

## Informasjon om eksamen

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Emnekode:</b>                | IRBIO10220                                     |
| <b>Emnenavn:</b>                | Fysiologi og histologi                         |
| <b>Dato:</b>                    | Kontuniasjonseksamen 19. januar 2024           |
| <b>Eksamenstid:</b>             | Kl. 9-13 (+ 15 min)                            |
| <b>Faglærer:</b>                | Nina Marie Pedersen<br>Bente Marie B. Jacobsen |
| <b>Oppgaven er kontrollert:</b> | Ja   |

**Hjelpemidler: Ingen hjelpemidler tillatt**

### **Om eksamensoppgaven:**

Eksamensoppgaven har 22 oppgaver

Oppgave 3, 5, 8, 12, 14, 18 og 20 er flervalgsoppgaver

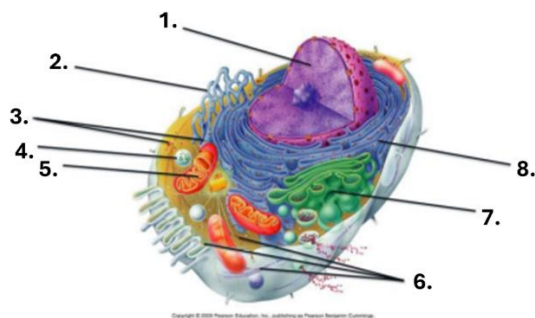
Oppgave 1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 21, 22 er tekstoppgaver

## Seksjon: Celler, vev og energiomsetning

### Oppgave 1

#### Cellens oppbygning

Husk å scrolle ned slik at du ser alle deloppgaver.



**1a) Sett riktig navn på de ulike organellene.** Merk besvarelsen med 1., 2. osv. at det kommer tydelig frem hvilken organell som navnesettes.

*Maksimalt 4 poeng*

---

Det forventes følgende av besvarelsen til kandidaten:

1. Cellekjerne
2. Glatt ER (endoplasmatisk retikulum)
3. Ribosomer
4. Lysosomer
5. Mitokondrier
6. Cytoskjelett (aktin, mikrotubuli, intermediære filamenter)
7. Golgi apparatet
8. Kornet ER

---

**1b) Definer begrepene cytosol og cytoplasma.**

*Maksimalt 2 poeng*

---

Det forventes følgende av besvarelsen til kandidaten:

**Cytoplasma:** *Alt innhold i en celle mellom celledemembran og cellekjerne.*

**Cytosol** kan beskrives som «Arbeidsmiljø», det er selve væsken inne i cellen, kalles også

*intracellulærvæske som i hovedsak består av vann, oppløste salter, små molekyler og store vannoppløselige molekyler (proteiner).*

---

### 1c) Nevn hovedfunksjonene til cytoskjelettet.

Maksimalt 2 poeng

---

Det forventes følgende av besvarelsen til kandidaten:

#### Hovedfunksjoner:

1. Opprettholde cellens form, volum og styrke
  2. Holde organellene på plass
  3. Viktig for transport inne i cellen
  4. Viktig for bevegelse av cellen og ved celledeling
- 

## Oppgave 2

### Cellemembranen

**Forklar cellemembranens oppbygning og dens hovedfunksjoner.**

Maksimalt 5 poeng

---

Det forventes følgende av besvarelsen til kandidaten:

#### Oppbygging:

1. Dobbelt fosfolipidlag – Består av en hodegruppe som er hydrofil (vannelskende) og en hale som er hydrofob (vannavvisende). Disse fosfolipidene er organisert som et dobbelt lipidlag dvs at halen ligger mot hverandre. Dette lager dermed en vannavvisende membran som omslutter cellen.  
Fosfolipider er bygget opp av: fosfat + glycerol (hodegruppe) og fettsyrer (halegruppe).
2. Kolesterol – gjør membranen stivere / tettere / mindre flytende
3. Membranproteiner – proteiner som går gjennom membranen en eller flere ganger og har spesifikke funksjoner som for eksempel transport proteiner, reseptorer, enzymer eller forankringspunkter.
4. Karbohydrater – finnes på cellens ytterside og gir celler identitet (fungere som en merkelapp), og kan gi cellen mekanisk og kjemisk beskyttelse. (glykoproteiner og glykolipider)

Hovedfunksjoner: Definere og avgrense cellen. Fungerer som en barriere til miljøet rundt. Fungerer som en semipermeabel barriere, dvs kan slippe gjennom små upolare molekyler mens store og / eller polare molekyler krever egen transport systemer.

---

## Oppgave 3 (automatisk rettet)

### Energiomsetning

#### Hva er riktig om næringsstoffer og energiomsetning?

(1 poeng for rett svar, - 1 poeng for feil svar, minimum 0 poeng totalt på oppgaven).

Husk å scrolle ned for å se alle alternativer.

---

- X *Proteiner består av aminosyrer.*
- X *Det frigjøres mye energi når det er oksygen til stede.*
- X *Et disakkarid består av to monosakkarider.*
- X *Frigjøring av energi fra glukosemolekylet foregår trinnvis.*

Det dannes mye ATP og lite melkesyre ved oksygenmangel i cellen.

Karbohydrater er bygget opp av fettsyrer og glyserol.

Proteiner består av monosakkarider.

Det kan kun frigjøres energi fra glukose dersom oksygen er til stede.

---

## Oppgave 4

### Vev

Menneskekroppen består av ulike typer vev. Nevn de fem hovedtypene av vev i menneskekroppen og velg ett av vevene hvor du kommer med eksempler på tilhørende celletyper

Maksimalt 3 poeng

---

Det forventes følgende av besvarelsen til kandidaten:

- **Epitelvev**  
Eksempler på celletyper: Plateepitelceller, sylinderepitelceller
  - **Støttevev**  
Eksempler på celletyper: Bindevev: Fibroblaster, Bruskvev: kondrocytter, Beinvev: osteoblaster, osteoklaster, osteocytter, Fettvev: adipocytter
  - **Flytende vev**  
Eksempler på celletyper: Erytrocytter, leukocytter (granulocytter, monocytter og lymfocytter), trombocytter
  - **Muskelvev**  
Eksempler på celletyper: Skjelettmuskulatur, glatt muskulatur, hjertemuskulatur: Myocytter
  - **Nervevev**  
Eksempler på celletyper: Nevroner, gliaceller
-

## Seksjon: Nervesystemet, muskler og skjelett

### Oppgave 5 (automatisk rettet)

#### Nervesystemet

Finn riktig kobling av funksjon i nervecellen og hvor det skjer.

Maksimalt 4 poeng

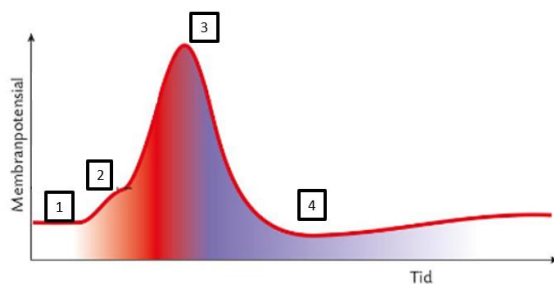
|  | Cellelegemet/cellekroppen | Dendritter | Aksonet | Ingen steder på nervecellen |
|--|---------------------------|------------|---------|-----------------------------|
| Mottar signaler fra andre nerveceller        |                           | x          |         |                             |
| Sender signaler videre til andre nerveceller |                           |            | x       |                             |
| Omgitt av myelin                             |                           |            | x       |                             |
| Inneholder cellekjernen                      | x                         |            |         |                             |

### Oppgave 6

#### Nervesystemet

På grafen under er det angitt forskjellige tall. Gjør rede for dannelsen av et aksjonspotensial ved å forklare hva som skjer i nervecellen ved de angitte tallene.

Maksimalt 8 poeng



---

Det forventes at kandidaten beskriver følgende:

1. Cellen er i hvile og har et hvilepotensial.  
I cellemembranen til nerveceller sitter det spenningsstyrte ionekanaler.  
Dette er ionekanaler som er permeable for  $\text{Na}^+$ . Disse er lukket når cellene er i hvile.
2. Når en nervecelle blir påvirket av et stimulus vil dette medføre en gradvis endring av membranpotensialet.  
Dersom membranpotensialet endres til punktet kalt «terskelverdi» åpner natriumkanalene seg. Terskelverdien ligger ofte rundt  $-60 \text{ mV}$ .  
 $\text{Na}^+$ -kanalene åpnes under depolarisering. Her skjer det en utladning av cellens membranpotensial. Når positive ioner strømmer inn i nervecellen blir spenningsforskjellen mellom inn- og utsiden av cellen mindre.  
Strømmen av  $\text{Na}^+$  inn i cellen er en selvforsterkende prosess. Membranpotensialet blir positivt. Opp mot  $+30 \text{ mV}$ .
3. I nervecellens membran er det også kaliumkanaler som åpner seg når terskelverdi nås. De åpner seg altså langsommere enn  $\text{Na}^+$ -kanalene.  
Åpningen av de spenningsstyrte  $\text{K}^+$ -kanalene skjer langsommere enn hos  $\text{Na}^+$ -kanalene.  
Åpningen av  $\text{K}^+$ -kanalene er maksimal når aksjonspotensialet avsluttes ved at  $\text{Na}^+$ -kanalene lukker seg. Vi får en repolarisering. Her vil spenningsforskjellen mellom innsiden og utsiden av cellen re-etableres.
4. De spenningsstyrte  $\text{K}^+$ -kanalene lukker seg også senere enn  $\text{Na}^+$ -kanalene.  
Membranens permeabilitet er derfor økt i noen millisekunder etter selve aksjonspotensialet.  
Dette fører til en hyperpolarisering. Membranpotensialet øker ned til eksempelvis  $-75 \text{ mV}$  fordi  $\text{K}^+$ -ioner diffunderer lettere ut enn i cellens hvilesituasjon.

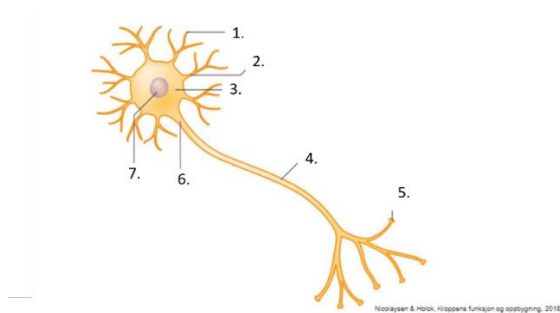
---

## Oppgave 7

### Nervesystemet

**Sett navn på de ulike delene i nervecellen.** Merk besvarelsen med 1., 2. osv. at det kommer tydelig frem hvilken del som navnettes.

*Maksimalt 3 poeng*



---

Det forventes at kandidaten gir følgende navnsetting:

1. Nerveende
  2. Dendritt
  3. Cellelegeme
  4. Akson
  5. Aksonende
  6. Aksonhals
  7. Kjerne
- 

## **Oppgave 8 – (automatisk rettet)**

**Hva er riktig om skjelett og muskler?**

(1 poeng for rett svar, -1 poeng for feil svar, minimum 0 poeng totalt på oppgaven).

*Husk å scrolle ned for å se alle alternativene.*

---

Velg ett eller flere alternativer

- X *Skjelettet er festepunkt for muskler*
- X *Ved tidlig fosterstadium består hele skjelettet av hyalinbruk*
- X *Kompakt beinvev utgjør 80 % av skjelettets vekt*
- X *Veggene i fordøyelseskanalen består av blant annet glatt muskulatur*
- X *Skjelettmuskulatur beveger skjelettet*

Osteoblaster bryter ned beinsubstansen

Skjelettmuskulatur utgjør omtrent 20 % av kroppens muskelvev

Det er kun aktinfilamenter som er involvert i muskelkontraksjon

Glatt muskulatur er tverrstripet og viljestyrt

Det er kun myosinfilamenter som er involvert i muskelkontraksjon

---

## Seksjon: Sirkulasjonssystemet, respirasjonssystemet, blodet og blodprøvetaking

### Oppgave 9

Hjertets syklus består av to faser. Hva heter disse to fasene og forklar hva som skjer i de ulike fasene. Hvilke klaffer er åpne og lukket i de ulike fasene?

*Maksimalt 5 poeng*

---

Det forventes følgende av besvarelsen til kandidaten:

Hjertes syklus deles inn i:

**Diastole:** «hvilefase»

I hovedtrekk: Fylling av ventrikler, hjertemuskelen hviler, arteriene kontraherer mot slutten av diastolen for å tømme ut siste rest fra arteriene.

Klaffer: trikuspidalklaffen og bikuspidalklaffen er åpen mens pulmonal- og aortaklaff er lukket

Avansert: Hjertemuskelcellene får blod via koronararteriene

**Systole:** «arbeidsfase»

I hovedtrekk: tømning av ventrikler, hjertemuskelen kontraherer, blodet strømmer ut i lungearterien og aorta til henholdsvis lunge- og hjerte / system kretsløpet.

Klaffer: trikuspidalklaffen og bikuspidalklaffen lukkes → gir hjertetone 1: **Lup-Dup**. Pulmonal- og aortaklaff åpnes når kontraksjonen starter og lukkes når kontraksjonen avtar. Lukkingen gir hjertetone 2: **Lup-Dup**

Avansert: I systole mottar ikke hjertet blod fra koronararteriene

---



## Oppgave 10

Sirkulasjonssystemet er bygget opp av blodårer. Nevn de ulike blodkarene som finnes i systemkretsløpet og gir en kort beskrivelse av egenskapene til de ulike blodårene.

Maksimalt 5 poeng

---

Det forventes følgende av besvarelsen til kandidaten:

1. Arterier – «store», tåler høyt trykk, har tykke og elastiske vegger. Ligger godt beskyttet. Frakter O<sub>2</sub> rikt blod fra hjertet til systemkretsløpet.

2. Arterioler – «små», motstandskar med relativt mye glatt muskulatur. Bidrar til å regulere blodtrykket og kn være med på å endre blodstrømmen til ulike organer.

3. Kapillærer – svært små, veldig tynn vegg (1µm) og består kun av en tynn vegg (et lag med endotel celler). Her foregår utveksling av gass, næringsstoffer og avfallsstoffer mellom blod og vev. Ingen muskulatur.

4. Venoler – de minste venene, små, tynne vegger, lavt trykk, reabsorpsjon, lite / ingen muskulatur.

5. Vener – store, lavt trykk, viktig med tanke på blodlager, frakter blod tilbake til hjertet, avhengig av kaffer og muskelbevegelse for å frakte O<sub>2</sub> fattig blod tilbake til hjertet.

---

## Oppgave 11

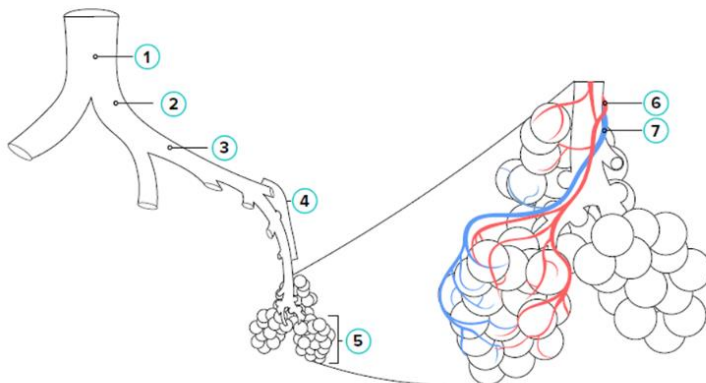
### Respirasjonssystemet

Husk å scrolle ned slik at du ser alle deloppgaver. Maksimalt 7 poeng

**11 a** – Figuren viser en skjematisk fremstilling av respiratorisk epitel. Sett navn på følgende strukturer i respirasjonssystemet. Merk besvarelsen med 1., 2. osv. slik at det kommer tydelig frem hvilke strukturer som navnettes. Angi ved hvilke strukturer (bruk tall) hvor det ikke er brusk.

Maksimalt 2 poeng.

Sett navn på følgende:



---

Det forventes følgende av besvarelsen til kandidaten:

1. Trakea
2. Hovedbronkie
3. Bronkier
4. Bronkioler
5. Alveoler
6. Lungevene
7. Lungearterie.

\*Fra og med bronkiolene (4) er det ikke lenger brusk. Inneholder mye glatt muskulatur.

---

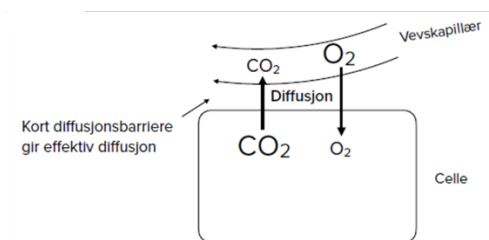
**11b – Forklar kort hvordan gassutveksling foregår mellom kapillærene i systemkretsløpet og kroppens celler.**

*Maksimalt 5 poeng.*

---

Det forventes følgende av besvarelsen til kandidaten:

1. Kroppens celler trenger kontinuerlig tilførsel av oksygen.
2. Cellene produserer hele tiden karbondioksid som må fjernes.
3. I vevskapillærene er  $pO_2$  / konsentrasjon av  $O_2$  høyere enn i cellen, og derfor vil  $O_2$  diffundere fra vevskapillærer til cellene, helt til det oppstår likevekt. For  $CO_2$  er det motsatt, og vil diffundere fra celler / vev til kapillærene.
4. Kort diffusjonsavstand dvs at celler og kapillærer ligger nærmere hverandre er en forutsetning for gassutvekslingen.
5. En annen forutsetning er for gassutveksling er forskjeller i konsentrasjon / partialtrykk av  $O_2$  og  $CO_2$  i vevskapillærer og i celler.



## Oppgave 12 (automatisk rettet)

### Blodet

Morfologi og funksjon hos blodceller. Finn de som passer sammen.

1 poeng per rett svar. Maksimalt 5 poeng.

Husk å scrolle slik at du leser all tekst.

---

|   | Eosinofile granulocytter | Nøytrofile granulocytter | Erytrocytter | Trombocytter | B- og T-lymfocytter |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------|--------------|---------------------|
| To lapper i kjernen og rødlige granula i cytoplasma             | x                        |                          |              |              |                     |
| Økt i blodet spesielt ved bakterielle infeksjoner               |                          | x                        |              |              |                     |
| Transporterer oksyngengass i blodet                             |                          |                          | x            |              |                     |
| Cellekjernen fyller nesten hele cytoplasma og har ingen granula |                          |                          |              |              | x                   |
| Små fragmenter av cytosol omgitt av cellemembran                |                          |                          |              | x            |                     |

---

## Oppgave 13

### Blodprøvetaking

Forklar kort hva preanalytisk variabilitet er. Nevn minst to faktorer som kan forårsake preanalytisk variabilitet i en blodprøve.

Maksimalt 3 poeng

---

Det forventes at kandidaten beskriver tre av følgende faktorer:

Preanalytisk variabilitet refererer til de variablene som kan påvirke en blodprøve før den analyseres i laboratoriet. Dette er en kritisk del av laboratoriediagnostikk fordi feil i denne fasen kan ha en betydelig innvirkning på analysekvaliteten og dermed også den kliniske tolkningen av resultater.

- Blodprøvetakingsmetode og teknikk.
- Rekkefølge av rør-fylling.
- Pasientforhold og forberedelse.

- Håndtering og oppbevaring.
  - Identifikasjon og merking av prøverør.
  - Tidspunkt for analyse.
  - Interfererende stoffer.
- 

## Seksjon: Det endokrine systemet og hormonell regulering av forplantningen

### Oppgave 14 (automatisk rettet)

#### Det endokrine systemet og hormonell regulering

#### Hva er riktig om funksjonen til hormonene?

(1 poeng for rett svar, - 1 poeng for feil svar, minimum 0 poeng totalt på oppgaven).

Husk å scrolle ned for å se alle alternativer.

---

X *Insulin senker blodsukkeret.*

X *Antidiuretisk hormon (ADH) påvirker reabsorpsjon av vann i nyrene.*

X *Oksytocin fremmer utskillelse av melk fra brystene.*

X *Testosteron regulerer sædproduksjon.*

Tyreoidestimulerende hormon (TSH) stimulerer produksjon av adrenalin.

Adrenalin stimulerer produksjon av tyreoidhormoner.

Glukagon regulerer menstruasjonssyklus.

Østrogen ivaretar kroppens ione- og væskebalanse.

---

## Oppgave 15

### Det endokrine systemet

**Hypotalamus og hypofysen spiller begge viktige roller i det endokrine systemet. Beskriv organiseringen av hypotalamus og hypofysen.**

*Maksimalt 5 poeng*

---

Det forventes at kandidaten har med følgende momenter i beskrivelsen:

#### Hypotalamus

- Bindeledd mellom nervesystemet og det endokrine systemet
- Kontrollerer de fleste endokrine kjertler
- Produserer nevrohormoner som regulerer endokrine celler i hypofysens forlapp

#### Hypofysens forlapp

- Hypofyseforlappens hormoner styrer hormonproduksjonen i andre endokrine kjertler: tyreoida, binyrebarken og gonadene (hovedaksene)
  - Hypofysens baklapp mangler endokrine celler, men lagrer og skiller ut hormoner fra hypotalamus
- 

## Oppgave 16

### Det endokrine systemet

**Forklar kort hva som menes med at et hormon virker parakrint.**

*Maksimalt 1 poeng*

---

Det forventes at kandidaten omtaler følgende:

Parakrin virkning: Hormonet virker på målceller som ligger nær de endokrine cellene.

---

## Oppgave 17

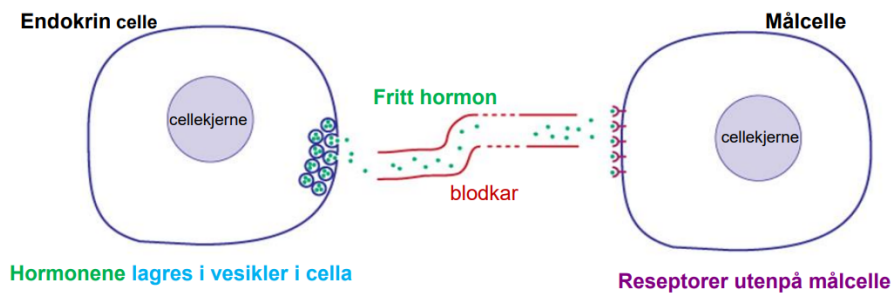
Beskriv hva som karakteriserer vannløselige og fettløselige hormoner.

Maksimalt 10 poeng

Det forventes at kandidaten omtaler følgende momenter:

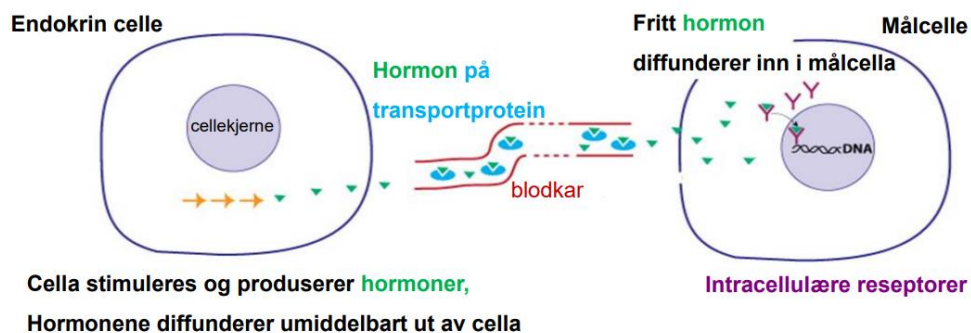
### VANNLØSELIGE HORMONER

- Lagres i vesikler i endokrin celle (= hormonlager i endokrin celle)
- Skilles ut (eksocytose) når den endokrine cella stimuleres
- Nye hormoner produseres slik at hormonlageret raskt fylles opp igjen
- Kort levetid (sek. min): Raskt og presist regulerte målceller
- Reseptorer utenpå målcelle



### FETTLØSELIGE HORMONER

- Diffunderer umiddelbart ut etter syntese (ikke hormonlagring i endokrin celle)
- Transporteres i blodet vha transportproteiner (= hormonlager i blodet)
- Kun fritt hormon er biologisk aktiv og diffunderer inn i målcelle
- Reseptorene inne i målcelle
- Lang levetid (timer/dager): Mer stabilt regulerte målceller



## Seksjon: Immunologi, fordøyelse, nyrer og urinveier

### Oppgave 18 (automatisk rettet)

#### Immunologi

#### Hva passer sammen?

(0,5 poeng for rett svar, - 0,5 poeng for feil svar, minimum 0 poeng totalt på oppgaven).

Husk å scrolle ned for å se alle alternativer.

|                      | Medfødt<br>immunforsvar - ytre<br>del | Medfødt<br>immunforsvar - indre<br>del | Ervervet<br>immunforsvar         |
|----------------------|---------------------------------------|--|----------------------------------|
| Hud og<br>slimhinner | <input checked="" type="radio"/>      | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>            |
| B lymfocytter        | <input type="radio"/>                 | <input type="radio"/>                  | <input checked="" type="radio"/> |
| Makrofager           | <input type="radio"/>                 | <input checked="" type="radio"/>       | <input type="radio"/>            |
| NK celler            | <input type="radio"/>                 | <input checked="" type="radio"/>       | <input type="radio"/>            |
| T lymfocytter        | <input type="radio"/>                 | <input type="radio"/>                  | <input checked="" type="radio"/> |
| Granulocytter        | <input type="radio"/>                 | <input checked="" type="radio"/>       | <input type="radio"/>            |

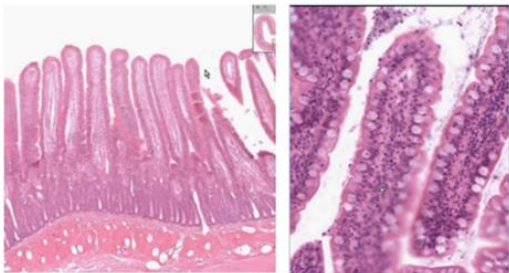
### Oppgave 19

#### Fordøyelsen

Preparatet nedenfor er hentet fra tarmen.

Husk å scrolle ned slik at du ser alle deloppgaver.

Maksimalt 6 poeng



**A. Er preparatet hentet fra tynn- eller tykktarm?**

*Maksimalt 1 poeng*

---

Det forventes at kandidaten angir følgende:

Preparatet er hentet fra tynntarmen.

---

**B. Angi hvilke anatomiske forhold som gjør at tynntarmen er spesialisert til å absorbere næringsstoffer.**

*Maksimalt 3 poeng*

---

Det forventes at kandidaten angir følgende:

Anatomiske forhold som øker tynntarmens absorpsjonsflate. Det er tre forhold som er viktige:

- a. Foldet indre overflate av tynntarmsveggen (sirkulære folder).
- b. Stort antall tarmtotter: øker den indre overflaten.
- c. Mikrovilli: den apikale membranen av hver epitelcelle har ca 1000 håraktige utvekster (mikrovilli).

Til sammen gir dette en enorm absorpsjonsoverflate som er ideell for opptak av næringsstoffer

---

**C. Angi enzymene som er essensielle for å bryte ned mat til næringsstoffer slik at de kan absorberes i tarmen.**

*Maksimalt 1 poeng*

---

Det forventes at kandidaten angir følgende:

Amylase Lipase, Proteaser (pepsin og trypsin)

---



## Oppgave 20 (Automatisk rettet)

### Nyrer og urinveiene

#### Hvilke(t) alternativ(er) er IKKE nyrenes oppgave?

(1 poeng for rett svar, - 1 poeng for feil svar, minimum 0 poeng totalt på oppgaven).

Husk å scrolle ned for å se alle alternativer.

---

X *Opprettholde sammensetningen av stoffskiftehormoner og regulere at stoffskifte ikke blir for høyt eller for lavt.*

X *Opprettholde muskelmassen i kroppen ved å ikke skille ut for mye kreatinin. Dersom for mye kreatinin skilles ut gjennom nyrene vil musklene svekkes.*

Opprettholde sammensetningen av ekstracellulær væske, uansett om kroppen tilføres mye væske eller utsettes for tørke.

Skille ut avfallsstoffer som dannes via metabolisme (eks. fra nedbrytning av muskler og celler) og andre fremmede stoffer som har blitt tilført kroppen. (eks. medikamenter)

---

## Oppgave 21

### Nyrer og urinveiene

Maksimalt 2 poeng

#### 21 A Dannelsen av urin kan oppsummeres med tre ord. Hvilke tre ord?

Maksimalt 1 poeng

---

**RIKTIG SVAR:** Filtrasjon, reabsorpsjon og sekresjon

---

#### 21 B - I glomerulus skjer det en filtrasjon av blodet. Hva er hovedårsaken til at store mengder blod presses over i bowmans kapsel?

Maksimalt 1 poeng

---

**RIKTIG SVAR:** Høyt hydrostatisk trykk

---

## Oppgave 22

### Nyrer og urinveiene

Hydrogenkarbonatbuffersystemet er den viktigste mekanismen i kroppen for å opprettholde riktig pH i kroppsvæskene.



En pasient kaster opp veldig mye (mister magesyre/  $\text{H}^+$  synker) og blir alkalisk. Forklar ut fra ligningen hvordan lungene kan rette opp i dette.

*Maksimalt 2 poeng*

---

**RIKTIG SVAR:** Når man kaster opp så mister man mye magesyre, altså  $\text{H}^+$  synker og man blir basisk/alkalisk. For å kompensere dette så kan lungene puste saktere slik at  $\text{CO}_2$  øker, noe som vil skyve ligningen mot høyre og øke  $\text{H}^+$  igjen.

---