

# UNIVERSITY OF OSLO

## Faculty of Mathematics and Natural Sciences

**Exam in MBV4240/MBV9240**

**Biochemical mechanisms in intracellular transport**

**Day of exam: Monday Dec. 12**

**Exam hours: 09.00 – 12.00**

**This examination paper consists of 2 pages.**

**Appendices: None**

**Permitted materials: None**

*Make sure that your copy of this examination paper is complete before answering.*

**1. Different endocytic mechanisms exist in mammalian cells:**

- a) What is meant by the term endocytosis?
- b) Mention at least 4 GTP-binding proteins involved in endocytic processes.
- c) Which membrane lipids and proteins are characteristic for caveolae? Where does a ligand end up after internalization by caveolae?
- d) What is the size (diameter) of the vesicles formed after clathrin-dependent endocytosis, uptake from caveolae and macropinocytosis, respectively?

**2. Membrane curvature:** How can membrane lipids and their processing contribute to membrane curvature?

**3. The adaptor proteins complexes AP1-AP5 are involved in sorting and transport:**

- a) How many subunits do these protein complexes consist of?
- b) Where in the cell are they localized and what are their functions?

**4. COP-coats:**

- a) Where in the cell are COPI and COPII coats localized?
- b) What are their functions?

**5. Clathrin:**

- a) Where in the cell/on which membranes/organelles is clathrin localized?
- b) What is the role of clathrin on these membranes/organelles?

**6. Sorting from endosomes to the Golgi apparatus:**

- a) From which organelles are ligands transported to the Golgi apparatus?
- b) Which type of molecules can be involved in sorting from endosomes to the Golgi apparatus?

**7. Multivesicular bodies (MVB):**

- a) What is meant by this term?
- b) What is their fate in mammalian cells?

**8. Golgi transport:**

- a) Describe the anterograde vesicle transport model and the cisternal maturation model for how cargo proteins are transported through the Golgi apparatus.
- b) What are the mechanisms by which a protein is transported out of the Golgi apparatus?

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

**Eksamen i: MBV4240/9240 Biokjemiske mekanismer i intracellulær transport**

**Eksamensdag: Mandag 12. desember 2011**

**Tid for eksamen: kl .09.00 – 12**

**Oppgavesettet er på 2 sider**

**Vedlegg: Ingen**

**Tillatte hjelpemidler: Ingen**

*Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.*

### 1. Det er forskjellige mekanismer for endocytose i patteedyrceller:

- a) Hva menes med uttrykket endocytose?
- b) Nevn minst 4 GTP-bindende proteiner som er involvert i endocytiske mekanismer.
- c) Hvilke membran-lipider og proteiner er karakteristiske for caveolae? Hvor ender en ligand som er tatt inn ved hjelp av caveolae?
- d) Hva er størrelsen (diameteren) på vesikler som dannes etter henholdsvis clathrin-avhengig endocytose, etter avsnøring av caveolae, og etter makropinocytose?

2. **Membrankurvatur:** Hvordan kan membranlipider og prosessering av membranlipider bidra til membrankurvatur?

### 3. Adaptorproteinkompleksene AP1-AP5 er involvert i sortering og transport:

- a) Hvor mange subenheter består disse kompleksene av?
- b) Hvor i cellen er disse lokalisert og hva er deres funksjon?

### 4. COP kappe proteiner:

- a) Hvor i cellen er COPI og COPII kapper lokalisert?
- b) Hva er deres funksjoner?

### 5. Clathrin:

- a) Hvor i cellen/på hvilke membraner/organeller er clathrin lokalisert?
- b) Hva er rollen for clathrin på disse membraner/organeller?

**6. Sortering fra endosomer til Golgi apparatet:**

- a) Fra hvilke organeller transporteres ligander til Golgi?
- b) Hvilke typer molekyler kan være involvert i sortering fra endosomer til Golgi apparatet?

**7. Multivesikulære endosomer (multivesicular bodies, MVB):**

- a) Hva menes med uttrykket?
- b) Hva er deres skjebne i pattedyrceller?

**8. Golgi transport:**

- a) Beskriv den anterograde vesikkelmodell og sisternes modningsmodell for hvordan cargo proteiner transporteres gjennom Golgi apparatet.
- b) Hvilke mekanismer bidrar til transport proteiner ut av Golgi apparatet?