

---

## Del 1:

### Oppgaver i immunologi

Denne delen består av 1 spørsmål. Trykk Send når du er ferdig med spørsmålet.

#### Spørsmål 1:

B-celler uttrykker en B-celle reseptor (BCR) for antigen. Hvilke immunglobulinklasse uttrykker som regel en enkelt B-celle som BCR?

- ☐ IgD og IgE
- ☐ IgG og IgA
- ☐ IgM og IgD
- ☐ IgM og IgA

#### Svar:

IgM og IgD

## Del 2:

### Oppgaver i immunologi

Denne delen består av 3 spørsmål, som du besvarer ett og ett. Trykk kun én gang på knappen "Next question" for å gå videre i oppgavesettet. Trykk Send når du er ferdig med alle spørsmålene.

Spørsmålene starter på neste side.

#### Spørsmål 1:

Én enkelt naiv B-celle uttrykker som oftest IgM og IgD. Hva karakteriserer IgM og IgD for én enkelt B-celle?

- ☐ De variable (V) regionene er forskjellige
- ☐ De konstante (C) regionene er forskjellige
- ☐ Både de variable og de konstante regionene er forskjellige
- ☐ Både de variable og de konstante regionene er identiske

#### Svar:

De konstante (C) regionene er forskjellige

---

#### Spørsmål 2:

Når BCR binder et antigen går det et signal inn i B-cellen. Dette signalet er avhengig av at BCR er assosiert i cellemembranen med et molekyl. Hva heter dette?

- ☐ CD3
- ☐ CD79
- ☐ CD95
- ☐ CD154

#### Svar:

CD79

---

#### Spørsmål 3:

Når BCR binder et antigen, går komplekset av BCR og antigen inn i cellen. I hvilken cellulære struktur blir komplekset lokalisert?

- ☐ Mitokondrier
- ☐ Cytosol
- ☐ Endosomer
- ☐ Golgiapparatet

---

**Svar:**

Endosomer

**Del 3:****Oppgaver i immunologi**

Denne delen består av 3 spørsmål, som du besvarer ett og ett. Trykk kun én gang på knappen "Next question" for å gå videre i oppgavesettet. Trykk Send når du er ferdig med alle spørsmålene. Spørsmålene starter på neste side.

**Spørsmål 1:**

Komplekset av B-celle reseptor og antigen blir fraktet inn i endosomer. Her brytes antigen ned til fragmenter som binder seg til MHC klasse II molekyler. Hvor lange er fragmentene som binder MHC klasse II? Angi hva som er hyppigst.

- ☐ 7-12 aminosyrer
- ☐ 13-17 aminosyrer
- ☐ 18-23 aminosyrer
- ☐ 24-29 aminosyrer

**Svar:**

13-17 aminosyrer

**Spørsmål 2:**

Komplekser bestående av MHC klasse II molekyler og antigenfragment fraktes ut på B-cellens overflate. Hvilken type celler kjenner igjen dette komplekset?

- ☐ NK-celler
- ☐ CD4+ -T celler
- ☐ CD8+ -T celler
- ☐ Makrofager

**Svar:**

CD4+ -T celler

**Spørsmål 3:**

Samarbeidet mellom antigenpresenterende celler og T-celler skjer vanligvis i hvilket organ?

- ☐ Benmarg
- ☐ Thymus
- ☐ Lymfeknute
- ☐ Binyren

**Svar:**

Lymfeknute

**Del 4:****Oppgaver i immunologi**

Denne delen består av 1 spørsmål. Trykk Send når du er ferdig. Spørsmålet vises på neste side.

**Spørsmål 1:**

I hvilken del av en lymfeknute vil T-celler vanligvis kjenne igjen antigene peptider bundet til MHC klasse II molekyler på B-cellens overflate?

- ☐ Paracortex

- 
- ☐ Medulla
  - ☐ Margstrengene
  - ☐ Cortex

**Svar:**

Cortex

## Del 5:

### Oppgaver i immunologi

Denne delen består av 5 spørsmål, som du besvarer ett og ett. Trykk kun én gang på knappen "Next question" for å gå videre i oppgavesettet. Trykk Send når du er ferdig med alle spørsmålene. Spørsmålene starter på neste side.

### Spørsmål 1:

Samarbeidet mellom B- og T-celler initieres i lymfeknutens cortex. Samarbeidet fører til en kimsenterreaksjon hvor B-celle reseptor undergår en hypermutasjon. Hvilke(t) område(r) av BCR blir hypermutert?

- ☐ Hengsleregionen
- ☐ Transmembranregionen
- ☐ De variable regionene
- ☐ De konstante regionene

**Svar:**

De variable regionene

### Spørsmål 2:

Kimsenterreaksjonen fører også til at B-celler undergår et isotypeskifte. Hvilket av følgende isotypeskifter oppstår oftest?

- ☐ IgA→IgG
- ☐ IgE→IgG
- ☐ IgM→IgG
- ☐ IgG→IgM

**Svar:**

IgM→IgG

### Spørsmål 3:

Kimsenterreaksjonen fører til dannelse av langlivede plasmaceller som kan produsere antistoffer i årevis. Hvilken struktur migrerer disse langlivede plasmacellene fortrinnsvis til?

- ☐ Margen i lymfeknutene
- ☐ Rød pulpa i milt
- ☐ Benmarg
- ☐ Hvit pulpa i milt

**Svar:**

Benmarg

### Spørsmål 4:

Hva slags immunglobuliner produseres som regel av langlivede plasmaceller?

- ☐ IgE med muterte V-regioner
- ☐ IgG med høy affinitet
- ☐ IgA med lav affinitet

- 
- ☐ IgM med høy affinitet

**Svar:**

IgG med høy affinitet

---

### Spørsmål 5:

T-celler utvikles fra progenitorceller som vandrer fra benmargen til thymus. Hvor i thymus slår slike progenitor celler seg ned?

- ☐ Kapselen  
☐ Medulla  
☐ Cortex  
☐ Overgangen mellom medulla og cortex

**Svar:**

Cortex

## Del 6:

### Oppgaver i immunologi

Denne delen består av 1 spørsmål. Trykk Send når du er ferdig med spørsmålet.

### Spørsmål 1:

Progenitorcellene slår seg ned i cortex som umodne thymocytter. Under sin utvikling vil thymocytene uttrykke koreseptorer i en karakteristisk rekkefølge. Hvilken rekkefølge er riktig?

- ☐ Dobbelt positiv (CD4+CD8+) → dobbelt negativ (CD4-CD8-) → enkelt positiv (CD4+ eller CD8+)  
☐ Dobbelt negativ (CD4-CD8-) → dobbelt positiv (CD4+CD8+) → enkelt positiv (CD4+ eller CD8+)  
☐ Enkelt positiv (CD4+ eller CD8+) → dobbelt positiv (CD4+CD8+) → dobbelt negativ (CD4-CD8-)  
☐ Dobbelt positiv (CD4+CD8+) → enkelt positiv (CD4+ eller CD8+) → dobbelt negativ (CD4-CD8-)

**Svar:**

Dobbelt negativ (CD4-CD8-) → dobbelt positiv (CD4+CD8+) → enkelt positiv (CD4+ eller CD8+)

## Del 7:

### Oppgaver i immunologi

Denne delen består av 2 spørsmål, som du besvarer ett og ett. Trykk kun én gang på knappen "Next question" for å gå videre i oppgavesettet. Trykk Send når du er ferdig med alle spørsmålene. Spørsmålene starter på neste side.

### Spørsmål 1:

Hva slags affinitet vil T-celle reseptoren på en CD4+ thymocyt i medulla ha?

- ☐ Lav affinitet for MHC klasse I molekyler  
☐ Høy affinitet for MHC klasse I molekyler  
☐ Lav affinitet for MHC klasse II molekyler  
☐ Høy affinitet for MHC klasse II molekyler

**Svar:**

Lav affinitet for MHC klasse II molekyler

---

### Spørsmål 2:

De enkelt positive thymocytene (nå T-celler) forlater medulla. I hvilke anatomiske strukturer finner vi størst tetthet av T-celler?

- 
- ☐ I tarmepitelet
  - ☐ Rød pulpa i milt
  - ☐ Paracortex i lymfeknuter
  - ☐ Benmarg

**Svar:**

Paracortex i lymfeknuter

## Del 8:

### Oppgaver i immunologi

Denne delen består av 6 spørsmål, som du besvarer ett og ett. Trykk kun én gang på knappen "Next question" for å gå videre i oppgavesettet. Trykk Send når du er ferdig med alle spørsmålene. Spørsmålene starter på neste side.

### Spørsmål 1:

Hvordan kommer T-cellene fra thymus til paracortex i lymfeknuter?

- ☐ via afferente lymfekar
- ☐ via efferente lymfekar
- ☐ via høyendotelvenyler
- ☐ via margsinus

**Svar:**

via høyendotelvenyler

### Spørsmål 2:

I lymfeknutens paracortex vil T-celler kunne møte dendrittske celler, disse er gjerne lastet opp med antigen, fra vevet som lymfeknuten drenerer. Dersom T-cellen reagerer på et fremmed antigen vil den dele seg (proliferere). Hvilket cytokin er viktig i denne ekspansjonsfasen?

- ☐ IL-2
- ☐ IL-4
- ☐ IL-6
- ☐ IL-12

**Svar:**

IL-2

### Spørsmål 3:

En CD4+ T-celle som blir stimulert vil ikke bare proliferere, men vil også differensieres til en av flere subtyper av T-hjelper (Th)-celler. Hva karakteriserer Th1-cellers funksjon?

- ☐ De hjelper dendrittske celler
- ☐ De hjelper makrofager
- ☐ De hjelper basofile leukocytter
- ☐ De hjelper nøytrofile leukocytter

**Svar:**

De hjelper makrofager

### Spørsmål 4:

Det medfødte immunsystem skiller seg fra det adaptive (ervervede) immunsystemet på flere måter. Cellene i det medfødte immunsystem utgjør et førstelinjeforsvar mot infeksjoner. Hvilke oppgaver har dette førstelinjeforsvaret ved en bakterieinfeksjon?

- ☐ Gjenkjenne alle fremmede molekyler på bakterieoverflaten

- 
- ☐ Reagere hurtig på infeksjon og danne immunologisk hukommelse
  - ☐ Gjenkjenne molekylære mønstre felles for grupper av bakterier
  - ☐ Eliminere bakterier ved å hemme deres komplementsystem

**Svar:**

Gjenkjenne molekylære mønstre felles for grupper av bakterier

---

**Spørsmål 5:**

Hva er normal halveringstid for nøytrofile granulocytter i blodet under fysiologiske forhold?

- ☐ 10-14 døgn
- ☐ 5-7 døgn
- ☐ 1-2 døgn
- ☐ Mindre enn ett døgn

**Svar:**

Mindre enn ett døgn

---

**Spørsmål 6:**

Makrofager bruker fagocytose for å fjerne mikrober fra kroppen. De er da nødt til å skille mellom det som er «selv» og det som er «fremmed». Hvilken påstand riktig?

- ☐ Generelt uttrykker makrofager bare én antigen reseptor
- ☐ Enkelte makrofager gjenkjenner bakterier mens andre gjenkjenner sopp
- ☐ Somatisk rekombinasjon gir økt variasjon av makrofagenes antigenreseptorer
- ☐ Makrofager gjenkjenner antigener som kan være felles for mange patogener

**Svar:**

Makrofager gjenkjenner antigener som kan være felles for mange patogener

---

**Del 9:**

**Oppgaver i immunologi**

Denne delen består av 6 spørsmål, som du besvarer ett og ett. Trykk kun én gang på knappen "Next question" for å gå videre i oppgavesettet. Trykk Send når du er ferdig med alle spørsmålene. Spørsmålene starter på neste side.

**Spørsmål 1:**

*Candida albicans* er en sopp som er en del av normal flora, men som kan forårsake alvorlig sykdom hos pasienter med immunsvikt. Hvordan kan *C. albicans* aktivere nøytrofile granulocytter gjennom pattern-recognition reseptorer (PRR)?

- ☐ Peptidoglykan fra celleveggen gjenkjennes av TLR9 på celleoverflaten
- ☐ Unike karbohydrater fra celleveggen gjenkjennes av C-type-lektinreseptorer (CLR) på celleoverflaten
- ☐ Peptidoglykan fra celleveggen gjenkjennes av NOD-lignende-reseptorer (NLR) i cytosol
- ☐ Lipopolysakkarid (LPS) gjenkjennes av TLR4 på celleoverflaten

**Svar:**

Unike karbohydrater fra celleveggen gjenkjennes av C-type-lektinreseptorer (CLR) på celleoverflaten

---

**Spørsmål 2:**

Hvilke celler i immunsystemet er viktigst for å overleve de første dagene etter infeksjon med et virus som kroppen ikke har vært eksponert for tidligere?

- ☐ NK-celler
- ☐ Basofile granulocytter

- 
- ☐ T-celler
  - ☐ B-celler

**Svar:**

NK-celler

---

**Spørsmål 3:**

Hvilket av de følgende cytokiner produseres av NK-celler?

- ☐ IL-6
- ☐ IL-7
- ☐ IL-8
- ☐  $\gamma$ -interferon (IFN $\gamma$ )

**Svar:**

$\gamma$ -interferon (IFN $\gamma$ )

---

**Spørsmål 4:**

Hvilket aktiveringsprodukt i komplementsystemet induserer den sterkeste inflammatoriske reaksjonen?

- ☐ C2a
- ☐ C3a
- ☐ C4a
- ☐ C5a

**Svar:**

C5a

---

**Spørsmål 5:**

Hvilken aktiveringsvei tilhører faktorene B og D i komplementaktivering?

- ☐ Klassisk vei
- ☐ Lektin vei
- ☐ Alternativ vei
- ☐ Terminal vei

**Svar:**

Alternativ vei

---

**Spørsmål 6:**

Hva er den viktigste rollen til C3 i forsvaret mot mikrober?

- ☐ Opsonisering av mikrobene
- ☐ Kjemotaktisk effekt av C3a
- ☐ Lager hull i bakteriemembranen
- ☐ Spalter skadelige proteaser fra mikrobene

**Svar:**

Opsonisering av mikrobene