

**Bachelorutdanning i sykepleie**

**Eksamen i  
Anatomi, fysiologi og biokjemi**

**22. april 2026**

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 2026	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

Nevn det latinske navnet på tre (3) arterier der puls kan palperes, samt hvor på kroppen disse tre arteriene kan palperes. (3 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Eksempler på arterier der puls kan palperes:

- a. radialis - på håndleddet
- a. carotis (communis) - på halsen
- a. femoralis - i lysken/på låret
- a. temporalis (superficialis) - i tinningen
- a. brachialis - i albuen
- a. poplitea - i knehasen/på baksiden av kneet
- a. tibialis posterior - på ankelen
- a. dorsalis pedis - på fotryggen

1 poeng pr riktig arterie og tilhørende plassering. For at det skal gis poeng må både arterie og plassering være riktig.

## Oppgave 2

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

	Riktig	Galt
De store arteriene er viktige for regulering av blodtrykket		x
Arteriene i lungekretsløpet frakter oksygenrikt blod		x
De store arteriene regulerer blodstrømmen til kroppens organer		x
De store arterienes elastisitet bidrar til å opprettholde blodtrykk og blodstrøm	x	

Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig.

### Oppgave 3

Forklar hvordan nervesystemet bidrar til å øke kroppens blodtrykk etter et blodtrykksfall. (4 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Baroreseptorer i aortabuen og a. carotis registrerer det reduserte blodtrykket/ redusert strekk i åreveggen. (1 poeng)

Nerveimpulser fra baroreseptorer sendes til sirkulasjonssenteret (i medulla oblongata/den forlengete marg) i hjernestammen for registrering og analyse (sammenligning med normalverdien for blodtrykk) (1 poeng).

Sirkulasjonssenteret aktiverer responser på det reduserte blodtrykket ved å øke aktiviteten i det sympatiske nervesystemet som øker hjertefrekvensen og øker hjertets kontraktilitet (1 poeng) og gir sammentrekning av blodårer (vasokonstriksjon) og dermed økt total perifer motstand. (1 poeng)

**Besvarelsen behøver ikke å inkludere den samtidige utskillelsen og virkningen til adrenalin, eller påvirkningen av utskillelsen av renin.**

### Oppgave 4

Fyll inn riktige ord i teksten om mobilisering av vevsvæske ved stort væsketap. (3 poeng)

Et stort væsketap fører til at hjertets slagvolum (reduseres – øker) og at blodtrykket (faller – øker).

Væskestrømmen gjennom kapillærveggen bestemmes av forskjell i osmolaritet (proteinosmotisk trykk) og hydrostatisk trykk mellom kapillærblodet og vevsvæsken. Etter et væsketap (faller – øker) det hydrostatiske trykket i blodet.

Det fører til overføring av vevsvæske fra det ekstracellulære rommet (ECV) til kapillærblodet, slik at blodvolumet (øker – minker).

Det vil øke venetrykket, og dermed (øker – reduseres) hjertets slagvolum. Sammen med virkningen av (økt – redusert) aktivitet i det sympatiske nervesystemet, fører dette til at blodtrykket justeres mot normalt blodtrykk igjen.

Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig.

## Blodet (3 poeng)

### Oppgave 5

I hvilken rekkefølge foregår vanligvis de hemostatiske mekanismene? (1 poeng)

Først dannelse av blodplateplugg, deretter karkontraksjon og til slutt dannelse av blodkoagel (koagulasjon)

Først dannelse av blodplateplugg, deretter dannelse av blodkoagel (koagulasjon) og til slutt karkontraksjon

Først karkontraksjon, deretter dannelse av blodplateplugg og til slutt dannelse av blodkoagel (koagulasjon)

Først dannelse av blodkoagel (koagulasjon), deretter dannelse av blodplateplugg og til slutt karkontraksjon

Automatisk rettet.

### Oppgave 6

Velg riktige ord til teksten om transport av CO<sub>2</sub> i blodet. (2 poeng)

Karbondioksid produseres kontinuerlig i cellene og diffunderer derfra til vevsvæsken og videre til blodet, som transporterer CO<sub>2</sub> til lungene.

I blodet reagerer det meste av CO<sub>2</sub> med (H<sub>2</sub>O - H<sup>+</sup> - HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) og danner karbonsyre (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

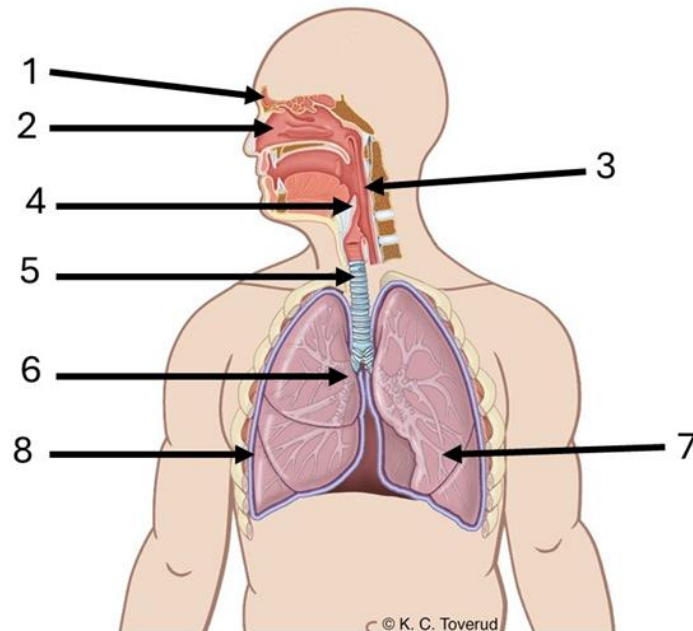
I blodet transporteres CO<sub>2</sub> på tre ulike måter: fritt løst i (plasma – lymfe – cytosol), bundet til (hemoglobin – lipoprotein – albumin) og som (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> - H<sub>2</sub>O - H<sup>+</sup>).

Nedtrekksmeny. Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig.

# Respirasjonssystemet (10 poeng)

## Oppgave 7

Koble de åtte nummererte strukturerne (1 – 8) med riktig anatomiske navn. (4 poeng)



Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig.

### Sensorveiledning:

1 - Sinus frontalis - Cavum nasi - Pharynx/farynx - Epiglottis - Trachea - Høyre hovedbronkus  
- Bronkie - Pleura/pleurahulen

2 - Sinus frontalis - Cavum nasi - Pharynx/farynx - Epiglottis - Trachea - Høyre hovedbronkus  
- Bronkie - Pleura/pleurahulen

3 - Sinus frontalis - Cavum nasi - Pharynx/farynx - Epiglottis - Trachea - Høyre hovedbronkus  
- Bronkie - Pleura/pleurahulen

4 - Sinus frontalis - Cavum nasi - Pharynx/farynx - Epiglottis - Trachea - Høyre hovedbronkus  
- Bronkie - Pleura/pleurahulen

5 - Sinus frontalis - Cavum nasi - Pharynx/farynx - Epiglottis - Trachea - Høyre hovedbronkus  
- Bronkie - Pleura/pleurahulen

6 - Sinus frontalis - Cavum nasi - Pharynx/farynx - Epiglottis - Trachea - Høyre hovedbronkus  
- Bronkie - Pleura/pleurahulen

7 - Sinus frontalis - Cavum nasi - Pharynx/farynx - Epiglottis - Trachea - Høyre hovedbronkus  
- Bronkie - Pleura/pleurahulen

8 - Sinus frontalis - Cavum nasi - Pharynx/farynx - Epiglottis - Trachea - Høyre hovedbronkus  
- Bronkie - Pleura/pleurahulen

### Oppgave 8

Hvilket utsagn om pleura er riktig? (1 poeng)

Hulen mellom de to pleurahinnene er fylt av små mengder luft

Pleura er en glatt hinne som omgir utsiden av thorax

Pleurahinnen bidrar til kort diffusjonsavstand i lungene

Pleura bidrar til at lungene utvides ved inspirasjon

Automatisk rettet.

### Oppgave 9

Gjør rede for gassutvekslingen mellom alveoler og lungekapillærer. Svaret skal inneholde en definisjon av diffusjon og forutsetninger for effektiv gassutveksling. (5 poeng)

Manuelt rettet.

#### Sensorveiledning:

Diffusjon er transport av stoff fra et område med høy konsentrasjon til et område med lav konsentrasjon inntil konsentrasjonsforskjellen er utjevnet (inntil likevekt er nådd). (1 poeng)

I luften i alveolene er konsentrasjonen av  $O_2$  høyere enn i blodet i lungekapillærene, derfor diffunderer  $O_2$  fra alveolene til lungekapillærene, inntil likevekt av gassen er nådd. (1 poeng)

Konsentrasjonen av  $CO_2$  er høyere i blodet i lungekapillærene enn i luften i alveolene, derfor diffunderer  $CO_2$  fra lungekapillærene til alveolene, inntil likevekt av gassen er nådd. (1 poeng)

Forutsetninger for effektiv gassutveksling:

- Kort diffusjonsavstand mellom alveoler og kapillærer pga. to tynne lag med epitelceller (plateepitel og endotelceller). (1 poeng)

- Stor diffusjonsoverflate fordi det er mange alveoler. **(1 poeng)**

Her kan også andre korrekte momenter gi poeng

## Nervesystemet og sansene (18 poeng)

### Oppgave 10

Hvilke av disse anatomiske strukturene tilhører sentralnervesystemet, og hvilke tilhører det perifere nervesystemet? (2 poeng)

	Sentralnervesystemet	Det perifere nervesystem
Hjernenerve V og VII		X
Ryggmargen	X	
Spinalnervene		X
Lillehjernen	X	

Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig.

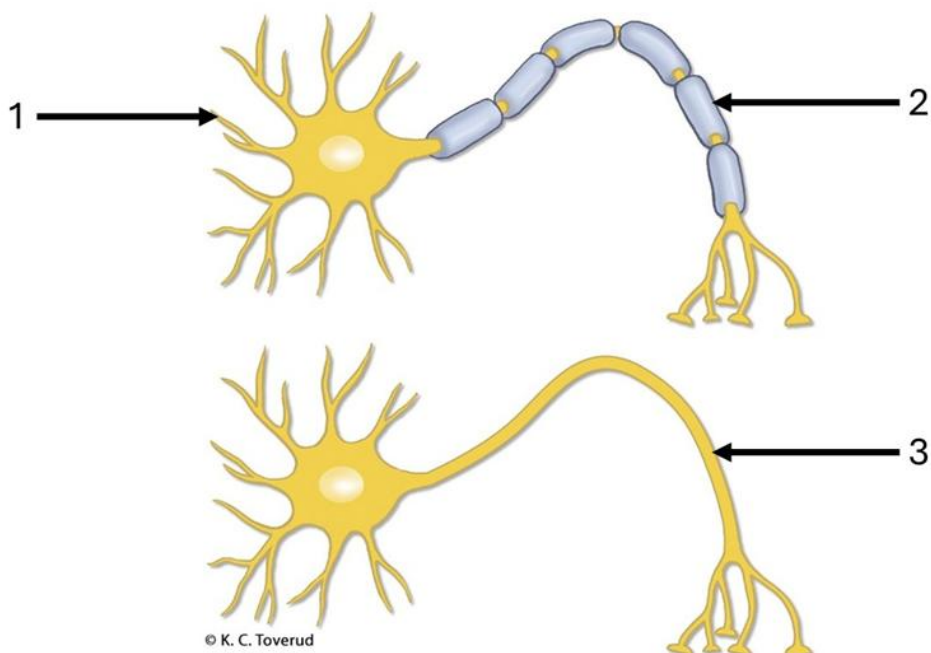
### Oppgave 11

Koble anatomisk struktur i sentralnervesystemet med funksjon. (2 poeng)

	Hjerne- stamme	Occipital- lapp	Frontal- lapp	Hippo- campus	Hypofysen
Respirasjonssenter	X				
Synsbark		X			
Språkproduksjon			X		
Hukommelse og læring				X	

Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig.

## Oppgave 12



Navngi og beskriv funksjonene til de nummererte strukturene. (3 poeng)

Manuelt rettet.

### Sensorveiledning:

- 1: Dendritter: Utløpere hvor cellen mottar signaler fra andre nerveceller (stimuleres eller hemmes).
- 2: Myelin/gliaceller: Øker hastigheten på nervesignalene.
- 3: Akson/nervefiber: Utløperen hvor en nervecelle sender nervesignal

## Oppgave 13

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 neurotransmittere fra vesikler i nerveenden på presynaptisk celle ved eksocytose. (1 poeng)

- Neurotransmitterne diffunderer over synapsespalten. **(1 poeng)**
- Neurotransmitterne bindes til reseptorer på postsynaptisk celle. **(1 poeng)**
- Dette medfører åpning av ionekanaler 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 14**

**Nevn hvilken neurotransmitter som overfører nerveimpulser fra motorisk nervecelle til skjelettmuskelcelle. (1 poeng)**

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Acetylkolin **(1 poeng)**

#### **Oppgave 15**

**Sett i riktig rekkefølge hva som skjer i nervesystemet ved tilbaketrekningsrefleksen (avvergerefleksen). (3 poeng)**

Sensorveiledning:

1. Mange smertereseptorer i huden stimuleres
2. Nerveimpulser ledes i sensorisk nervecelle
3. Nerveimpulser ledes gjennom dorsale nerverot
4. Nerveimpulser overføres i synapser i ryggmarg
5. Nerveimpulser ledes videre i motorisk nervecelle gjennom ventrale nerverot
6. Motorisk nervecelle stimulerer muskel som kontraherer

Automatisk rettet. Nedtrekk. 0,5 poeng per riktig.

#### **Oppgave 16**

**Hvilken del av nervesystemet formidler nervesignaler fra sentralnervesystemet til kjertler, glatt muskulatur og hjertemuskulatur? (1 poeng)**

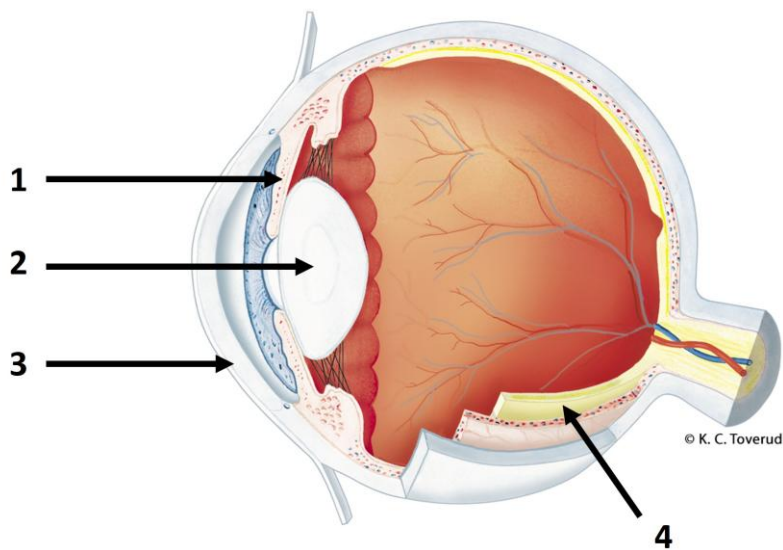
Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Det autonome nervesystemet. **(1 poeng)**

(Det sympatiske + det parasympatiske nervesystemet er likeverdige riktige svar)

**Oppgave 17**



**Skriv navnet på strukturene i øyet merket 1-4. (2 poeng)**

Manuelt rettet. 0,5 poeng pr riktig.

Sensorveiledning:

1. Regnbuehinne (iris)

2. Linse

3. Hornhinne (cornea)

4. Netthinne (retina)

## Hormonsystemet (9 poeng)

### Oppgave 18

Hvor blir hormonene som blir frigjort fra hypofysebaklappen produsert? (1 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

I hypotalamus

### Oppgave 19

Beskriv funksjonen til ADH (antidiuretisk hormon). (1 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

ADH (antidiuretisk hormon) øker reabsorpsjon av vann i distale tubuli (0,5 poeng) og samlerør i nyrene (0,5 poeng).

### Oppgave 20

Beskriv funksjonene til oksytocin. (2 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Oksytocin stimulerer sammentrekning av livmor (fødsel) (1 poeng) og stimulerer sekresjon av brystmelk (amming) (1 poeng).

### Oppgave 21

Nevn hvor EPO (erythropoietin) produseres, og beskriv funksjonen til hormonet. (2 poeng).

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

EPO produseres i nyrene (1 poeng). Hormonet stimulerer til økt produksjon av røde blodceller/erytrocytter i rød beinmarg. (1 poeng).

## Oppgave 22

Sett inn de riktige ordene i teksten om regulering av hormoner. (3 poeng)

Produksjonen av hormoner i hypofyseforlappen blir hovedsakelig regulert via negativ feedback (tilbakekoblingsløyfe).

Et eksempel på negativ feedback er at økt mengde ( $T_3$  og  $T_4$  – TRH og ADH – TRH og PTH) i plasma vil (hemme, fremme) utskillelsen av TSH fra (hypofysen, hypotalamus, tyreoidea) og det tilhørende «releasing-hormonet» fra (hypotalamus, hypofysen, tyreoidea).

Denne endringen i utskillelse av «releasing-hormonet» og TSH fører til at konsentrasjonen av ( $T_3$  og  $T_4$  – TRH og ADH – TRH og PTH) i plasma (synker - øker).

Automatisk rettet. 0,5 poeng pr riktig.

## Immunsystemet (9 poeng)

### Oppgave 23

Forklar de fysiologiske mekanismene bak symptomer og tegn i det betente området ved en lokal inflammasjon. (4 poeng)

Manuelt rettet.

#### Sensorveiledning:

Histaminutslipp fra mastcellene fører til dilatasjon av arterioler og økt blodstrøm (1 poeng), det forklarer lokal rødme og varme. (0,5 poeng)

Histamin gjør endotelet mer gjennomtrengelig for væske, som skaper hevelse. (1 poeng)

Smerte skyldes frigjøring av stoffer (som prostaglandiner) som stimulerer smertereseptorer. (1 poeng)

Kombinasjon av smerte og hevelse kan føre til nedsatt funksjon (0,5 poeng)

### Oppgave 24

Koble beskrivelsene med riktig begrep. (2 poeng)

	Makrofager	Antistoffer	Basofile granulocytter	Cytokiner	T-lymfocytter
Signalstoffer som regulerer produksjon og differensiering av leukocytter				X	
Celler som fagocytterer mikroorganismer	X				
Leukocytter som skiller ut histamin			X		
Proteiner som kan binde seg til antigen		X			

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig.

### Oppgave 25

Hvilket utsagn om funksjonen til antistoffer er riktig? (1 poeng)

De kan øke produksjonen av antigener i kroppen

De kan bidra til å øke fagocytose av mikrober

De kan uskadeliggjøre makrofager i kroppen

De kan hindre B-lymfocytter i å produsere plasmaceller

Automatisk rettet.

### Oppgave 26

Hvilke(t) antistoff(er) finnes i blodet til en person med blodtype B? (1 poeng)

Antistoff A

Antistoff B

Både antistoff A og antistoff B

Ingen antistoffer

Automatisk rettet.

### Oppgave 27

Hvilke av disse blodcellene er fagocytter? (1 poeng)

Mastceller og plasmaceller

B-lymfocytter og T-lymfocytter

Makrofager og nøytrofile granulocytter

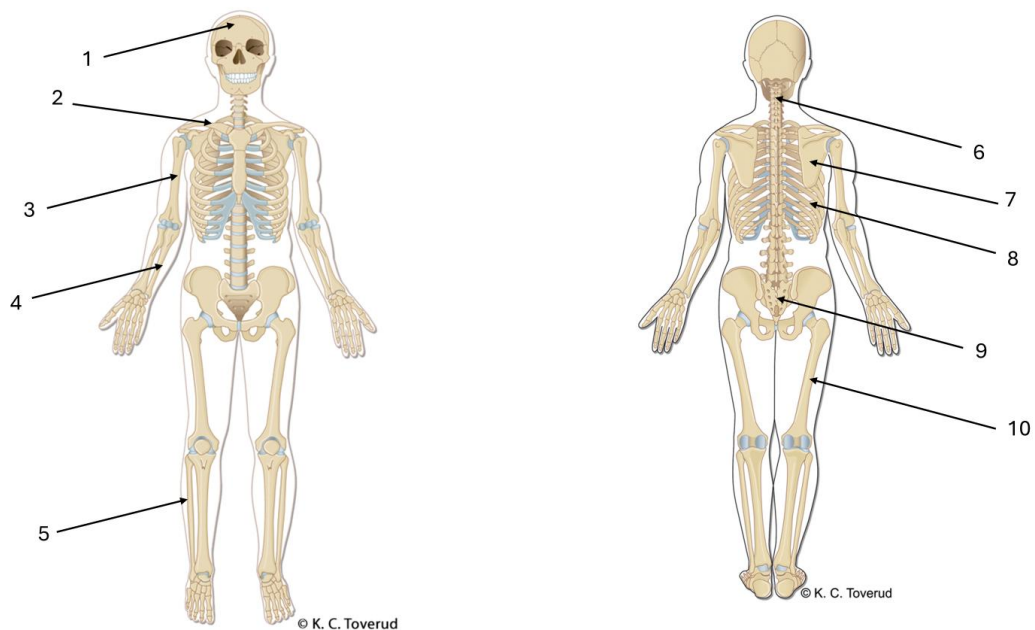
Erytrocytter og trombocytter

Automatisk rettet.

## Musklene og skjelettet (8 poeng)

### Oppgave 28

Koble tallene (1-10) fra figuren til riktig anatomisk navn. (5 poeng)



Automatisk rettet.

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

#### Rett svar:

- 1 - Cranium
- 2 - Clavicula
- 3- Humerus
- 4 - Ulna
- 5 - Fibula
- 6 - Cervikalvirvel
- 7 - Scapula
- 8 - Costa
- 9 - Os sacrum
- 10 - Femur

Tibia og Radius er valgbare distraktorer, men er ikke riktig for noen av tallene på figuren.

### Oppgave 29

Hvilket utsagn om muskler er riktig? (1 poeng)

Musculus gluteus maximus er plassert på ventralsiden av kroppen

Musculus deltoideus er plassert i skulder/overarmsområdet

Musculus pectoralis major er en ryggmuskel

Musculus rectus abdominis er plassert på dorsalsiden av kroppen

Automatisk rettet.

### Oppgave 30

Beskriv to av funksjonene til glatt muskulatur. (2 poeng)

Manuelt rettet.

#### Sensorveiledning:

- Kontrollerer kroppsåpninger/sfinktere, som for eksempel tømning av tarm og urinblære.
- Sørger for peristaltiske bevegelser i for eksempel ureter, øsofagus, tarm og eggledere.
- Regulerer blodårenes diameter ved kontraksjon eller relaksasjon for å påvirke blodstrøm og blodtrykk.
- Regulerer luftrørens diameter ved kontraksjon eller relaksasjon for å påvirke luftstrøm.

Bare de første to funksjonene kandidaten beskriver sensureres. Max 2 poeng. Andre riktige svar skal også gi poeng.

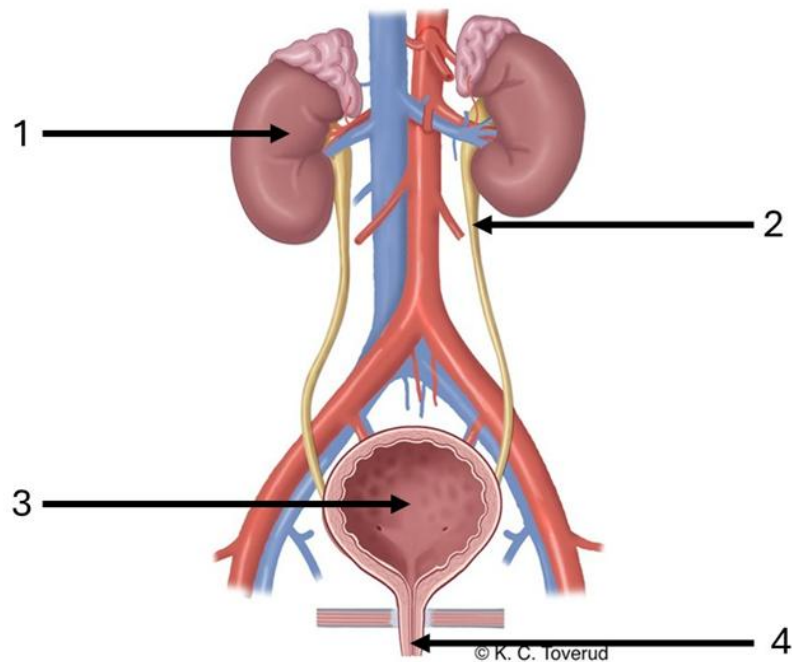
**1 poeng per riktig svar**

## Nyrer, urinveier, væske-, elektrolytt- og syre-base-regulering (14 poeng)

### Oppgave 31

Sett navn på de fire nummererte strukturene (1-4) på illustrasjonen nedenfor.

Du kan velge å bruke norske og/eller latinske navn. (2 poeng)



Manuelt rettet.

### Sensorveiledning:

1. Nyre/nyrebekken/ren
2. Urinleder/ureter
3. Urinblære/vesica urinaria
4. Urinrør/urethra

0,5 poeng pr riktig.

### Oppgave 32

Hva utløser økt utskillelse av renin fra nyrene? (1 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Renin frigjøres ved lavt blodtrykk.

Lav natriumkonsentrasjon eller sympatisk aktivering skal også gi uttelling.

### Oppgave 33

Hva er funksjonen til renin i renin-angiotensin-aldosteron systemet (RAAS)? (1 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Omdanner angiotensinogen til angiotensin I.

### Oppgave 34

Beskriv virkningen aldosteron har på nefronets behandling av Na<sup>+</sup> (natrium) og vann. (2 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Aldosteron stimulerer til økt reabsorpsjon av natriumioner til blodet (**1 poeng**), og vann reabsorberes dermed også ved osmose (**1 poeng**)

### Oppgave 35

Gi en definisjon av diurese. (1 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Diurese er definert som mengden urin som produseres av nyrene i løpet av et bestemt tidsrom, vanligvis målt i løpet av ett døgn.

### Oppgave 36

**Finnes følgende stoffer normalt i urinen? (2 poeng)**

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

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig.

**Oppgave 37****Fyll inn riktige ord i teksten. (3 poeng)**

Ved inntak av rent vann vil blodets osmolaritet (**øke, reduseres**). Osmolariteten i væsken mellom cellene vil så (**øke, reduseres**), og osmolariteten i intracellulærvæsken vil (**øke, reduseres**).

Osmoreseptorer er spesielle celler i hypotalamus som også påvirkes av det økte vanninntaket. I denne situasjonen vil påvirkningen av osmoreseptorene føre til (**økt, redusert**) utskillelse av ADH (antidiuretisk hormon). Dette fører til at nyrene skiller ut (**mer, mindre**) vann i urinen. Dette gjør at osmolariteten i urinen (**øker, reduseres**).

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig.

**Oppgave 38**

Filtrert glukose reabsorberes normalt i nyrene.

Beskriv hva som menes med nyreterskelen for glukose. (2 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Studentene må beskrive:

Enten:

Nyreterskelen for glukose er den laveste glukosekonsentrasjonen i plasma der glukose kan påvises i urinen. (2 poeng)

Eller:

Dersom glukosekonsentrasjonen i plasma blir for høy, overbelastes transportmekanismen for reabsorpsjon og glukose forblir i tubulusvæsken og fortsetter ut med urinen. **(2 poeng)**

Dersom studenten kun svarer at nyreterskelen for glukose er ca. 10 mmol/l eller ca. det dobbelte av normal p-glukose, gir dette 1 poeng.

## Fordøyelsessystemet (9 poeng)

### Oppgave 39

Nevn tre (3) enzymer som finnes i bukspytt, og beskriv deres funksjoner. (3 poeng)

Manuelt rettet.

#### Sensorveiledning:

Amylase (0,5 poeng) spalter karbohydrater (0,5 poeng).

Proteaser (blandt annet trypsin) (0,5 poeng) spalter proteiner (0,5 poeng).

Lipase (0,5 poeng) spalter triglyserider (0,5 poeng).

### Oppgave 40

Koble funksjonene med riktig anatomisk struktur. (2 poeng)

	Magesekk	Bukspyttkjertel	Tykkarm	Tynntarm	Lever
Produserer intrinsisk faktor	X				
Bryter ned og absorberer næringsstoffer				X	
Lagrer glykogen og fettstoffer					X
Skiller ut $\text{HCO}_3^-$ , som nøytraliserer saltsyre fra ventrikkelen		X			

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig.

### Oppgave 41

Hvilket utsagn om fordøyelse er riktig? (1 poeng)

Parietalceller skiller ut pepsinogen i ventrikkelen

Intrinsisk faktor er viktig for opptaket av vitamin B<sub>12</sub> i tynntarmen

Nedbrytning av proteiner starter i munnhulen

Gastrin skilles ut fra vevet i tykktarmen

Automatisk rettet.

### Oppgave 42

Hvilken del av nervesystemet regulerer tømningen av ventrikkelinholdet til tynntarmen? (1 poeng)

Det autonome nervesystemet

Det sentrale nervesystemet

Det somatiske nervesystemet

Det somatisk - motoriske nervesystemet

Automatisk rettet.

### Oppgave 43

Beskriv to av funksjonene til leveren. (2 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

Skal beskrive to av følgende:

- inneholder enzymer som omformer (metaboliserer) og inaktiverer mange stoffer, som for eksempel hormoner, legemidler og giftstoffer
- fettløselige stoffer (for eksempel bilirubin) gjøres vannløselige (konjugering) og kan dermed skilles ut via urin eller galle
- produserer kolesterol som transporteres i blodet ved hjelp av lipoproteiner, blant annet LDL (low density lipoprotein) og HDL (high density lipoprotein). LDL transporterer kolesterol fra leveren til kroppens celler, HDL transporterer kolesterol fra kroppens celler til leveren.
- produserer gallesalter fra kolesterol
- viktig lager for glykogen

- frigjør glukose fra glykogenlagrene ved behov for å opprettholde stabil blodglukose
- ved mangel på glukose i blodet danner leveren ketonlegemer som nervecellene kan bruke til energiproduksjon
- ved behov kan aminosyrer omdannes til glukose (glukoneogenese)
- produserer galle som deltar i nedbryting og opptak av fettstoffer

Bare de to første punktene som studenten beskriver sensureres. Maks 2 poeng.

## Temperaturregulering (2 poeng)

### Oppgave 44

Nevn hvor temperaturreguleringssenteret er plassert. (1 poeng)

Manuelt rettet.

Sensorveiledning:

I hypotalamus

### Oppgave 45

Hva er riktig, og hva er galt om hvordan for høy kroppstemperatur kan senkes? (1 poeng)

	Riktig	Galt
Kontraksjon av arterioler i huden		X
Svetting	X	

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

## Celler (3 poeng)

### Oppgave 46

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 47

Koble funksjon i cellens proteinproduksjon til riktig molekyl/struktur. (2 poeng)

	Gen	DNA	mRNA	Ribosom
Oppskrift på ett protein	X			
Oppskrift på alle proteiner		X		
Setter sammen aminosyrer til proteiner				X
Kopi av genetisk kode for ett protein			X	

Automatisk rettet. 0,5 poeng per riktig svar. Randomiseres.

## Hud og vev (3 poeng)

### Oppgave 48

Koble vevstypene til riktig beskrivelse. (3 poeng)

	Inneholder ikke blodårer	Påvirkes av det autonome nervesystemet	Inneholder adipocytter	Er tverrstripet	Består av nerveceller og gliaceller	Er hardt og har stor mekanisk styrke
Bruskvev	X					

Glatt muskelvev		X				
Fettvev			X			

Automatisk rettet. 1 poeng per riktig svar. Randomiseres.