

Bachelorutdanning i sykepleie

**Eksamen i
Anatomi, fysiologi og biokjemi**

11. desember 2024

Eksamenstid 4 timer

Kl. 9.00 – 13.00

Skoleeksamen

**Ingen hjelpemidler
tillatt**

BOKMÅL

Klargjøring av spørreord som brukes i oppgavene:

Hva, hvilken/ hvilket/ hvilke, nevn, 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 høgskolerådet, 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 2024	Karakter	Betegnelse
90 - 100 poeng 11	A	Fremragende
78 – 89,5 poeng 12	B	Meget god
62 – 77,5 poeng 16	C	God
54 – 61,5 poeng 8	D	Nokså god
45 – 53,5 poeng 9	E	Tilstrekkelig
0 – 44,5 poeng	F	Ikke bestått

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

Respirasjonssystemet (10 poeng)

Oppgave 1

Forklar ekspirasjon i hvile. (5 poeng)

Ekspirasjon i hvile er en passiv prosess som ikke krever muskelaktivitet. Når diafragma og de ytre interkostalmusklene slapper av, reduseres thoraxhulens volum. Den elastiske tilbakeslagskraften fra lungene og brystkassen trekker luft ut av lungene. Dette fører til at trykket i alveolene blir høyere enn atmosfærisk trykk, slik at luft strømmer ut av luftveiene. Prosessen skjer automatisk uten bevisst innsats.

Oppgave 2

Beskriv oppbygningen av veggen i bronkier. (2 poeng)

Bronskievæggen består av flere lag:

1. **Slimhinne (mucosa):** Består av pseudolagret ciliert epitel med gobletceller som produserer slim.
2. **Submukosa:** Inneholder bruskrør, bindevev, blodårer og kjertler.
3. **Glatt muskulatur:** Regulere bronkiens diameter.
4. **Adventitia:** Ytre bindevev som forbinder bronkiene til omkringliggende strukturer.

Denne strukturen gir støtte, fleksibilitet og regulering av luftstrømmen i bronkiene.

Oppgave 3

Velg riktige ord som mangler i beskrivelsen av hvordan ventilasjonen reguleres. (2 poeng)

Den rytmiske ventilasjonen er regulert fra respirasjonssenteret i medulla oblongata.

Perifere kjemoreseptorer i (aortabuen – hjernestammen - arteria pulmonalis - alveolene) registrerer $p\text{CO}_2$, H^+ og $p\text{O}_2$ i arterieblodet.

Sentrale kjemoreseptorer i (arteria carotis - hjernestammen - hypotalamus - hypofysen) registrerer H^+ i ekstracellulærvæsken i hjernen som endres som følge av endring i ($p\text{O}_2$ - $p\text{CO}_2$) i arterieblodet.

Etter analyse i respirasjonssenteret sendes nerveimpulser i (somatisk-motoriske nerveceller - sympatiske nerveceller - sensoriske nerveceller – parasympatiske nerveceller) til respirasjonsmuskulatur slik at ventilasjonen økes eller reduseres.

Her er de riktige ordene som mangler i beskrivelsen av hvordan ventilasjonen reguleres:

1. **Perifere kjemoreseptorer i aortabuen** registrerer $p\text{CO}_2$, H^+ og $p\text{O}_2$ i arterieblodet.
2. **Sentrale kjemoreseptorer i hjernestammen** registrerer H^+ i ekstracellulærvæsken i hjernen som endres som følge av endring i **$p\text{CO}_2$** i arterieblodet.
3. Etter analyse i respirasjonssenteret sendes nerveimpulser i **somatisk-motoriske nerveceller** til respirasjonsmuskulatur slik at ventilasjonen økes eller reduseres.

Oppsummering:

- (a) aortabuen
- (b) hjernestammen
- (c) $p\text{CO}_2$
- (d) somatisk-motoriske nerveceller

Dette sikrer korrekt regulering av ventilasjonen basert på blodets gassnivåer.

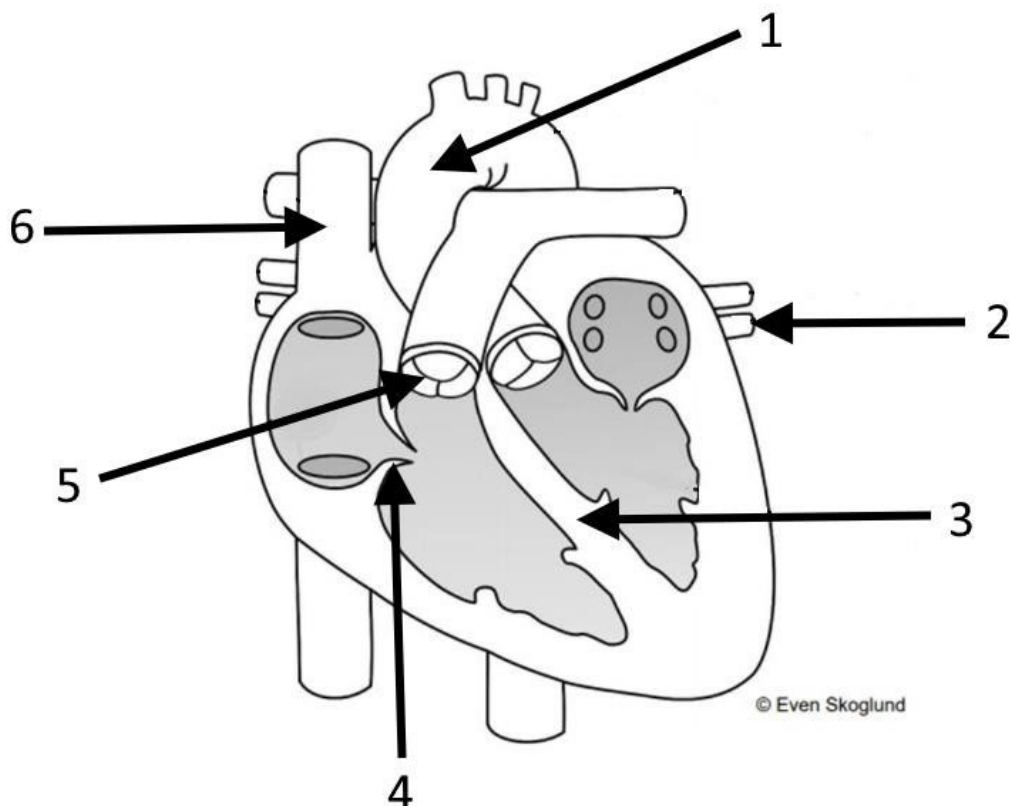
Oppgave 4

Nevn hvilken kjemisk stimulus som er viktigst for respirasjonsregulering ved normale forhold. (1 poeng)

Den viktigste kjemiske stimulusen for respirasjonsregulering ved normale forhold er **endringer i $p\text{CO}_2$ (partialtrykket av karbondioksid)**.

Sirkulasjonssystemet (15 poeng)

Oppgave 5



Koble anatomisk struktur med riktig tall (1 - 6) på figuren. (3 poeng)

1 (Aorta, Venae pulmonales, Septum, Tricuspidalklaffen, Pulmonalklaffen, Vena cava superior, Vena cava inferior, Apex, Bicuspidalklaffen, Arteria pulmonalis)

2 (Aorta, Venae pulmonales, Septum, Tricuspidalklaffen, Pulmonalklaffen, Vena cava superior, Vena cava inferior, Apex, Bicuspidalklaffen, Arteria pulmonalis)

3 (Aorta, Venae pulmonales, Septum, Tricuspidalklaffen, Pulmonalklaffen, Vena cava superior, Vena cava inferior, Apex, Bicuspidalklaffen, Arteria pulmonalis)

4 (Aorta, Venae pulmonales, Septum, Tricuspidalklaffen, Pulmonalklaffen, Vena cava superior, Vena cava inferior, Apex, Bicuspidalklaffen, Arteria pulmonalis)

5 (Aorta, Venae pulmonales, Septum, Tricuspidalklaffen, Pulmonalklaffen, Vena cava superior, Vena cava inferior, Apex, Bicuspidalklaffen, Arteria pulmonalis)

6 (Aorta, Venae pulmonales, Septum, Tricuspidalklaffen, Pulmonalklaffen, Vena cava superior, Vena cava inferior, Apex, Bicuspidalklaffen, Arteria pulmonalis)

Her er de riktige anatomiske strukturene koblet med tallene i figuren:

1. **Aorta**
2. **Arteria pulmonalis**
3. **Septum**
4. **Apex**

5. **Bicuspidalklappen**
6. **Vena cava superior**

Oppgave 6

Nevn hvilke to klaffer som er åpne når ventriklene kontraherer og pumper blod ut i kretsløpene. (1 poeng)

Aortaklaffen og pulmonalklaffen er åpne når ventriklene kontraherer og pumper blod ut i kretsløpene.

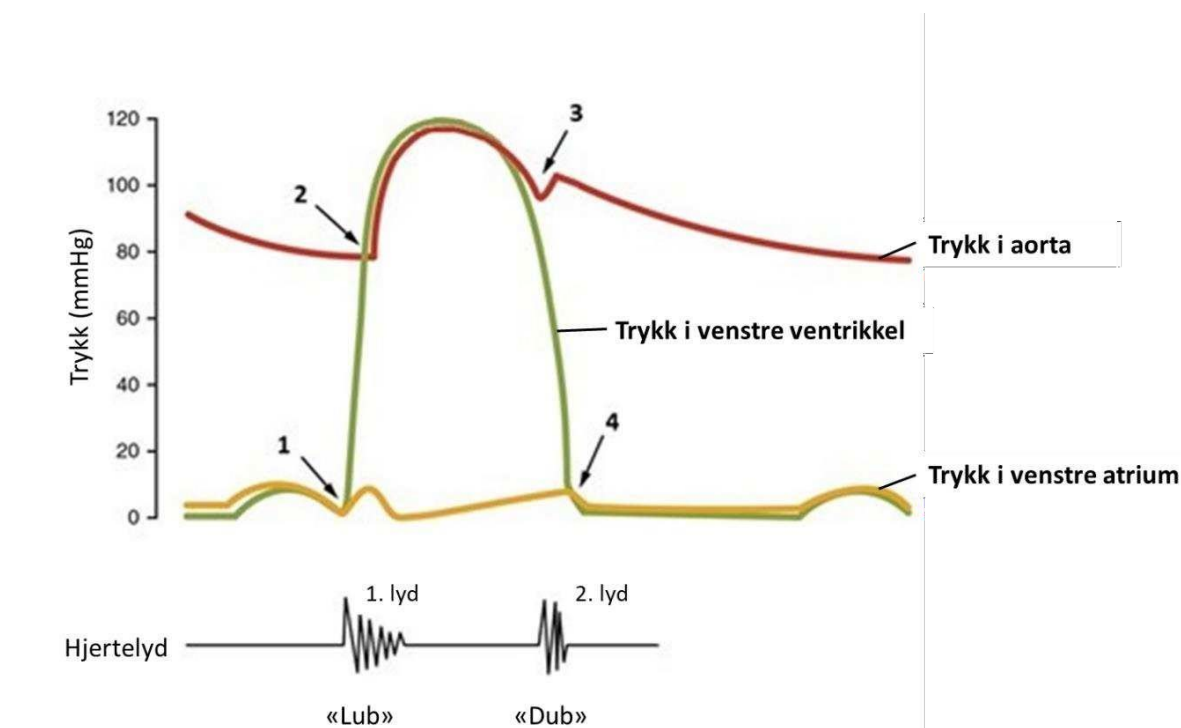
Oppgave 7

Figuren under viser trykkendringer gjennom en hjertesyklus. Bruk figuren til å svare på spørsmålet.

Den røde kurven viser trykket i aorta.

Den grønne kurven viser trykket i venstre ventrikkel.

Den gule kurven viser trykket i venstre atrium.



Ved hvilket punkt (1-4) starter åpningen av aortaklaffen? (1 poeng)

- 1
- 2
- 3
- 4

Åpningen av **aortaklaffen** skjer når trykket i venstre ventrikkel overstiger trykket i aorta. Dette skjer ved **punkt 2** i figuren, hvor den grønne kurven (trykket i venstre ventrikkel) krysser den røde kurven (trykket i aorta).

Dette markerer begynnelsen av **sys-tolen** og utløsningen av blod fra venstre ventrikkel til aorta.

Oppgave 8

Forklar hvordan arteriolene bidrar til regulering av det arterielle blodtrykket. (3 poeng)

Arteriolene regulerer det arterielle blodtrykket ved å:

1. **Endre diameteren** gjennom vasokonstriksjon (sammentrekning) eller vasodilatasjon (utvidelse), noe som påvirker den perifere vaskulære motstanden.
2. **Respondere på nervesignaler og hormoner**, som sympatisk stimulering, angiotensin II og vasopressin, som styrer glatt muskelaktiviteten i arteriolene.
3. **Justere blodstrømmen** til ulike vev ved å kontrollere motstanden, slik at økt motstand i arteriolene fører til høyere arterielt blodtrykk, mens redusert motstand senker blodtrykket.

Oppgave 9

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)

Elektriske impulser i hjertemuskulaturen oppstår, sprer seg og påvirker hjertet gjennom følgende prosess og anatomiske strukturer:

1. **Opprinnelse av elektriske impulser:**
 - **Sinusknuten (SA-knuten):** Beliggende i høyre atrium nær den øvre delen av høyre forkammer og tilstøtende til den øvre hulvene (vena cava superior). SA-knuten fungerer som hjertets naturlige pacemaker og initierer de elektriske impulsene.
2. **Spredning av de elektriske impulsene:**
 - **Atriene:** Impulsen sprer seg fra SA-knuten gjennom atrialmuskulaturen, noe som fører til atrial depolarisering og kontraksjon.
 - **Atrioventrikulærknuten (AV-knuten):** Plassert i den nedre delen av interatrialseptum, nær den høyre ventrikulære grense. AV-knuten forsinker impulsen for å sikre at atriene får tid til å tømme blodet inn i ventriklene før ventrikulær kontraksjon.
 - **Bundle of His (atrioventrikulær bunt):** Fra AV-knuten går impulsen gjennom bundle of His, som befinner seg i den interventrikulære septum.
 - **Høyre og venstre forgrenede buntforgreninger (høyre og venstre bundeforgrening):** Disse grenene fører impulsen videre til hver sin ventrikel.
 - **Purkinje-fibre:** Et omfattende nettverk av Purkinje-fibre sprer impulsen raskt gjennom ventrikelmuskulaturen, noe som sikrer en koordinert og effektiv ventrikulær kontraksjon.
3. **Effekt av de elektriske impulsene på hjertemuskulaturen:**
 - **Depolarisering og kontraksjon:** De elektriske impulsene forårsaker depolarisering av hjertemuskelcellene, hvilket utløser muskelkontraksjon. Dette

resulterer i sammentrekning av atriene og ventriklene, som er essensielt for effektiv pumping av blod gjennom kroppens sirkulasjonssystem.

- Koordinasjon: Den systematiske spredningen av impulsene gjennom SA-knuten, AV-knuten, bundle of His, buntforgreningene og Purkinje-fibrene sikrer at hjertet slår i en koordinert rytme, noe som er avgjørende for optimal hjertefunksjon.

Denne sekvensen av elektrisk aktivitet og de involverte anatomiske strukturene sørger for at hjertet fungerer som en effektiv pumpe, noe som er vitalt for å opprettholde tilstrekkelig blodstrøm gjennom kroppen.

Oppgave 10

Koble de ulike delene av elektrokardiogrammet (EKG) med hva de er et uttrykk for. (1 poeng)

	Depolarisering av atriene	Depolarisering av ventriklene	Repolarisering av ventriklene
P-takken			
QRS-komplekset			
T-takken			

Kobling av EKG-deler med deres uttrykk:

- Depolarisering av atriene → P-takken
- Depolarisering av ventriklene → QRS-komplekset
- Repolarisering av ventriklene → T-takken

Oppgave 11

Nevn det latinske navnet på en arterie hvor man kan palpere (føle med fingrene) puls, og hvor på kroppen denne arterien er plassert. (1 poeng)

Arteria radialis, plassert ved **håndleddet**.

Blodet og immunsystemet (10 poeng)

Oppgave 12

Forklar ABO-systemet. I din forklaring skal du inkludere begrepene **antigener** og **antistoffer**. Forklar også hvorfor de som har blodtype 0 kan kalles **universalgivere** av erythrocytter. (5 poeng)

ABO-systemet:

1. Definisjon:

- **ABO-systemet** er et klassifiseringssystem for blodgrupper basert på tilstedeværelsen eller fraværet av **A-** og **B-antigener** på overflaten av **erythrocytter** (røde blodceller).

2. Antigener:

- **A-antigen:** Til stede på røde blodceller hos blodtype A og AB.
- **B-antigen:** Til stede på røde blodceller hos blodtype B og AB.
- **Ingen A- eller B-antigen:** Karakteristisk for blodtype 0.

3. Antistoffer:

- **Anti-A antistoffer:** Finnes i plasma hos individer uten A-antigen (blodtype B og 0).
- **Anti-B antistoffer:** Finnes i plasma hos individer uten B-antigen (blodtype A og 0).

4. Universalgivere:

- **Blodtype 0** har **ingen A- eller B-antigener** på erythrocyttene.
- Dette betyr at deres røde blodceller **ikke vil reagere** med anti-A eller anti-B antistoffer hos mottakeren.
- Derfor kan blodtype 0 **trygt gis til alle andre blodtyper** uten risiko for immunologisk avvising, noe som gjør dem til **universale givere** av erythrocytter.

Denne forståelsen av ABO-systemet er essensiell for blodoverføring og transfusjonssikkerhet.

Oppgave 13

Beskriv hva som skjer i immunsystemet ved vaksinerings, og hva en ønsker å oppnå med vaksinerings. (3 poeng)

Vaksinering og immunsystemet:

1. Aktivisering av immunsystemet:

- **Innføring av antigener:** Vaksinen inneholder enten svekkede, inaktiverede eller deler av patogenet (antigener) som ikke forårsaker sykdom.
- **Stimulasjon av immunceller:** Antigenene presenteres for immunceller som B-celler og T-celler, som deretter aktiveres.

2. Produksjon av antistoffer og hukommelsesceller:

- **B-celler:** Produserer spesifikke antistoffer mot antigenet.
- **T-celler:** Hjelper til med å koordinere immunresponsen og drepe infiserte celler.
- **Hukommelsesceller:** Dannelse av hukommelsesceller som gir langvarig immunitet ved fremtidig eksponering for det samme patogenet.

3. Oppnåelse av immunitet:

- **Beskyttelse mot sykdom:** Ved å ha forhåndsaktivert immunforsvaret, kan kroppen raskt og effektivt bekjempe det aktuelle patogenet hvis det introduseres senere.

- **Forebygging av smittespredning:** Økt andel immuniserte individer i befolkningen reduserer risikoen for utbrudd og beskytter sårbare grupper gjennom flokkimmunitet.

Mål med vaksinerings:

- **Individuell beskyttelse:** Sikre at den vaksinerte personen har immunitet mot spesifikke infeksjonssykdommer.
- **Folkehelse:** Redusere forekomsten av sykdommer i befolkningen, forhindre epidemier og beskytte de som ikke kan vaksineres (f.eks. immunsupprimerte).
- **Langvarig immunitet:** Etablere varig beskyttelse gjennom dannelse av hukommelsesceller, noe som reduserer behovet for hyppige infeksjoner.

Denne prosessen bidrar til å opprettholde helse og forebygge spredning av infeksjonssykdommer i samfunnet.

Oppgave 14

Koble funksjonene nedenfor med riktig type leukocyt. (2 poeng)

	Nøytrofile granulocytter	Basofile granulocytter og mastceller	B-lymfocytter	Monocytter	T-lymfocytter	Eosinofile granulocytter
Fagocytter er bakterier						
Frigjør histamin						
Lager antistoffer / immunoglobuliner						
Modnes til makrofager						

Kobling av funksjoner med riktig type leukocyt:

1. **Nøytrofile granulocytter**
 - Fagocytose bakterier
2. **Basofile granulocytter og mastceller**
 - Frigjør histamin
3. **B-lymfocytter**
 - Lager antistoffer / immunoglobuliner
4. **Monocytter**
 - Modnes til makrofager
5. **Eosinofile granulocytter**
 - (Ikke direkte nevnt, men involvert i bekjempelse av parasitter og allergiske reaksjoner)
6. **T-lymfocytter**
 - (Ikke direkte nevnt i oppgaven, men ansvarlig for cellemediert immunitet)

Oppsummering:

- **Nøytrofile granulocytter** → Fagocytose bakterier
- **Basofile granulocytter og mastceller** → Frigjør histamin
- **B-lymfocytter** → Lager antistoffer / immunoglobuliner
- **Monocytter** → Modnes til makrofager

Dette sikrer riktig funksjon og respons i immunsystemet ved ulike utfordringer.

Huden, histologi og vev (2 poeng)

Oppgave 15

Hvilket utsagn om hudens barrierefunksjon er riktig? (1 poeng)

Hudens normalflora utkonkurrerer patogene mikroorganismer

Hudoverflaten har høy pH, som beskytter mot de fleste patogene mikroorganismer

Subcutis består av enlaget sylinderepitel som danner et slitesterkt ytre lag

Hudens talgproduksjon svekker barrierefunksjonen

Riktig svar:

- **Hudens normalflora utkonkurrerer patogene mikroorganismer**

Forklaring: Hudens normalflora består av ulike mikroorganismer som naturlig lever på hudoverflaten. Disse mikroorganismene konkurrerer med patogene (sykdomsfremkallende) mikroorganismer om næringsstoffer og plass, noe som hindrer de patogene mikroorganismene i å formere seg og forårsake infeksjoner. Dette er en viktig del av hudens barrierefunksjon.

Feil alternativer:

- **Hudoverflaten har høy pH:** Hudens pH er vanligvis litt sur (lav pH), noe som også bidrar til å beskytte mot patogener.
- **Subcutis består av enlaget sylinderepitel:** Subcutis er det dypeste laget av huden og består hovedsakelig av fettvev og bindevæv, ikke epitel.
- **Hudens talgproduksjon svekker barrierefunksjonen:** Talg bidrar faktisk til å opprettholde hudens fuktighet og beskytte mot mikroorganismer, og svekker derfor ikke barrierefunksjonen.

Oppgave 16

Hvilket utsagn om vev er riktig? (1 poeng)

Fettvev gir mekanisk styrke og sammenbinding

Løst bindevev gir friksjonsfri bevegelse i synovialledd

Glatt muskulatur får knokler til å bevege seg

Fast bindevev finnes særlig i sener og leddbånd

Riktig svar:

- **Fast bindevev finnes særlig i sener og leddbånd**

Forklaring: Fast bindevev, også kjent som tett bindevev, er rikt på kollagenfibrer som gir høy styrke og fleksibilitet. Dette vevet er spesielt viktig i strukturer som **sener** (som forbinder muskler til bein) og **leddbånd** (som forbinder bein til andre bein i leddene). Disse strukturene krever både styrke for å tåle belastning og fleksibilitet for å tillate bevegelser uten å skade vevet.

Feil alternativer:

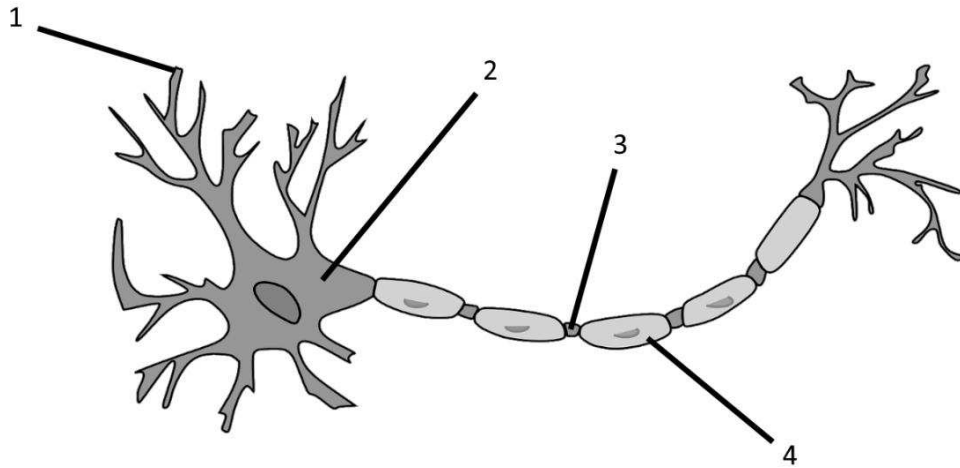
- **Fettvev gir mekanisk styrke og sammenbinding:** Fettvev fungerer primært som energilager, isolasjon og beskyttelse av organer, ikke for mekanisk styrke eller sammenbinding.
- **Løst bindevev gir friksjonsfri bevegelse i synovialledd:** Friksjonsfri bevegelse i synovialledd oppnås hovedsakelig gjennom synovialvæske og leddbrusk, ikke primært av løst bindevev.
- **Glatt muskulatur får knokler til å bevege seg:** Glatt muskulatur finnes i indre organer og blodårer og er ikke involvert i bevegelsen av knokler. Bevegelse av knokler styres av skjelettmuskulatur (tværstrimlet muskulatur).

Denne forståelsen sikrer korrekt identifikasjon av vevstyper og deres funksjoner i kroppen.

Nervesystemet (10 poeng)

Oppgave 17

Koble anatomisk struktur med riktig tall (1 - 4) på figuren. (1 poeng)



- 1 (Dendritt, Cellekropp, Akson, Myelin)
- 2 (Dendritt, Cellekropp, Akson, Myelin)
- 3 (Dendritt, Cellekropp, Akson, Myelin)
- 4 (Dendritt, Cellekropp, Akson, Myelin)

Her er de riktige anatomiske strukturene koblet med tallene i figuren:

- 1. **Dendritt**
- 2. **Cellekropp**
- 3. **Myelin**
- 4. **Akson**

Disse delene representerer hovedstrukturene i et nevron.

Oppgave 18

Velg riktig begrep som passer med beskrivelsene. (3 poeng)

	Akson	Dendritt	Synapse	Nerve	Myelin	Nevro-transmitter
Leder nerveimpulser gjennom nervecellen						
Mottar informasjon fra andre nerveceller						
Kontaktpunkt mellom nerveceller						

Bunt med mange aksoner						
Øker nervelednings- hastigheten						
Signalstoff i nervesystemet						

Her er de riktige begrepene som passer med beskrivelsene:

1. **Leder nerveimpulser gjennom nervecellen → Akson**
2. **Mottar informasjon fra andre nerveceller → Dendritt**
3. **Kontaktpunkt mellom nerveceller → Synapse**
4. **Bunt med mange aksoner → Nerve**
5. **Øker nerveledningshastigheten → Myelin**
6. **Signalstoff i nervesystemet → Nevrotransmitter**

Oppgave 19

Hvilken del av nervesystemet regulerer følgende vev eller organer? (3 poeng)

	Bare det sympatiske nervesystemet	Bare det parasympatiske nervesystemet	Både det sympatiske og det parasympatiske nervesystemet	Bare det somatisk-motoriske nervesystemet
Myokard i ventriklene				
Sinusknuten				
Arterioler i huden				
Tarmveggs muskulatur				
Interkostalmuskler				
Svettekjertler				

Kobling av vev eller organer med riktig del av nervesystemet:

1. **Myokard i ventriklene**
→ Bare det sympatiske nervesystemet
2. **Sinusknuten**
→ Både det sympatiske og det parasympatiske nervesystemet
3. **Arterioler i huden**
→ Bare det sympatiske nervesystemet
4. **Tarmveggs muskulatur**
→ Både det sympatiske og det parasympatiske nervesystemet
5. **Interkostalmuskler**
→ Bare det somatisk-motoriske nervesystemet
6. **Svettekjertler**
→ Bare det sympatiske nervesystemet

Forklaring:

- **Sympatisk nervesystem:** Ansvarlig for "fight or flight"-responsen, øker hjertefrekvensen (myokard i ventriklene), regulerer blodstrømmen i arterioler i huden, og stimulerer svettekjertler.
- **Parasympatisk nervesystem:** Fremmer "rest and digest"-responsen, senker hjertefrekvensen gjennom sinusknuten og øker tarmens muskulaturaktivitet.
- **Både sympatisk og parasympatisk nervesystemet:** Sinusknuten reguleres av begge for å balansere hjertefrekvensen, og tarmveggs muskulatur styres av begge systemer for å kontrollere fordøyelsen.
- **Somatisk-motoriske nervesystemet:** Kontrollerer frivillige bevegelser gjennom interkostalmusklene, som er involvert i respirasjon ved å bevege ribbeina.

Denne koblingen sikrer en korrekt forståelse av hvordan ulike deler av nervesystemet regulerer spesifikke vev og organer i kroppen.

Oppgave 20

Forklar hvordan et nervesignal ledes over en synapsespalte. (3 poeng)

Overføring av et nervesignal over en synapsespalte:

1. Ankomst av aksjonspotensial:

- Et aksjonspotensial (elektrisk impuls) ankommer den presynaptiske nevronens aksonterminal.

2. Frigjøring av neurotransmittere:

- Depolariseringen åpner spenningsstyrte kalsiumkanaler i den presynaptiske membranen.
- Inntredet kalsium (Ca^{2+}) fører til fusjon av vesikler som inneholder neurotransmittere (f.eks. acetylkolin) med den presynaptiske membranen.
- Neurotransmitterne frigjøres ved eksocytose inn i synapsespalten.

3. Binding til reseptorer og respons i postsynaptisk nevron:

- Neurotransmitterne diffunderer over synapsespalten og binder seg til spesifikke reseptorer på den postsynaptiske membranen.
- Bindingen av neurotransmittere til reseptorene åpner ionekanaler, noe som kan generere et nytt aksjonspotensial i det postsynaptiske nevronet (enten eksitatorisk eller inhibitorisk respons).

4. Terminering av signalet:

- Neurotransmitterne fjernes fra synapsespalten ved enzymatisk nedbrytning, gjenopptak av den presynaptiske nevronen, eller diffusjon bort fra synapsen, hvilket avslutter signaloverføringen.

Oppsummering: Når et aksjonspotensial når den presynaptiske terminalen, frigjøres neurotransmittere som krysser synapsespalten og binder seg til reseptorer på den postsynaptiske cellen, noe som fører til en respons i det mottakende nevronet. Denne prosessen muliggjør effektiv kommunikasjon mellom nevroner i nervesystemet.

Sansene (3 poeng)

Oppgave 21

Velg den riktige anatomiske strukturen i øyet som passer med hver av beskrivelsene. (3 poeng)

	Hornhinnen	Netthinnen	Staver	Den blinde flekken	Regnbuehinnen	Linsen
Er der lysstrålene brytes først når de treffer øyet						
Har sanseceller med fotoreseptorer						
Gir svart-hvitt-syn og er svært lysfølsomme						
Er der synsnerven går ut av øyet						
Gir farge til øyet og regulerer lysmengden inn i øyet						
Er fleksibel og viktig for lysbrytning						

Kobling av anatomiske strukturer i øyet med beskrivelsene:

1. Hornhinnen

- **Beskrivelse:** Er der lysstrålene brytes først når de treffer øyet.
- **Forklaring:** Hornhinnen er det klare, ytre laget av øyet som fungerer som den primære brytningsflaten for innkommende lysstråler.

2. Netthinnen

- **Beskrivelse:** Har sanseceller med fotoreseptorer.
- **Forklaring:** Netthinnen inneholder fotoreseptorer (staver og tapper) som omdanner lys til nerveimpulser som sendes til hjernen.

3. Staver

- **Beskrivelse:** Gir svart-hvitt-syn og er svært lysfølsitive.
- **Forklaring:** Staver er fotoreseptorer i netthinnen som er ansvarlige for syn i svakt lys og svart-hvitt-syn.

4. Den blinde flekken

- **Beskrivelse:** Er der synsnerven går ut av øyet.
- **Forklaring:** Den blinde flekken er området på netthinnen hvor synsnerven forlater øyet; dette området inneholder ingen fotoreseptorer.

5. Regnbuehinnen (Iris)

- **Beskrivelse:** Gir farge til øyet og regulerer lysmengden inn i øyet.
- **Forklaring:** Regnbuehinnen bestemmer øyets farge og justerer pupillens størrelse for å kontrollere mengden lys som kommer inn i øyet.

6. Linsen

- **Beskrivelse:** Er fleksibel og viktig for lysbrytning.
- **Forklaring:** Linsen kan endre form (akkommodasjon) for å fokusere lysstrålene på netthinnen, noe som er essensielt for klart syn på forskjellige avstander.

Oppsummering:

Beskrivelse	Anatomisk Struktur
Er der lysstrålene brytes først når de treffer øyet	Hornhinnen
Har sanseceller med fotoreseptorer	Netthinnen
Gir svart-hvitt-syn og er svært lysfølsitive	Staver
Er der synsnerven går ut av øyet	Den blinde flekken
Gir farge til øyet og regulerer lysmengden inn i øyet	Regnbuehinnen (Iris)
Er fleksibel og viktig for lysbrytning	Linsen

Denne koblingen sikrer korrekt forståelse av øyets anatomiske strukturer og deres funksjoner.

Grunnleggende begrep (2 poeng)

Oppgave 22

Sett sammen riktige ordpar for begrepene under. (2 poeng)

Fleksjon: (Bøyning, Strekning, Fremre, Bakre, Øvre, Nedre, Innoverføring, Utoverføring)

Anterior: (Bøyning, Strekning, Fremre, Bakre, Øvre, Nedre, Innoverføring, Utoverføring)

Superior: (Bøyning, Strekning, Fremre, Bakre, Øvre, Nedre, Innoverføring, Utoverføring)

Abduksjon: (Bøyning, Strekning, Fremre, Bakre, Øvre, Nedre, Innoverføring, Utoverføring)

Riktige ordpar for begrepene:

1. **Fleksjon:** Bøyning
2. **Anterior:** Fremre
3. **Superior:** Øvre
4. **Abduksjon:** Utoverføring

Forklaring:

- **Fleksjon (Bøyning):** Reduksjon av vinkelen mellom to bein eller ledd, for eksempel når du bøyer armen ved albuen.
- **Anterior (Fremre):** Refererer til den fremre delen av kroppen, altså mot fronten.
- **Superior (Øvre):** Betyr "over" eller "ovenfor", for eksempel hodet er superior til magen.
- **Abduksjon (Utoverføring):** Bevegelse av en lem bort fra kroppens midtlinje, som å løfte armen ut til siden.

Temperaturregulering (3 poeng)

Oppgave 23

Forklar hvordan blodårer og skjelettmuskulatur deltar i reguleringen av kroppstemperaturen når omgivelsene blir kaldere. (2 poeng)

Regulering av kroppstemperaturen ved kalde omgivelser: Blodårer og skjelettmuskulatur

1. Blodårer: Vasokonstriksjon

- **Mekanisme:** Når omgivelsene blir kaldere, trekker de perifere blodårene seg sammen (vasokonstriksjon).
- **Effekt:** Redusert blodstrøm til hud og ytterområder minimerer varmetapet ved å begrense varmeoverføringen til det kalde miljøet.
- **Resultat:** Bevarer kroppens indre temperatur ved å holde blodet nærmere kjerneregionene.

2. Skjelettmuskulatur: Shivering

- **Mekanisme:** Kaldt miljø utløser ufrivillige muskelkontraksjoner kjent som skjelving (shivering).
- **Effekt:** Shivering øker muskelaktiviteten, noe som fører til økt metabolsk varmeproduksjon.
- **Resultat:** Genererer ekstra varme for å opprettholde kroppstemperaturen når varmetapet øker.

Oppsummering: Ved kalde omgivelser bidrar vasokonstriksjon i blodårene til å redusere varmetapet ved å begrense blodstrømmen til huden, mens shivering i skjelettmuskulaturen øker varmeproduksjonen gjennom muskelaktivitet. Sammen hjelper disse mekanismene kroppen med å opprettholde en stabil indre temperatur.

Oppgave 24

Nevn den anatomiske plasseringen til temperatursenteret. (1 poeng)

Temperatursenteret er lokalisert i **hypothalamus** i hjernen.

Forklaring:

- **Hypothalamus** er en del av den lillehjernen og ligger under thalamus. Den fungerer som kroppens hovedregulator for homeostase, inkludert temperaturregulering. Hypothalamus mottar informasjon om kroppstemperaturen fra reseptorer og koordinerer responsene som vasokonstriksjon, vasodilatation og shivering for å opprettholde en stabil indre temperatur.

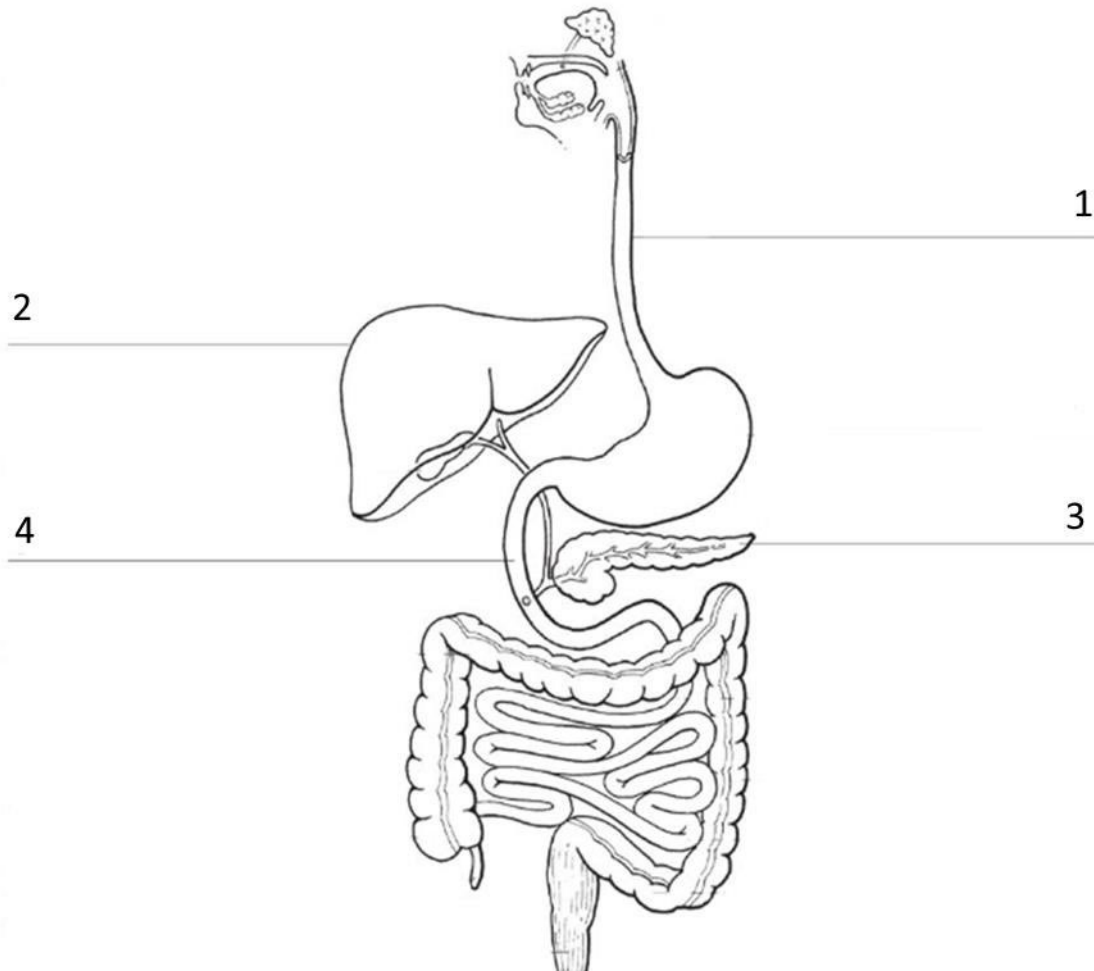
Kort Oppsummering:

- **Temperatursenteret:** Hypothalamus i hjernen

Fordøyelsessystemet (7 poeng)

Oppgave 25

Navngi de fire nummererte strukturene (1-4) på illustrasjonen av fordøyelsessystemet. Du velger selv om du vil bruke norske eller latinske navn. (2 poeng)



Her er navnene på de nummererte strukturene i fordøyelsessystemet:

1. Øsofagus (spiserør)
2. Hepar (lever)
3. Pancreas (bukspyttkjertel)
4. Intestinum tenue (tynntarm)

Oppgave 26

Velg riktig anatomisk struktur som passer med beskrivelsene. (2 poeng)

	Magesekk	Bukspyttkjertel	Tynntarm	Lever
Skiller ut lipase, som spalter triglyserider				
Her emulgeres fett ved hjelp av gallsalter				
Lagrer glykogen og fettstoffer				
Skiller ut HCO_3^- , som nøytraliserer saltsyre fra ventrikkelen				

Kobling av anatomiske strukturer med beskrivelsene:

1. **Bukspyttkjertel**
 - Skiller ut lipase, som spalter triglyserider
 - Skiller ut HCO_3^- , som nøytraliserer saltsyre fra ventrikkelen
2. **Lever**
 - Her emulgeres fett ved hjelp av gallsalter
 - Lagrer glykogen og fettstoffer
3. **Tynntarm**
 - (Ingen direkte beskrivelse passer her i denne oppgaven)
4. **Magesekk**
 - (Ingen av beskrivelsene passer direkte til magesekken)

Detaljert Forklaring:

- **Bukspyttkjertel (Pancreas):**
 - **Lipaseutskillelse:** Bukspyttkjertelen produserer enzymet lipase, som bryter ned triglyserider (fett) i tynntarmen.
 - **HCO_3^- utskillelse:** Den skiller også ut bikarbonat (HCO_3^-) som nøytraliserer den sterke saltsyren fra magesekken når innholdet passerer til tynntarmen.
- **Lever (Liver):**
 - **Emulgering av fett:** Leveren produserer galle som inneholder gallsalter. Disse gallsaltene emulgerer fett, noe som gjør det lettere for enzymene å bryte det ned i tynntarmen.
 - **Lagring av glykogen og fett:** Leveren fungerer som et lager for glykogen (en form for lagret glukose) og fettstoffer, som kan frigjøres og brukes etter behov.
- **Tynntarm (Small Intestine):**
 - Selv om emulgering av fett skjer i tynntarmen ved hjelp av galle fra leveren, er hovedansvaret for galleproduksjon og lagring hos leveren.
- **Magesekk (Stomach):**

- Ingen av de oppgitte beskrivelsene passer direkte til magesekken, da den primært er ansvarlig for nedbrytning av mat ved hjelp av saltsyre og enzymer, men ikke direkte for lipaseutskillelse eller fettemulgering ved hjelp av gallealter.

Oppsummering:

Beskrivelse	Anatomisk Struktur
Skiller ut lipase, som spalter triglyserider	Bukspyttkjertel
Her emulgeres fett ved hjelp av gallealter	Lever
Lagrer glykogen og fettstoffer	Lever
Skiller ut HCO_3^- , som nøytraliserer saltsyre fra ventrikkelen	Bukspyttkjertel

Denne koblingen sikrer korrekt forståelse av funksjonene til de ulike anatomiske strukturene i fordøyelsessystemet.

Oppgave 27

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

Nedbrytning av proteiner i fordøyelsessystemet:

1. Magesekken:

- **Sted:** Magesekken.
- **Hvordan:**
 - **Denaturering:** Saltsyre (HCl) i magesekken senker pH, noe som denaturerer (åpner opp) proteiner, slik at enzymene lettere kan virke på dem.
 - **Enzymatisk nedbrytning:** Pepsinogen, et inaktivt forløperenzym utskilt av hovedcellene, omdannes til pepsin under påvirkning av HCl. **Pepsin** bryter ned proteiner til kortere peptidkjeder.

2. Tynntarmen:

- **Sted:** Tynntarmen, spesielt i duodenum (den første delen av tynntarmen).
- **Hvordan:**
 - **Pancreas-enzymene:** Bukspyttkjertelen utskiller trypsinogen, prokallikrein og andre proenzym til tynntarmen, hvor de aktiveres til henholdsvis **trypsin**, **kallikrein** osv.
 - **Videre nedbrytning:** Disse enzymene fortsetter å bryte ned peptidkjeder til mindre peptider og aminosyrer.
 - **Brush border-enzymene:** Overflateenzymer på enterocytene (tarmcellene) som **peptidase** fullfører nedbrytningen til individuelle aminosyrer som kan absorberes.

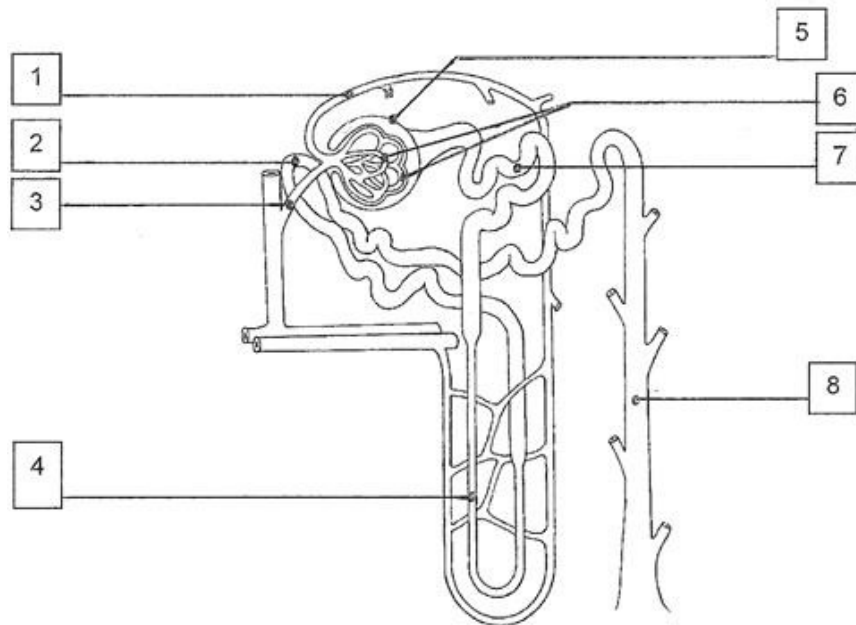
3. Absorpsjon:

- **Sted:** Sluttet av tynntarmen (jejunum og ileum).
- **Hvordan:** De ferdig nedbrutte aminosyrene transporteres gjennom tarmcellene inn i blodomløpet for videre bruk i kroppen.

Oppsummering: Proteiner brytes først ned i magesekken ved hjelp av HCl og pepsin, deretter fortsetter nedbrytningen i tynntarmen med bukspyttkjertelens enzymer og brush border-enzymene, før de ferdige aminosyrene absorberes til blodet for distribusjon i kroppen.

Nyre, væske-, elektrolytt- og syre-base-regulering (15 poeng)

Oppgave 28



© Gyldendal Akademisk

I hvilket område (1-8) i nefronet foregår filtrasjon? (1 poeng)

8

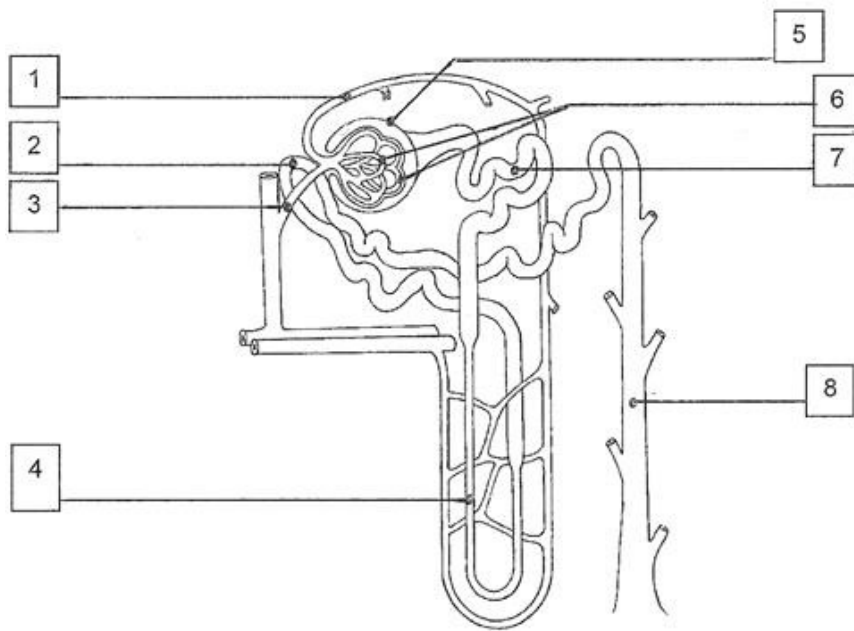
7

3

6

Filtrasjon i nefronet foregår i **område 3**, som representerer **Bowmans kapsel** og glomerulus. Dette er stedet der blodet filtreres og danner preurin (filtrat).

Oppgave 29



© Gyldendal Akademisk

hvilke områder (1-8) i nefronet foregår reabsorpsjon? (1 poeng)

1, 3, 5 og 6

2, 4, 7 og 8

1 og 3

5 og 6

Reabsorpsjon i nefronet foregår i **områdene 2, 4, 7 og 8**. Dette inkluderer:

- **Proksimale tubulus (2)**: Mesteparten av vann, ioner og næringsstoffer reabsorberes her.
- **Henles sløyfe (4)**: Vann og salter reabsorberes her.
- **Distale tubulus (7)**: Finregulering av ioner og vann skjer her.
- **Samlerør (8)**: Vann og elektrolytter reabsorberes under påvirkning av hormoner som ADH og aldosteron.

Dermed er riktig svar: **2, 4, 7 og 8**.

Oppgave 30

Hvor i nefronet kan sekresjon skje? (1 poeng)

I glomerulus

I Bowmans kapsel

I proksimale tubulus

I distale tubulus

Riktig svar:

- **I proksimale tubulus**
- **I distale tubulus**

Forklaring: Sekresjon i nefronet refererer til prosessen der avfallsstoffer og overskudd av ioner aktivt transporteres fra blodet inn i tubulusvæsken for utskillelse i urinen. Denne prosessen skjer hovedsakelig i:

1. Proksimale tubulus:

- Her skjer aktiv transport av hydrogenioner (H^+), ammoniakk (NH_3), kreatinin, og legemidler fra blodet til tubulusvæsken.

2. Distale tubulus:

- Fortsetter med sekresjon av ioner som kalium (K^+) og hydrogenioner (H^+), samt enkelte legemidler og metabolitter.

Oppsummering: Sekresjon i nefronet finner sted både i **proksimale tubulus** og **distale tubulus**, hvor ulike avfallsstoffer og ioner aktivt transporteres fra blodet inn i urinveiene for utskillelse.

Oppgave 31

Merk av om utsagnene om prosesser i nefronet er riktige eller gale. (1 poeng)

	Riktig	Galt
Glukose filtreres		
Glukose reabsorberes		
Glukose kan sekreseres		

Merk av om utsagnene om prosesser i nefronet er riktige eller gale:

Utsagn	Riktig	Galt
Glukose filtreres	X	
Glukose reabsorberes	X	
Glukose kan sekreseres		X

Oppgave 32

Merk av om utsagnene om prosesser i nefronet er riktige eller gale. (1 poeng)

	Riktig	Galt
K ⁺ filtreres		
K ⁺ reabsorberes		
K ⁺ kan sekreseres		

Merk av om utsagnene om prosesser i nefronet er riktige eller gale:

Utsagn	Riktig	Galt
K ⁺ filtreres	X	
K ⁺ reabsorberes	X	
K ⁺ kan sekreseres	X	

Forklaring:

1. **K⁺ filtreres:**

- **Riktig:** Potassium (K⁺) filtreres fra blodet inn i Bowmans kapsel gjennom glomerulus.

2. **K⁺ reabsorberes:**

- **Riktig:** En del av det filtrerte K⁺ reabsorberes i proksimale tubulus og Henles sløyfe gjennom aktiv og passiv transport.

3. **K⁺ kan sekreseres:**

- **Riktig:** K⁺ kan også sekresjoneres tilbake i nefronet, spesielt i distale tubulus og samlerør, hvor reguleringen av kaliumnivåer skjer under påvirkning av hormonet aldosteron.

Oppsummering:

Alle tre utsagn om K⁺-prosesser i nefronet er **riktige**.

Oppgave 33

Beskriv virkningen aldosteron har på nefronets behandling av natrium og vann. (1 poeng)

Thought for a couple of seconds

Virkingen av aldosteron på nefronets behandling av natrium og vann:

Aldosteron virker på den distale tubulus og samlerørene i nefronet ved å øke reabsorpsjonen av natrium (Na^+). Den stimulerer også sekresjon av kalium (K^+). Økt natriumretensjon fører til at vann tilbakeholdes gjennom osmotisk balanse, noe som øker blodvolumet og blodtrykket.

Oppsummert:

- Økt natriumreabsorpsjon
- Økt vannretensjon
- Økt blodvolum og blodtrykk

Dette bidrar til å opprettholde homeostase ved å regulere elektrolyttbalanse og væskestatus i kroppen.

Oppgave 34

Beskriv virkingen ADH (antidiuretisk hormon) har på nefronets behandling av vann. (1 poeng)

Virkingen av ADH (antidiuretisk hormon) på nefronets behandling av vann:

ADH virker på samlerørene i nefronet ved å øke antallet vannkanaler (aquaporiner) i cellemembranene. Dette fremmer økt reabsorpsjon av vann fra urinvæsken tilbake til blodet. Resultatet er mer konsentrert urin og økt vannretensjon i kroppen, noe som bidrar til å opprettholde kroppens væskebalanse og blodvolum.

Oppsummering:

- Øker vannreabsorpsjon i samlerørene
- Fører til mer konsentrert urin
- Øker vannretensjon i kroppen

Oppgave 35

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. Påvirkningen av osmoreseptorene fører 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).

Ved inntak av rent vann vil blodets osmolaritet **reduseres**. Osmolariteten i væsken mellom cellene vil så **reduseres**, og osmolariteten i intracellulærvæsken vil **reduseres**. Osmoreseptorer er spesielle celler i hypotalamus som også påvirkes av det økte vanninntaket. Påvirkningen av osmoreseptorene fører til **redusert** utskillelse av ADH (antidiuretisk hormon). Dette fører til at nyrene skiller ut **mer** vann i urinen. Dette gjør at osmolariteten i urinen **reduseres**.

Oppsummert:

1. **Blodets osmolaritet:** reduseres
2. **Osmolaritet i væsken mellom cellene:** reduseres
3. **Osmolaritet i intracellulærvæsken:** reduseres
4. **Utskillelse av ADH:** redusert
5. **Mengde vann i urinen:** mer
6. **Osmolaritet i urinen:** reduseres

Oppgave 36

Forklar hvordan nervesignaler i det autonome nervesystemet fra ryggmargen påvirker urinblæra og indre lukkemuskel i urinrøret ved vannlatning. (2 poeng)

Virkingen av nervesignaler i det autonome nervesystemet på urinblæren og indre lukkemuskel ved vannlatning:

1. Parasympatisk aktivering:

- **Sted:** Sacralmargen (S2-S4) i ryggmargen.
- **Virkningsmekanisme:**
 - **Urinblæren (detrusormuskulatur):** Parasympatisk stimulering via **pelviske nerver** får det **detrusormuskelen** til å **kontrahere**, noe som bidrar til å presse urinen ut av blæren.
 - **Indre lukkemuskel (intern sphincter):** Parasympatisk aktivering fører til **relaksasjon** av den **indre lukkemuskelen** i urinrøret, slik at urinen kan passere fritt.

2. Sympatisk inhibering:

- Under vannlatning **reduseres sympatisk aktivitet**, noe som normalt bidrar til å **holde urinblæren avslappet** og den **indre lukkemuskelen kontrahert** for å forhindre urinlekkasje når blæren ikke tømmer seg.

Oppsummering: Ved vannlatning **øker den parasympatiske aktiviteten** fra sacralmargen, noe som **kontraherer urinblæren** og **relaxerer den indre lukkemuskelen** i urinrøret. Dette muliggjør effektiv tømning av urinen fra blæren gjennom urinrøret.

Oppgave 37

Forklar hvordan nervesignaler i det viljestyrte nervesystemet påvirker ytre lukkemuskel dersom vannlatning skal utsettes. (1 poeng)

Det viljestyrte (somatiske) nervesystemet sender **nervesignaler via somatiske nerver** til den **ytre lukkemuskelen** (extern sphincter) i urinrøret. Disse signalene får muskelen til å **kontrahere**, noe som **holder urinrøret lukket** og dermed **utsetter vannlatning**.

Kort Oppsummert:

- **Somatiske nerver** aktiverer **den ytre lukkemuskelen**.
- **Kontraksjon** av muskelen **lukker urinrøret**.
- **Vannlatning utsettes**.

Dette gir individet **kontroll over når de skal urinere** ved å frivillig holde urinstrømmen tilbake.

Oppgave 38

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

	Riktig	Galt
Lav pH i en væske tyder på overskudd av H^+ i væsken		
7,35 - 7,45 er normal pH-verdi i blodplasma		
Redusert pCO_2 i plasma reduserer pH i blodet		
Ved lav pH i plasma kan nyrene skille ut H^+ ved sekresjon		

Merk av om utsagnene er riktige eller gale:

Utsagn	Riktig	Galt
Lav pH i en væske tyder på overskudd av H^+ i væsken	✓	
7,35 - 7,45 er normal pH-verdi i blodplasma	✓	
Redusert pCO_2 i plasma reduserer pH i blodet		✓
Ved lav pH i plasma kan nyrene skille ut H^+ ved sekresjon	✓	

Forklaring:

- Lav pH i en væske tyder på overskudd av H^+ i væsken**
 - **Riktig:** pH er et mål på konsentrasjonen av hydrogenioner (H^+) i en løsning. En lav pH indikerer en høy konsentrasjon av H^+ .
- 7,35 - 7,45 er normal pH-verdi i blodplasma**
 - **Riktig:** Den normale pH-verdien for blodplasma ligger innenfor området 7,35 til 7,45, noe som indikerer en lett alkalisk tilstand.
- Redusert pCO_2 i plasma reduserer pH i blodet**
 - **Galt:** En redusert pCO_2 (kuldioxid) i plasma fører faktisk til en økning i pH (mer alkalisk), ikke en reduksjon. Dette skyldes at CO_2 danner karbonic acid (H_2CO_3) i blodet, og mindre CO_2 betyr mindre syre.
- Ved lav pH i plasma kan nyrene skille ut H^+ ved sekresjon**
 - **Riktig:** Når blodets pH er lav (acidose), øker nyrenes sekresjon av H^+ for å bidra til å regulere og normalisere pH-nivået ved å fjerne overskudd av hydrogenioner.

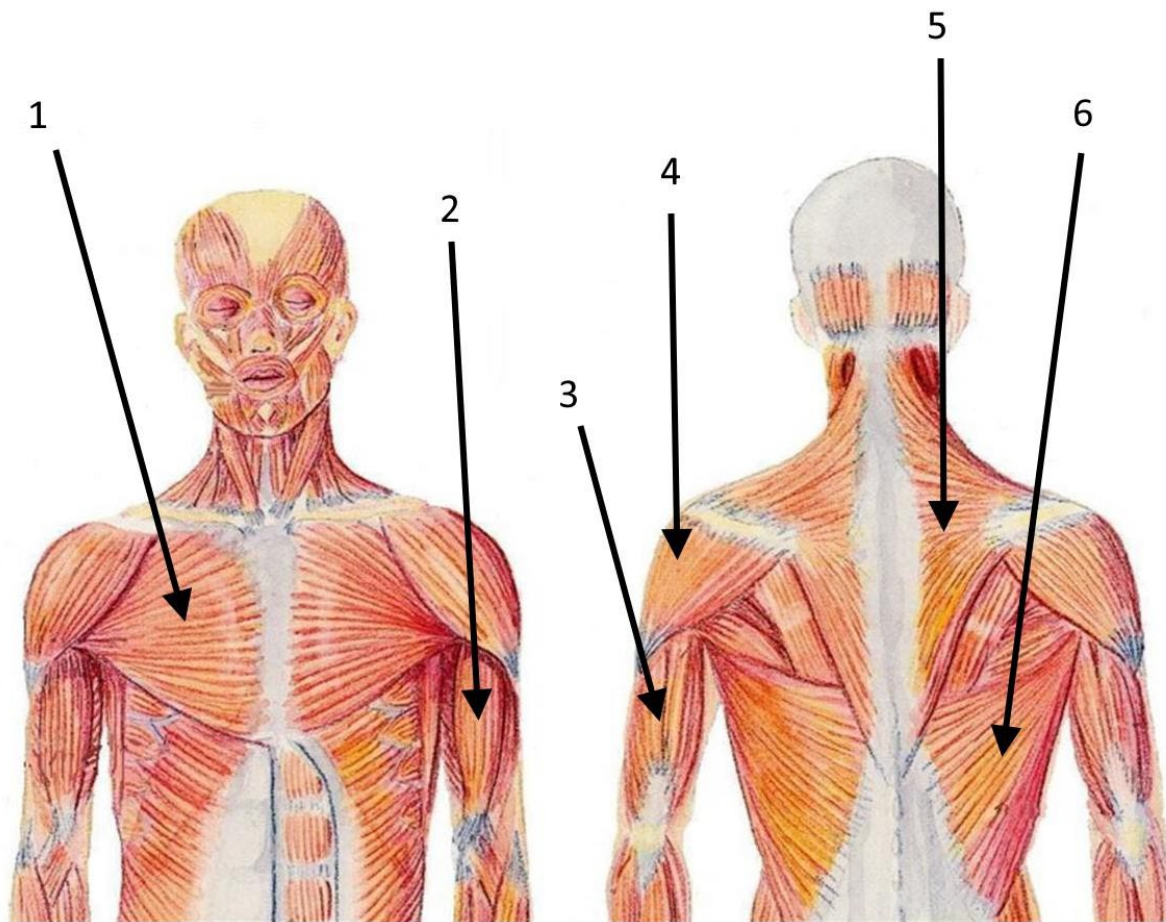
Oppsummering:

- **Riktige utsagn:** 1, 2, og 4
- **Galt utsagn:** 3

Denne markeringen sikrer korrekt forståelse av syre-base-regulering i kroppen og nyrenes rolle i å opprettholde homeostase.

Musklene og skjelettet (10 poeng)

Oppgave 39



Koble musklene med riktig anatomisk plassering. (3 poeng)

	1	2	3	4	5	6
m. pectoralis major						
m. biceps brachii						
m. triceps brachii						
m. deltoideus						
m. trapezius						
m. latissimus dorsi						

Her er koblingen av musklene med riktig anatomisk plassering:

1. m. pectoralis major
2. m. biceps brachii
3. m. deltoideus
4. m. triceps brachii
5. m. trapezius
6. m. latissimus dorsi

Oppgave 40

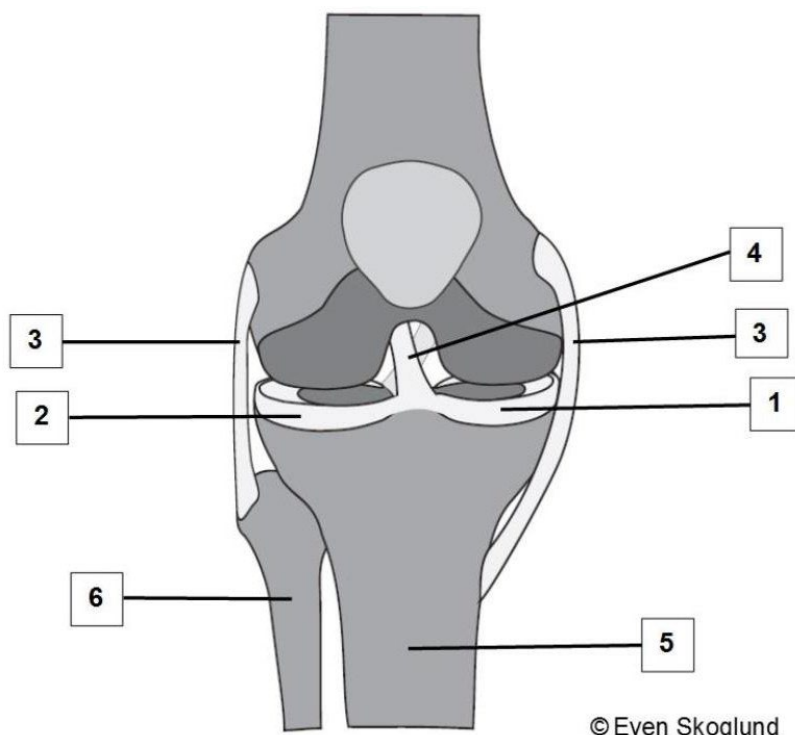
Beskriv funksjonen til osteoblaster. (1 poeng)

Osteoblaster er celler som har som hovedfunksjon å danne nytt beinvev. De produserer og skiller ut kollagen og andre komponenter som utgjør den organiske delen av benmatriksen (osteoid). Etter hvert mineraliseres denne matrisen med kalsium og fosfat, noe som gir benvevet styrke og hardhet. Når osteoblastene er ferdige med oppgaven, kan de enten bli til osteocytter (modne benceller) som vedlikeholder benvevet, eller de danner et tynt lag på overflaten som lining cells.

Kort sagt: Osteoblaster bygger og mineraliserer benvev.

Oppgave 41

Koble de anatomiske strukturene på illustrasjonen av kneleddet med riktig tall (1-6). (3 poeng)



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

Mediale menisk/meniscus medialis						
Laterale menisk/meniscus lateralis						
Sideligament/sidebånd/kollateralligament						
Korsbånd						
Skinnebeinet/tibia						
Leggbeinet/fibula						

Her er koblingen av de anatomiske strukturene i kneleddet med riktig tall:

1. **Mediale menisk (meniscus medialis)**
2. **Laterale menisk (meniscus lateralis)**
3. **Korsbånd**
4. **Sideligament/sidebånd (kollateralligament)**
5. **Skinnebeinet (tibia)**
6. **Leggbeinet (fibula)**

Si fra hvis du trenger en forklaring på funksjonen til noen av disse strukturene!

Oppgave 42

Koble sammen anatomisk struktur med riktig egenskap eller funksjon. (1,5 poeng)

	Inneholder ikke blodårer	Er mineralisert med kalsium- og fosfationer	Inneholder mange smertereseptorer
Bruskvev			
Beinvev			
Beinhinne/periost			

Kobling av anatomiske strukturer med riktig egenskap eller funksjon:

Anatomisk Struktur **Egenskap/Funksjon**

Bruskvev Inneholder ikke blodårer

Beinvev Er mineralisert med kalsium- og fosfationer

Beinhinne/Periost Inneholder mange smertereseptorer

Detaljert Forklaring:

1. **Bruskvev:**

- **Egenskap: Inneholder ikke blodårer**
- **Forklaring:** Brusk er avaskulært vev, noe som betyr at det ikke inneholder blodårer. Næringsstoffer tilføres gjennom diffusjon fra omkringliggende vev.

2. **Beinvev:**

- **Egenskap: Er mineralisert med kalsium- og fosfationer**
- **Forklaring:** Beinvev er sterkt mineralisert med salter som kalsiumfosfat, noe som gir beinet sin hardhet og styrke.

3. **Beinhinne/Periost:**

- **Egenskap: Inneholder mange smertereseptorer**
- **Forklaring:** Periost er en tynn, fibrøs membran som dekker overflaten av bein. Den inneholder rike mengder smertereseptorer, noe som gjør beinet følsomt for smerte ved skade eller betennelse.

Oppsummering:

- **Bruskvev** → Inneholder ikke blodårer
- **Beinvev** → Er mineralisert med kalsium- og fosfationer

- **Beinhinne/Periost** → Inneholder mange smerteeseptorer

Denne koblingen sikrer korrekt forståelse av de ulike egenskapene og funksjonene til bruskvev, beinvev og beinhinne/periost i kroppen.

Oppgave 43

Merk av om utsagnene er riktige eller gale (1,5 poeng)

	Riktig	Galt
Proximale del av radius er plassert rett ved håndleddet		
Adduksjon betyr å føre en ekstremitet bort fra midtlinjen		
Musculus rectus abdominis er plassert på ventralsiden av kroppen		

Merk av om utsagnene er riktige eller gale:

Utsagn	Riktig	Galt
Proximale del av radius er plassert rett ved håndleddet		✓
Adduksjon betyr å føre en ekstremitet bort fra midtlinjen		✓
Musculus rectus abdominis er plassert på ventralsiden av kroppen	✓	

Forklaring:

- 1. Proximale del av radius er plassert rett ved håndleddet**
 - **Galt:** Den proximale (nærmest kroppens sentrum) delen av radius er plassert ved albuen, ikke ved håndleddet. Den distale delen av radius er nær håndleddet.
- 2. Adduksjon betyr å føre en ekstremitet bort fra midtlinjen**
 - **Galt:** Adduksjon betyr å føre en ekstremitet **mot** midtlinjen. Å føre en ekstremitet bort fra midtlinjen kalles **abduksjon**.
- 3. Musculus rectus abdominis er plassert på ventralsiden av kroppen**
 - **Riktig:** Musculus rectus abdominis, ofte kjent som "mage- eller rectus-muskelen," er plassert på ventralsiden (forreste side) av kroppen og strekker seg langs magen.

Oppsummering:

- **Proximale del av radius er plassert rett ved håndleddet** → Galt
- **Adduksjon betyr å føre en ekstremitet bort fra midtlinjen** → Galt
- **Musculus rectus abdominis er plassert på ventralsiden av kroppen** → Riktig

Denne markeringen sikrer korrekt forståelse av anatomiske begreper og deres plassering i kroppen.

Celler (2 poeng)

Oppgave 44

Nevn hvor i cellen gener finnes, og nevnt hva et gen er oppskrift på. (2 poeng)

Gener finnes i cellekjernen, i DNA-molekylene. Et gen er oppskrift på produksjonen av proteiner eller funksjonelle RNA-molekyler.

Detaljert forklaring:

1. Plassering av gener:

- **Cellekjernen:** Gener er lokalisert i cellekjernen som deler av DNA (deoksyribonukleinsyre). DNA er organisert i kromosomer, og hvert gen utgjør en spesifikk sekvens av nukleotider innen DNA-molekylet.

2. Genets funksjon:

- **Oppskrift på proteiner:** Et gen inneholder den nødvendige informasjonen for å syntetisere proteiner gjennom prosessene transkripsjon og translasjon.
- **Funksjonelle RNA-molekyler:** Noen gener koder for RNA-molekyler som ikke blir oversatt til proteiner, men som har viktige roller i cellens funksjoner, slik som ribosomalt RNA (rRNA) og transfer RNA (tRNA).

Oppsummering:

- **Plassering:** Cellekjernen (DNA).
- **Oppskrift på:** Proteiner og funksjonelle RNA-molekyler.

Denne forståelsen er essensiell for å forstå hvordan genetisk informasjon styrer cellefunksjoner og organismens biokjemiske prosesser.

Hormonsystemet (6 poeng)

Oppgave 45

Beskriv fire funksjoner som insulin har. (2 poeng)

Fire funksjoner som insulin har:

1. Øker opptak av glukose i celler:

- Insulin fremmer transporten av glukose fra blodet inn i muskel- og fettceller ved å aktivere glukosetransportører (GLUT4) på cellemembranene. Dette reduserer blodsukkernivået.

2. Stimulerer glykogenlagring:

- Insulin stimulerer syntesen av glykogen i lever og muskler ved å aktivere enzymet glykogensyntase. Dette gjør at overskuddsglukose kan lagres som glykogen for senere bruk.

3. Hæmmer glukoneogenese:

- Insulin reduserer produksjonen av ny glukose i leveren (glukoneogenese) ved å hemme nøkkelenzymene i denne prosessen. Dette bidrar til å opprettholde stabile blodsukkernivåer.

4. Fremmer fettlagring og hemmer lipolyse:

- Insulin stimulerer opptaket av fettsyrer i fettceller og fremmer omdannelsen av glukose til fett (lipogenese). Samtidig hemmer insulin nedbrytningen av fett (lipolyse), noe som bidrar til fettlagring i kroppen.

Oppsummering: Insulin spiller en kritisk rolle i reguleringen av metabolisme ved å:

- Øke glukoseopptak i celler.
- Stimulerer glykogenlagring.
- Hemmer glukoneogenese i leveren.
- Fremmer fettlagring og hemmer fettnedbrytning.

Disse funksjonene er essensielle for å opprettholde energibalansen og stabilisere blodsukkernivåene i kroppen.

Oppgave 46

Hvilken virkning har både adrenalin og kortisol? (1 poeng)

Begge øker blodglukosen

Begge reduserer proteinsyntesen

Begge øker hjertefrekvensen

Begge hemmer immunsystemet

Riktig svar:

- **Begge øker blodglukosen**

Forklaring:

1. Begge øker blodglukosen:

- **Adrenalin (Epinefrin):** Øker blodglukosen ved å stimulere glycolyse (nedbrytning av glykogen til glukose) i leveren og muskler. Dette gir rask energi til kroppen under stressende situasjoner ("fight or flight"-respons).
- **Kortisol:** Øker blodglukosen ved å fremme glukoneogenese (syntese av ny glukose) i leveren. Dette bidrar til å opprettholde energitilførselen over lengre perioder av stress.

2. Andre alternativer:

- **Begge reduserer proteinsyntesen: Galt.** Kortisol kan redusere proteinsyntesen ved katabolisme, men adrenalin har ikke denne effekten.
- **Begge øker hjertefrekvensen: Delvis galt.** Adrenalin øker hjertefrekvensen, mens kortisol har en mer indirekte effekt på hjertefrekvensen gjennom langvarige stressresponser.
- **Begge hemmer immunsystemet: Delvis galt.** Kortisol hemmer immunsystemet, mens adrenalin primært påvirker det sympatiske nervesystemet uten direkte immunundertrykkende effekt.

Oppgave 47

Hvilken funksjon har tyreoidhormonene (T3 og T4)? (1 poeng)

De stimulerer basalmetabolismen i de fleste av kroppens vev

De stimulerer utskillelsen av TSH fra hypofyseforlappen

De reduserer nerveledningshastigheten

De reduserer virkningen til det sympatiske nervesystemet

Riktig svar:

- **De stimulerer basalmetabolismen i de fleste av kroppens vev**

Forklaring:

- **Stimulerer basalmetabolismen i de fleste av kroppens vev:**
 - **T3 (trijodtyronin) og T4 (tyroksin)** er tyreoidhormoner som øker den basale metaboliske hastigheten i nesten alle kroppens celler. Dette innebærer økt oksidativ metabolisme, produksjon av varme, og generell energiforbruk. Disse hormonene er essensielle for normal vekst, utvikling og vedlikehold av kroppens funksjoner.

Feil alternativer:

- **De stimulerer utskillelsen av TSH fra hypofyseforlappen:**
 - Faktisk virker T3 og T4 **inhiberende** på utskillelsen av TSH (tyreoidestimulerende hormon) gjennom negativ tilbakekobling.
- **De reduserer nerveledningshastigheten:**
 - Tyreoidhormonene **øker** nerveledningshastigheten ved å fremme myelinisering og generell nervefunksjon.
- **De reduserer virkningen til det sympatiske nervesystemet:**
 - Tyreoidhormonene **øker** effekten av det sympatiske nervesystemet ved å opprettholde adrenerge reseptorer og øke responsen på adrenalin og noradrenalin.

Oppsummering: Tyreoidhormonene T3 og T4 er hovedsakelig ansvarlige for å **stimulere basalmetabolismen** i de fleste kroppens vev, noe som er kritisk for opprettholdelsen av kroppens energibalanse og normale fysiologiske funksjoner.

Oppgave 48

Velg riktige ord som mangler i teksten om veksthormon. (2 poeng)

Veksthormon produseres i og skilles ut fra [hypofyseforlappen, hypofysebaklappen, hypotalamus].

Hormonet har betydning for vekst ved å stimulere (proteinsyntesen, DNA-syntesen, celledelingen).

Veksthormon er nødvendig for normal [lengdevekst, hjernefunksjon, forplantningsevne] hos barn og ungdom. Hos voksne har hormonet en viktig funksjon ved å øke konsentrasjonen av [glukose, D-vitamin, C-vitamin] i blodet.

Fyll inn riktige ord i teksten om veksthormon:

1. **Veksthormon produseres i og skilles ut fra hypofyseforlappen.**
2. **Hormonet har betydning for vekst ved å stimulere proteinsyntesen.**
3. **Veksthormon er nødvendig for normal lengdevekst hos barn og ungdom.**
4. **Hos voksne har hormonet en viktig funksjon ved å øke konsentrasjonen av glukose i blodet.**

Fullført tekst:

Veksthormon produseres i og skilles ut fra **hypofyseforlappen**.

Hormonet har betydning for vekst ved å stimulere **proteinsyntesen**.

Veksthormon er nødvendig for normal **lengdevekst** hos barn og ungdom. Hos voksne har hormonet en viktig funksjon ved å øke konsentrasjonen av **glukose** i blodet.

Forklaring:

1. **Hypofyseforlappen (adenohypofysen):** Veksthormon (somatotropin) produseres og skilles ut fra hypofyseforlappen, som er den forreste delen av hypofysen.
2. **Proteinsyntesen:** Veksthormon stimulerer proteinsyntesen, noe som er essensielt for muskelvekst og generell kroppsvekst.
3. **Lengdevekst:** Hos barn og ungdom er veksthormon avgjørende for normal lengdevekst og utvikling av kroppens strukturer.
4. **Glukose:** Hos voksne bidrar veksthormon til å øke blodsukkernivået ved å fremme glukoneogenese (produksjon av glukose i leveren) og redusere insulinsensitiviteten.

Forplantningen (5 poeng)

Oppgave 49

Beskriv det som skjer i fødselens tre faser. (3 poeng)

De tre fasene av fødsel:

1. Første fase: Åpningsfasen (dilatasjonsfasen)

- **Progresjon:** Denne fasen starter med de første regelmessige livmorkontraksjonene som fører til at livmorhalsen (cervix) begynner å utvide seg og bli tynnere (effacement).
- **Deling av livmorhalsen:** Livmorhalsen dilaterer gradvis fra 0 cm til full åpning (ca. 10 cm) for å tillate passasje av barnet gjennom fødselskanalen.
- **Underdel:** Denne fasen deles ofte inn i tidlige og aktive stadier. I den tidlige fasen er kontraksjonene milde til moderate, mens de i den aktive fasen blir sterkere og hyppigere.
- **Varighet:** Første fase kan vare fra noen timer til flere dager, avhengig av faktorer som graviditetens varighet og kvinnens helse.

2. Andre fase: Utdrivningsfasen

- **Progresjon:** Når livmorhalsen er fullt dilatert, starter den andre fasen. Dette er fasen der barnet fødes.
- **Pushing:** Den gravide kvinnen oppfordres til å presse under kontraksjonene for å hjelpe barnet å bevege seg ned gjennom fødselskanalen.
- **Fødsel av barnet:** Hodet og deretter resten av kroppen passerer gjennom skjeden og ut av fødselskanalen. Dette skjer vanligvis raskt sammenlignet med den første fasen.
- **Varighet:** Andre fase kan vare fra noen få minutter til et par timer.

3. Tredje fase: Etterbyrdsfasen

- **Progresjon:** Etter at barnet er født, begynner den tredje fasen, som innebærer utdrivning av etterbyrdene (placenta og fostervev) fra livmoren.
- **Kontraksjoner:** Livmoren fortsetter å trekke seg sammen for å løsne etterbyrdene fra livmorveggen.
- **Utskillelse av etterbyrdene:** Etterbyrdene blir utstøtt gjennom fødselskanalen, vanligvis innen 5-30 minutter etter fødselen av barnet.
- **Forebygging av blødning:** Livmorens sammentrekninger bidrar til å tette blodårer der etterbyrdene var festet, noe som reduserer risikoen for blødning.

Oppsummering:

- **Første fase: Åpningsfasen med dilatasjon og effacement av livmorhalsen.**
- **Andre fase: Utdrivningsfasen med fødsel av barnet gjennom fødselskanalen.**
- **Tredje fase: Etterbyrdsfasen med utdrivning av placenta og fostervev.**

Disse tre fasene sikrer en koordinert og effektiv prosess for fødsel, fra forberedelse og åpning av livmorhalsen til fødsel av barnet og utstøting av etterbyrdene.

Oppgave 50

Koble riktig anatomisk struktur til de fire funksjonene nedenfor. (2 poeng)

	Skrotum	Testes	Prostata	Bitestikler	Penis
Viktig for temperaturregulering av testes					
Produserer spermier og testosteron					
Danner sekret som stimulerer spermienes halebevegelser					
Transport av sædceller til vagina					

Kobling av anatomiske strukturer med riktig funksjon:

Funksjon

Viktig for temperaturregulering av testes

Produserer spermier og testosteron

Danner sekret som stimulerer spermienes halebevegelser

Transport av sædceller til vagina

Anatomisk Struktur

Skrotum

Testes

Prostata

Penis

Forklaring:

1. Skrotum:

- **Funksjon: Viktig for temperaturregulering av testes**
- **Beskrivelse:** Skrotum er posisjonert utenfor kroppen for å holde testiklene på en optimal temperatur som er nødvendig for spermatogenese (produksjon av spermier).

2. Testes (Bitestikler):

- **Funksjon: Produserer spermier og testosteron**
- **Beskrivelse:** Testes er ansvarlige for produksjon av både spermier og det mannlige kjønnshormonet testosteron, som er essensielt for utvikling av mannlige kjønnskarakteristikk og reprodutiv funksjon.

3. Prostata:

- **Funksjon: Danner sekret som stimulerer spermienes halebevegelser**

- **Beskrivelse:** Prostata produserer en del av sædvæsken som inneholder enzymer, ioner og andre stoffer som bidrar til å nære spermene og forbedre deres bevegelse.

4. Penis:

- **Funksjon: Transport av sædceller til vagina**
- **Beskrivelse:** Penis fungerer som den ytre kjønnsorganen som transporterer sædcellene fra prostatakjertelen gjennom urinrøret og ut av kroppen under ejakulasjon, for å nå vagina under samleie.

Oppsummering:

- **Skrotum** → Viktig for temperaturregulering av testes
- **Testes** → Produserer spermier og testosteron
- **Prostata** → Danner sekret som stimulerer spermienes halebevegelser
- **Penis** → Transport av sædceller til vagina

Denne koblingen sikrer en korrekt forståelse av de respektive funksjonene til skrotum, testes, prostata og penis i det mannlige reproduktive systemet.