

# UNIVERSITY OF OSLO

## Faculty of Mathematics and Natural Sciences

**Exam in MBV4240/MBV9240 –  
Biochemical mechanisms in intracellular transport**

**Day of exam: Friday December 13**

**Exam hours: 09.00 – 12.00**

**This examination paper consists of – 4 pages.**

**Appendices: None**

**Permitted materials: None**

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

**1. Membrane composition and curvature:**

- a) Ceramide consists of two lipid molecules connected by an amide bond: Which two molecules?
- b) Which membrane is the thicker: The ER or the plasma membrane? Which membrane component is important for this difference?
- c) Which lipids are enriched in lipid rafts?
- d) Glycerophospholipids can have different head groups: Which ones?
- e) What is a plasmalogen?
- f) How can membrane curvature be changed by lipid modification?

**2. Mechanisms of endocytosis:**

- a) Name 2 GTP-binding proteins involved in different forms of clathrin-independent endocytosis giving rise to small vesicles.
- b) What is the size of these vesicles?
- c) Macropinocytosis also requires GTP-binding proteins. Name one.
- d) How large is a macropinosome?
- e) Name 2 different proteins associated with caveolae.

**3. Ubiquitylation:**

- a) Describe two different fates for proteins that become modified with ubiquitin.

4. **Protein complexes:**

- a) Where in the cell do you find the retromer and what is its function?
- b) Where do you find FAPP2 and what is its role?

5. **Transport from the ER to the Golgi apparatus:**

- a) Which type of vesicle is responsible for ER to Golgi transport? What are the components of the coat?
- b) What are the models for transport of a protein molecule from the *cis* to the *trans* side of the Golgi apparatus?

6. **Vesicle transport:**

- a) What types of filaments and motor proteins can be involved in movement of a vesicle in the cytoplasm?
- b) Small GTP-binding proteins such as Rabs, are found in an activate or inactive form. Describe the cycle of activation/inactivation.

7. **ER quality control:**

What happens to a newly synthesized misfolded protein?

# UNIVERSITETET I OSLO

## Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

**Eksamen i: MBV4240/MBV9240**  
**Biokjemiske mekanismer i intracellulær transport**

**Eksamensdag: Fredag 13. desember**  
**Tid for eksamen: kl. 09.00 – 12**  
**Oppgavesettet er på – 4 sider**  
**Vedlegg: Ingen**  
**Tillatte hjelpemidler: Ingen**

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

### 1. Membran sammensetning og kurvatur:

- Ceramide består av to lipid molekyler forbundet via en amidbinding: Hvilke to molekyler?
- Hvilken membran er tykkest: ER membranen eller plasma membranen? Hvilken membran komponent er iktig for denne forskjellen?
- Hvilke lipider er anriktet i "lipid rafts" (lipid-flåter)?
- Glyserolipider kan ha forskjellige hodegrupper: Hvilke?
- Hva er et plasmalogen?
- Hvordan kan membran-kurvatur bli endret ved lipid-modifikasjon?

### 2. Endocytose-mekanismer:

- Navngi 2 GTP-bindende proteiner som er involvert i ulike former for klatrin-uavhengig endocytose som gir opphav til små vesikler.
- Hva er størrelsen på disse vesiklene?
- Makropinocytose er også avhengig av GTP-bindende proteiner. Navngi ett slikt protein.
- Hvor stor er en makropinocytotisk vesikkel?
- Navngi 2 forskjellige proteiner som er assosiert med caveolae.

### 3. Ubiquitinylering:

- Beskriv to ulike skjebner for proteiner som blir modifisert med ubiquitin.

**4. Protein komplekser:**

- a) Hvor i cellen finner man retromeren og hva er dens funksjon?
- b) Hvor finner man FAPP2 og hvilken rolle spiller dette komplekset?

**5. Transport fra ER til Golgi apparatet:**

- a) Hvilken type vesikkel er ansvarlig for ER til Golgi transport? Hvilke komponenter består "coaten" (kappen) av?
- b) Hvilke modeller har man for transport av et proteinmolekyl fra *cis* til *trans* siden av Golgi apparatet?

**6. Vesikkel transport:**

- a) Hvilke typer filamenter og motor proteiner kan være involvert i bevegelse av en vesikkel i cytoplasma?
- b) Små GTP-bindende proteiner slik som Rab-proteiner, finnes i aktiv og inaktiv form. Beskriv syklusen for aktivering/inaktivering.

**7. ER kvalitetskontroll:**

Hva skjer med et nysyntetisert feilfoldet protein?