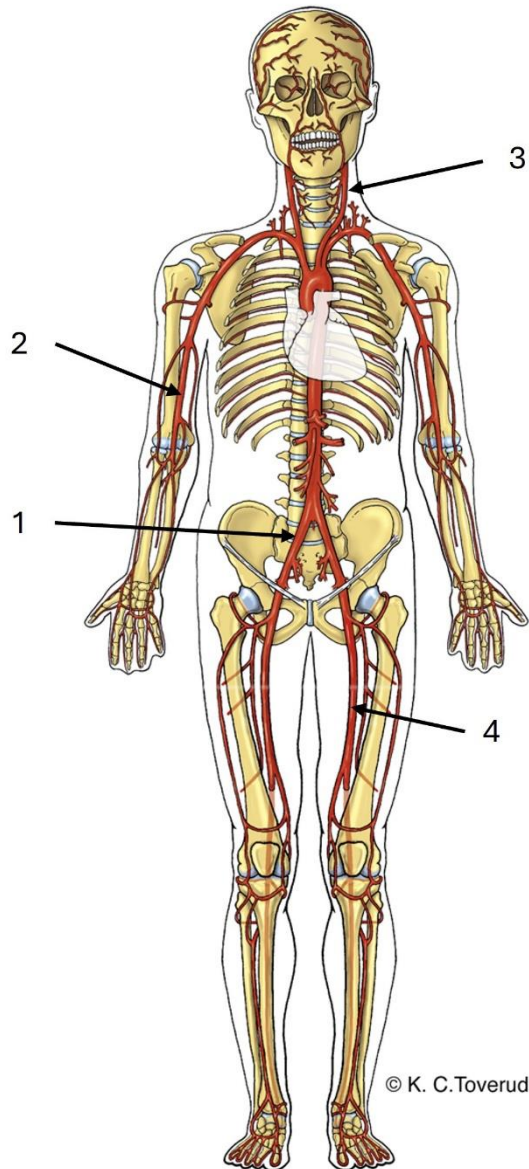
Det kan være oppgaver der studenten formulerer seg eller inkluderer elementer i svaret som ikke står nevnt i sensorveiledningen. I disse tilfellene må sensorene bruke egen kompetanse og faglig skjønn.

Sensorveiledningen bygger på «Læringsutbyttebeskrivelse og faginnhold for emnet anatomi, fysiologi og biokjemi, Bachelorutdanning i sykepleie, studieåret 2025-2026».

# Sirkulasjonssystemet (12 poeng)

## Oppgave 1

Skriv riktig latinsk navn på arteriene merket 1 - 4. (2 poeng)



Manuelt rettet. Det gis 0,5 poeng per riktig svar.

### Sensorveiledning:

- 1: Arteria iliaca communis
- 2: Arteria brachialis
- 3: Arteria carotis / Arteria carotis communis
- 4: Arteria femoralis

## Oppgave 2

Blodets innhold av oksygen varierer når blodet strømmer gjennom lungekretsløpet (det lille kretsløpet) og det systemiske kretsløpet (det store kretsløpet).

Beskriv hvor i disse to kretsløpene blodet er oksygenrikt. (2 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

- Det er oksygenrikt blod i lungekretsløpet fra lungekapillærer, venae pulmonales til venstre atrium (1 poeng)
- I systemkretsløpet er blodet oksygenrikt fra venstre ventrikkel ut til aorta, arterier, arterioler og til kapillærer i vev (1 poeng)

## Oppgave 3

Forklar arteriolenes betydning for regulering av det arterielle blodtrykket. (3 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

- Arteriolenes diameter påvirker total perifer motstand og dermed blodtrykket (1 poeng)
- Kandidaten forklarer enten at blodtrykket øker når arteriolene trekkes sammen/får mindre diameter/ (konstriksjon), eller at blodtrykket synker når arteriolene utvides/får større diameter (dilatasjon) (1 poeng)
- Det er den glatte muskulaturen i arteriolene som endrer diameteren på arteriolene (1 poeng)

BT= TPM x MV alene gir ikke uttelling.

#### Oppgave 4

Merk av hvilke påstander om områdene i hjertets ledningssystem som er riktige eller gale.  
(2 poeng)

	Riktig	Galt
Sinusknuten leder elektriske impulser direkte til hjertemuskelcellene i ventriklene		X
Purkinjefibrene forsinker de elektriske impulsene, slik at atriene skal fullføre sin kontraksjon		X
His-bunten er den eneste elektriske forbindelsen mellom atriene og ventriklene	X	
AV-knuten er normalt pacemakeren til hjertet		X

Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig.

#### Oppgave 5

Hvor kommer blodstrømmen til høyre atrium fra? (1 poeng)

Arteria pulmonalis

Vena cava inferior og superior

Vena coronaria dexter og sinister

Venae pulmonales

Automatisk rettet.

#### Oppgave 6

Når oppstår første hjertelyd? (1 poeng)

Ved lukking av klaffene mellom atriene og ventriklene

Ved lukking av klaffene mellom ventriklene og de fraførende arteriene

Ved åpning av klaffene mellom atriene og ventriklene

Ved åpning av klaffene mellom ventriklene og de fraførende arteriene

Automatisk rettet.

## Oppgave 7

### Hva er endediastolisk volum? (1 poeng)

Blodmengden som pumpes ut av hver ventrikkel i løpet av ett minutt

Blodmengden som pumpes ut av ventriklene i hver kontraksjon

Blodmengden som er i ventriklene like etter systolen

Blodmengden som er i ventriklene like før kontraksjon

Automatisk rettet.



## Blodet (4 poeng)

### Oppgave 8

#### Hva er plasma? (1 poeng)

Blodet uten de røde blodcellene

Blodet uten plasmaproteiner

Ekstracellulærvæsken i blodet

Vannet i blodet

Automatisk rettet.

### Oppgave 9

#### Velg riktige ord i teksten om regulering av erytrocyttproduksjon. (2 poeng)

Redusert oksygeninnhold i blodet stimulerer frigjøringen av [erytropoietin, renin, cytokin], som dannes i [nyrene, binyrene, milten]. Den økte konsentrasjonen av [hormonet, enzymet, cytokinet] stimulerer dannelsen av erytrocytter i [beinmargen, milten, tymus]. Dermed normaliseres blodets transportkapasitet for oksygen.

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig svar.

### Oppgave 10

#### Hva er bilirubin? (1 poeng)

Avfallsstoff som skilles ut fra gamle trombocytter

Stoff som dannes når hemoglobin brytes ned

Gallefargestoff som dannes fra nedbryting av lipoproteiner i lever

Vannløselig stoff som dannes i lever fra transferrin

Automatisk rettet.

# Respirasjonssystemet (10 poeng)

## Oppgave 11

Hva menes med lungenes vitalkapasitet? (1 poeng)

Luftvolumet som pustes inn og ut for hvert åndedrag

Luftvolumet som er igjen i lungene etter en maksimal ekspirasjon

Luftvolumet i en maksimal ekspirasjon etter en maksimal inspirasjon

Luftvolumet som ekspireres i løpet av ett minutt ved normal respirasjonsfrekvens

Automatisk rettet.

## Oppgave 12

Forklar inspirasjon (innånding) i hvile. (5 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

- Først kontraherer inspirasjonsmuskulaturen, mellomgulvet/diafragma (0,5 poeng) og interkostalmusklene (0,5 poeng).
- Det medfører at gulvet i brysthulen beveger seg nedover (pga. kontraksjon av mellomgulvet) (0,5 poeng), mens brystveggen heves (pga. kontraksjon av interkostalmusklene) (0,5 poeng)
- Dette gjør at volumet av brysthulen/thorax øker. (0,5 poeng)
- Når brysthulen utvides, følger indre lag av pleura (som henger fast i lungevevet) med (på grunn av adhesjonskrefter) (0,5 poeng)
- Dermed utvides også volumet i lungene (0,5 poeng)
- Det tynne væskesjiktet i pleurahulen sikrer en friksjonsfri glidebevegelse mellom lagene av pleura (0,5 poeng)
- Det skapes et undertrykk som suger luften inn i luftveiene (0,5 poeng), til trykkforskjellen mellom alveolene og atmosfæren er utjevnet (0,5 poeng)

## Oppgave 13

Forklar gassutvekslingen mellom vevskapillærene i systemkretsløpet/det store kretsløpet og kroppens celler. Svaret skal også inkludere forutsetninger for effektiv gassutveksling. (4 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

- Forskjeller i partialtrykk/konsentrasjon av  $O_2$  og  $CO_2$  i blodet i kapillærene og i cellene i vevene er en forutsetning for gassutvekslingen (1 poeng)
- I blodet er konsentrasjonen av  $O_2$  høyere enn i cellene, derfor diffunderer  $O_2$  fra blodet i kapillærene til cellene, inntil likevekt av gassen er nådd (1 poeng)
- Konsentrasjonen av  $CO_2$  er høyere i cellene enn i blodet, derfor diffunderer  $CO_2$  fra cellene til blodet i kapillærene, inntil likevekt av gassen er nådd (1 poeng)
- Kort diffusjonsavstand mellom blod og celler er en forutsetning for tilstrekkelig diffusjon (1 poeng). *Andre riktige momenter kan også gi poeng.*

## Nervesystemet og sansene (16 poeng)

### Oppgave 14

Merk av hvilken del av nervesystemet som leder de ulike nerveimpulsene. (1 poeng)

	Det autonome nervesystemet	Det sensoriske nervesystemet	Det somatisk motoriske nervesystemet
Nerveimpulser fra sansereseptor til sentralnervesystemet		X	
Nerveimpulser fra sentralnervesystemet til skjelettmuskulatur			X
Nerveimpulser fra sentralnervesystemet til indre organer og glatt muskulatur	X		

Automatisk rettet. Alle må være riktige for å få 1 poeng.

### Oppgave 15

Nevn tre (3) ulike typer sansereseptorer og én (1) stimulus hver av de tre kan reagere på. (3 poeng)

Manuelt rettet.

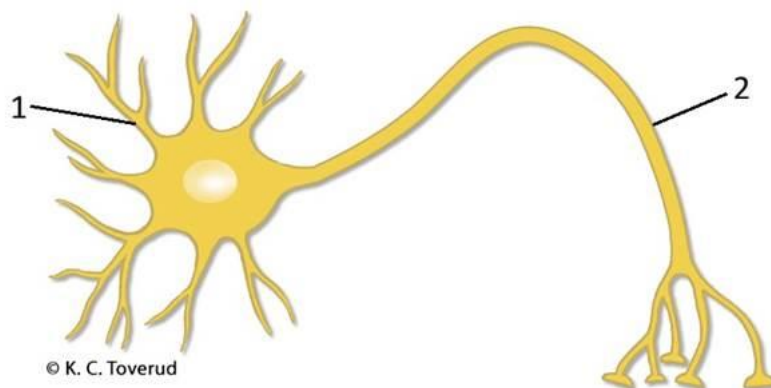
#### Sensorveiledning:

Studenten velger tre av følgende:

- mekanoreseptorer – trykk, strekk, berøring, lydbølger
- baroreseptorer – trykk, strekk
- termoreseptorer – varme, kulde, temperaturendringer
- kjemoreseptorer – ulike molekyler i luft, væske, H<sup>+</sup>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
- fotoreseptorer – lys
- smertereseptorer/nociseptorer – vevsskade, intense termiske, kjemiske eller mekaniske stimuli

0,5 poeng per riktig nevnte reseptor og 0,5 for riktig tilhørende stimuli.

## Oppgave 16



Koble anatomisk struktur og utsagn til rett sted på figuren. (1 poeng)

	1	2
Akson		X
Dendritt	X	
Leder aksjonspotensial fra cellekroppen		X
Mottar stimulerende eller hemmende stimuli	X	

Automatisk rettet. Alle må være riktige for å få 1 poeng.

## Oppgave 17

Beskriv myelins innvirkning på nerveledning i myeliniserte nervefibrer. (1 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Myelin øker nerveledningshastigheten. (1 poeng)

## Oppgave 18

Forklar hvordan en nerveimpuls ledes over en synapsespalte. (4 poeng)

Manuelt rettet.

### Sensorveiledning:

- Når en nerveimpuls/et aksjonspotensial når frem til en aksonende/nerveende, frigjøres neurotransmitter fra vesikler i nerveenden på presynaptisk celle ved eksocytose (1 poeng)
- Neurotransmitteren diffunderer over synapsespalten (1 poeng)
- Neurotransmitteren bindes til reseptorer på postsynaptisk celle (1 poeng)
- Dette medfører åpning av ione kanaler i cellemembranen på postsynaptisk celle (1 poeng)

Ut ifra spørsmålsstillingen forventes det ikke at en kommer inn på forskjellen på stimulerende og hemmende synapser eller hvordan neurotransmitter fjernes fra synapsespalten

## Oppgave 19

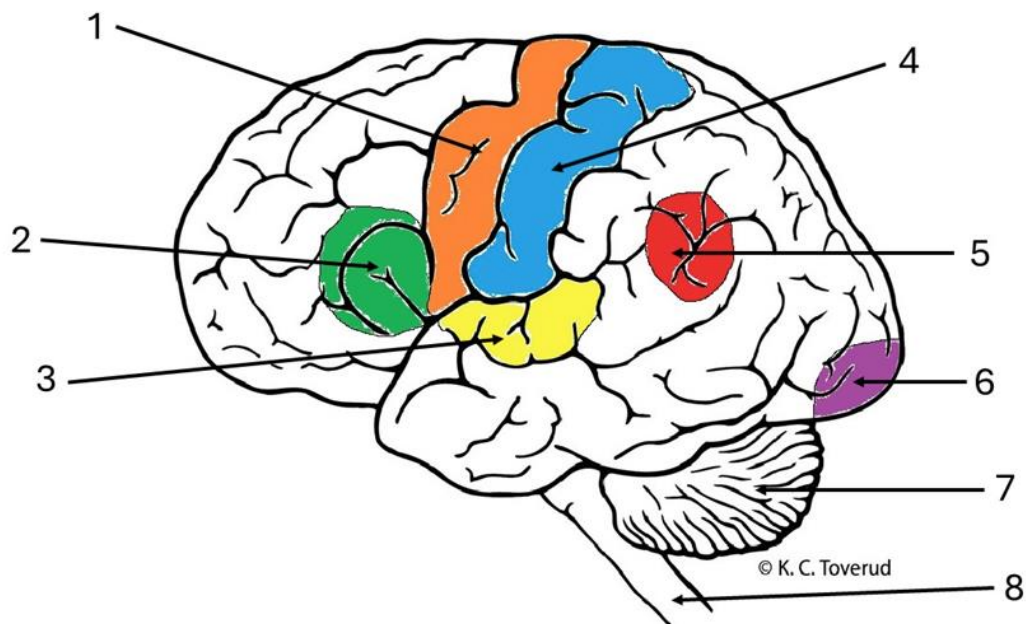
Nevn hvilken neurotransmitter som overfører nerveimpulser fra nerveceller til måceller i det sympatiske nervesystemet. (1 poeng)

Manuelt rettet.

### Sensorveiledning:

Noradrenalin (1 poeng)

## Oppgave 20



Koble de åtte nummererte strukturer/områdene på illustrasjonen til riktig beskrivelse.  
(4 poeng)

Automatisk rettet. Settes opp som nedtrekk. 0,5 poeng per riktig.

### Rett svar:

- 1 - Motorisk bark / det primære motoriske barkområdet
- 2 - Brocas område / talesenteret
- 3 - Hørselsbark
- 4 - Sensorisk bark / det primære sensoriske barkområdet
- 5 - Wernickes område / senter for språkforståelse
- 6 - Synsbark
- 7 - Lillehjernen / cerebellum
- 8 - Ryggmargen / medulla spinalis

## Oppgave 21

Hvor er det cerebrospinalvæske? (1 poeng)

Mellom pia mater og araknoidea

Mellom dura mater og araknoidea

Mellom dura mater og kraniet

Mellom pia mater og cerebrum

Automatisk rettet.



## Hormonsystemet (9 poeng)

### Oppgave 22

Forklar virkningen av glukagon. (3 poeng)

Manuelt rettet.

#### Sensorveiledning:

- Glukagon stimulerer nedbryting av glykogen til glukose i lever (1 poeng)
- Stimulerer glukoneogenesen (dannelse av glukose fra aminosyrer) i leveren, noe som øker blodglukosen (1 poeng)
- Stimulerer fettnedbrytningen (1 poeng)

### Oppgave 23

Beskriv hvor, og i hvilke celler i kroppen insulin produseres. (2 poeng)

Manuelt rettet.

#### Sensorveiledning:

Skal beskrive at insulin produseres i bukspyttkjertelen (1 poeng),  
i  $\beta$ -cellene (0,5 poeng) og i de langerhanske øyene (0,5 poeng)

## Oppgave 24

Koble sammen beskrivelsene av effekt med riktig hormon. (2 poeng)

	Adrenalin	Tyreoida-hormonene (T <sub>3</sub> og T <sub>4</sub> )	Insulin	Paratyreoidea-hormon (PTH)	Glukagon
Virker avslappende på glatt muskulatur i luftveiene	X				
Stimulerer basalmetabolismen i de fleste vev i kroppen		X			
Stimulerer til lagring av glukose som glykogen			X		
Øker frigjøring av kalsium i beinvev				X	

Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig svar.

## Oppgave 25

Koble rett hormon med riktig sted for produksjon. (2 poeng)

	Hypofysens forlapp	Hypofysens baklapp	Hypotalamus	Binyrebark
Antidiuretisk hormon (ADH)			X	
Oksytocin			X	
Prolaktin	X			
Adrenokortikotropt hormon (ACTH)	X			

Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig svar.

## Immunsystemet (5 poeng)

### Oppgave 26

Koble sammen beskrivelsene av egenskap(er) med riktig type leukocytter (4 poeng)

	B-lymfocytter	Nøytrofile granulocytter	Eosinofile granulocytter	Monocytter	Basofile granulocytter /mastceller
Fagocytterer bakterier		X			
Lager antistoffer/immunoglobuliner	X				
Modnes til makrofager				X	
Frigjør histamin					X

Automatisk rettet. 1 poeng pr riktig svar.

### Oppgave 27

Beskriv hvordan normalfloraen bidrar til å beskytte oss mot sykdomsframkallende bakterier. (1 poeng)

Manuelt rettet.

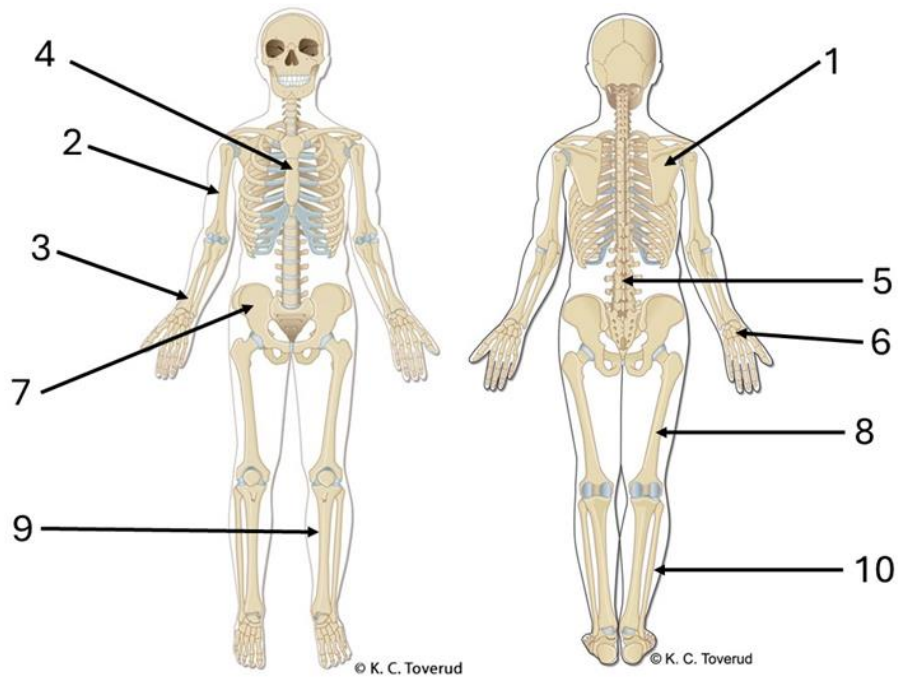
Sensorveiledning:

Normalfloraen blant annet på huden, i tarmen og vagina, utkonkurrerer sykdomsfremkallende mikroorganismer. (1 poeng) *Andre riktige beskrivelser kan også gi poeng.*

## Musklene og skjelettet (10 poeng)

### Oppgave 28

Velg tallet som peker på følgende knokler. (5 poeng)



Automatisk rettet. Nedtrekk. Sette inn tall etter navn på knokkel. 0,5 poeng for hvert riktige svar.

#### Rett svar:

- Scapula - 1
- Humerus - 2
- Radius - 3
- Sternum - 4
- Lumbalvirvel - 5
- Karpalknokler - 6
- Os coxae - 7
- Femur - 8
- Tibia - 9
- Fibula - 10

## Oppgave 29

### Hvilket utsagn om muskelvev er riktig? (1 poeng)

Hjertemuskelvev er glatt muskulatur, ikke tverrstripet

Skjelettmuskelvev er tverrstripet

En skjelettmuskelcelle har én cellekjerne

Glatt muskelvev inneholder bare aktin, ikke myosin

Automatisk rettet.

## Oppgave 30

### Beskriv fire (4) funksjoner muskelvev har. (4 poeng)

Manuelt rettet.

#### Sensorveiledning:

- Beveger kroppen. Skjelettmuskler trekker seg sammen og drar i sener som er festet til skjelettet slik at knoklene beveges. (1 poeng)
- Kontrollerer kroppsåpninger som for eksempel tømning av tarm og urinblære. (1 poeng)
- Sørger for peristaltiske bevegelser i for eksempel tarm og eggledere. (1 poeng)
- Regulerer blodstrøm til organer ved å trekke sammen eller dilatere glatt muskulatur i åreveggen. (1 poeng)
- Skjelettmusklene støtter og beskytter indre organer. (1 poeng)
- Bidrar til jevn kroppstemperatur ved at det meste av energien som omsettes i musklene går over til varme. (1 poeng)
- Bidrar til ventilasjonsbevegelsene i thorax og diafragma. (1 poeng)

Bare de første fire funksjonene kandidaten beskriver sensureres. Andre riktige svar skal også gi poeng.

1 poeng per riktig svar.

## Nyrer, urinveier, væske-, elektrolytt- og syre-base-regulering (15 poeng)

### Oppgave 31

Finnes følgende stoff normalt i urinen? (2 poeng)

	Ja	Nei
Urea	X	
Na <sup>+</sup>	X	
Glukose		X
H <sup>+</sup>	X	

Automatisk rettet. 0,5 per riktig svar.

### Oppgave 32

Hvilken virkning har nervesignaler i de ulike delene av nervesystemet når det gjelder vannlatning? (2 poeng)

	Somatisk-motorisk	Parasympatisk	Sensorisk	Sympatisk
Sender informasjon om økt strekk i urinblæra			X	
Stimulerer til sammentrekning av blæremuskulaturen		X		
Kontraherer ikke-viljestyrt indre lukkemuskel i urinrøret				X
Kontraherer viljestyrt ytre lukkemuskel i urinrøret	X			

Automatisk rettet. 0,5 per riktig svar.

### Oppgave 33

Fyll inn de manglende ordene i beskrivelsen av RAAS. (2 poeng)

Ved reduksjon av blodtrykket i tilførende (afferente) arterioler skiller det ut renin. Det leder til (mer, mindre) angiotensin II i blodet, som fører til at kroppens arterioler (dilaterer, kontraherer). Endret mengde angiotensin II stimulerer også til at det skiller ut mer (aldosteron, angiotensinogen). Dette hormonet gjør at nyrene (skiller ut, reabsorberer) mer  $\text{Na}^+$  og vann.

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig svar.

### Oppgave 34

Nyrenes produksjon av urin skjer ved filtrasjon, reabsorpsjon og sekresjon.

Gjør rede for reabsorpsjonen i nyrene. (4 poeng).

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

- Reabsorpsjon fra preurin foregår i proksimale tubuli, Henles sløyfe, distale tubuli og samlerør (1 poeng)
- De fleste nyttestoffene og mesteparten av vannet blir tatt tilbake (reabsorbert) til blodet, mens avfallsstoffene blir med den ferdige urinen (1 poeng)
- Verdifulle stoffer som glukose (og aminosyrer m. fl.) tas aktivt tilbake til blodbanen allerede i proksimale tubuli (1 poeng)
- Den endelige urinens innhold av salter/ioner ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) og vann reguleres i distale tubuli og samlerør ved hjelp av aldosteron og ADH (1 poeng)

### Oppgave 35

Beskriv hva preurin/råurin er. (2 poeng)

Manuelt rettet.

#### Sensorveiledning:

- Preurin (*ca. 180 liter/døgn*) er betegnelse på væsken som filtreres fra glomerulus til Bowmans kapsel (1 poeng)
- Denne væsken inneholder både avfalls- og nyttestoffer og vann, men ikke blodceller og store proteiner (1 poeng)

### Oppgave 36

Hvilken beskrivelse av osmose er riktig? (1 poeng)

Transport som krever ATP

Passiv transport av vann

Drivkraften for diffusjon av gasser

Transport av salter

Automatisk rettet.

### Oppgave 37

Merk av om utsagnene er riktige eller gale. (2 poeng)

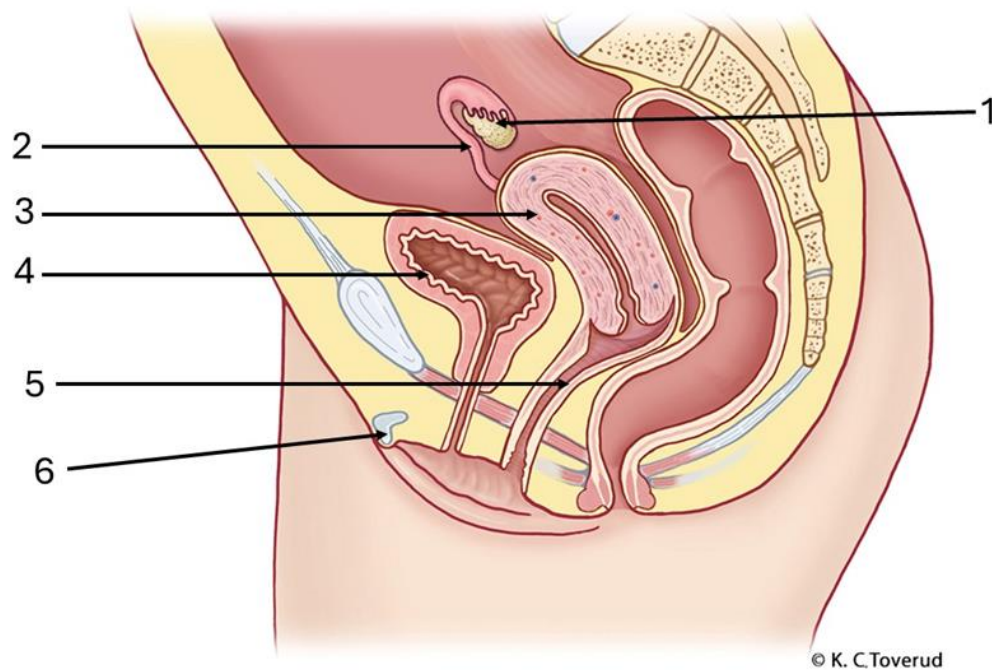
	Riktig	Galt
Økt respirasjon øker pH i blodet	X	
Alkalose fører til økt utskillelse av H <sup>+</sup> i urinen		X
Reabsorpsjon av HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> i nyrene senker pH i blodet		X
Økt pCO <sub>2</sub> i blodet fører til økt pH i blodet		X

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig svar.



## Forplantningen (3 poeng)

### Oppgave 38



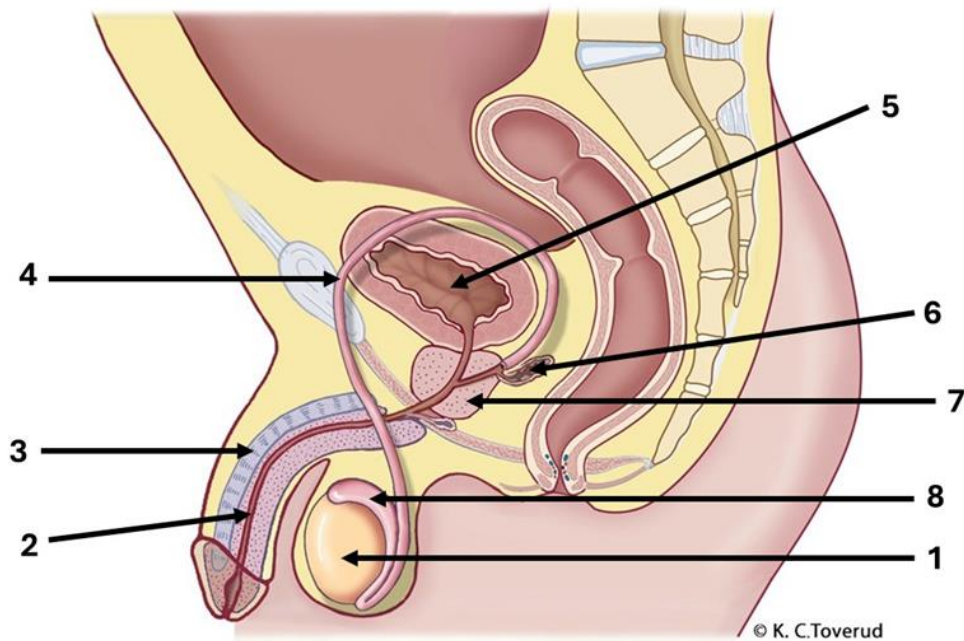
I hvilken anatomisk struktur (1 – 6) skal det befruktede egget normalt feste seg? (1 poeng)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Automatisk rettet.

### Oppgave 39

Koble de nummererte strukturene på illustrasjonen nedenfor med riktig anatomisk navn.  
(2 poeng)



	Testis	Urethra	Urinblæren	Prostata	Bitestikkel
1	X				
2		X			
5			X		
7				X	

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig.

## Fordøyelsessystemet (6 poeng)

### Oppgave 40

Beskriv hvor og hvordan karbohydrater brytes ned i fordøyelsessystemet. (3 poeng)

Manuelt rettet.

#### Sensorveiledning:

- For de fleste karbohydrater starter nedbrytningen til korte karbohydrater (til disakkarider og andre små suktermolekyler) i munnhulen ved hjelp av amylase fra spyttet i munnen (1 poeng).
- Nedbrytningen fortsetter når maten kommer til tynntarmen og tilføres amylase fra bukspyttet (1 poeng)
- Enzymer i tarmepitelet fortsetter nedbrytningen av karbohydratkjedene til monosakkarider (1 poeng)

### Oppgave 41

Hvilke deler består tynntarmen av? (1 poeng)

Øsofagus og pylorus

Duodenum, jejunum og ileum

Cøcum, colon og sigmoideum

Rektum og anus

Automatisk rettet.

## Oppgave 42

Koble riktig funksjon til riktig anatomisk struktur. (2 poeng)

	Pankreas	Ventrikkel	Hepar	Ileum	Duodenum	Colon
Produksjon av amylase, lipase, protease og $\text{HCO}_3^-$	x					
Sekretjon av saltsyre, pepsinogen og intrinsisk faktor		x				
Produksjon av plasmaproteiner og kolesterol			x			
Absorpsjon av vitamin B <sub>12</sub>				x		

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig svar.

## Temperaturregulering (4 poeng)

### Oppgave 43

Forklar hvordan feber oppstår på grunn av feberfremkallende stoffer (pyrogener). (4 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

- Pyrogener påvirker temperatursenteret i hypothalamus til å øke termostatverdien (1 poeng)
- Via det sympatiske nervesystemet (0,5 poeng) påvirker hypothalamus arterioler i huden til kontraksjon (0,5 poeng) slik at kroppens varmetap reduseres (0,5 poeng)
- Via det somatisk motoriske nervesystem (0,5 poeng) kan muskler påvirkes til økt aktivitet/ skjelving (0,5 poeng) slik at varmeproduksjonen øker (0,5 poeng)

## Celler (3 poeng)

### Oppgave 44

Hva produseres ved anaerob energiomsetning av glukose i cellene? (1 poeng)

Lite ATP og mye laktat

Mye ATP og mye laktat

Lite laktat og lite ATP

Lite laktat og mye ATP

Automatisk rettet.

### Oppgave 45

Beskriv hva som menes med aktiv og passiv transport over cellemembranen, og nevnt ett eksempel på hver av dem. (2 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Aktiv transport er en energikrevende transport (0,5 poeng)

Passiv transport krever ikke energi (0,5 poeng)

0,5 poeng for riktig eksempel på aktiv transport

0,5 poeng for riktig eksempel på passiv transport

## Hud og vev (3 poeng)

### Oppgave 46

Merk av om påstandene om ulike typer vev er riktige eller gale. (2 poeng)

	Riktig	Galt
Enlaget plateepitel har stor mekanisk styrke		X
I støttevev bidrar kollagen til å gi vevet styrke	X	
Glatt muskelvev påvirkes av det motoriske nervesystemet		X
Beinvev inneholder ikke blodårer		X

Automatisk rettet. 0,5 pr riktig svar.

### Oppgave 47

Velg riktig påstand om huden sin barrierefunksjon. (1 poeng)

Enlaget plateepitel danner et slitesterkt ytre lag

Hudoverflaten har høy pH

Barrierefunksjonen forsterkes av talgproduksjonen i huden

Patogene mikroorganismer tar opp plass og forsterker normalfloraen

Automatisk rettet.