

Inför prov i cellbiologi Biologi B

1. Samma typer av biomolekyler i alla celler s.23-28, 30

a. Lipider, hur det är byggda och egenskaper. Miceller.

- Lipider = ej vattenlösliga, fetter och fettliknande ämnen
- Energi och byggmaterial till celler
- Fosfolipider i vattenlösning bildar miceller. I fosfolipid-dubbellagret vänder sig de hydrofila (gillar vatten) huvudena utåt, mot lösningen eller cytoplasman, och de hydrofoba (gillar inte vatten) svansarna inåt, mot centrum av membranet.
- Steroider är en typ av lipid. Exempel på steroider är testosteron, östrogen och kolesterol. Kolesterol gör att cellmembranet ej stelnar när temperaturen sjunker.

b. Proteiner, beståndsdelar, struktur och funktion (funktioner i cellmembranet och utanför som t.ex. enzym).

- Proteinerna består av långa kedjor av aminosyror ihop bundna genom peptidbindningar
- Primär- (rak aminosyrakedja), sekundär-(vriden, spiral), tertiär- (svavel och vätebindningar = ihop veckat nystan) och ev. kvartärstruktur (flera molekyler vars tertiärstruktur passar ihop med varandra och binds samman).
- Proteiner har många funktioner: Rörelse, struktur, enzymer, näring, transport m.m. Det finns 20 olika typer av aminosyror. Mer än 50 aminosyror tillsammans = protein (insulin).
- Proteiner finns som kanalprotein, transportprotein och perifert protein.

2. Levande organismer består av celler s.32-36

a. Cellkärnan

- Innehåller vår arvs massa, DNA.

b. Ribosomer

- Där långa kedjor av aminosyror bildas.

c. Golgiapparaten

- Membransystem; liknar ER
- Tar hand om membranblåsor från ER, skickar iväg egna
- Här lagras proteinerna från ER
- Innehållet i membranblåsorna "taggas" med speciella molekyler, omsorteras, transporteras till rätt ställe (t.ex. exocytos)
- Lysosomer bildas & fylls med innehåll

d. ER

- ER = Endoplasmiskt reticulum = endoplasmiskt nätverk = nätverk som ligger inne i cytoplasman.
- Förbundet med kärnmembranet
- "Membranfabrik", Lysosomblåsor & andra membranblåsor avknoppas från ER, skickas till Golgiapparaten eller cellmembranet
- "Enzymstation", Många enzymer sitter på ER. Viktigast är leverns avgiftningsenzymer
- "Ribosomstation", Ribosomer sköter proteinsyntesen. Ribosomerna sitter på ER

e. Lysosomer

- Fyllda med sur lösning...
- Protonpumpar pumpar in H⁺ i blåsan, gör den sur
- ...+ enzymer, som bryter ner makromolekyler
- Finns i Endocytos. Lysosomen smälter samman med endocytosblåsan. Innehållet i lysosomen släpps ut, börjar bryta ner innehållet i endocytosblåsan.
- Lysosomernas enzymer handhar nedbrytningen av celler/cellkomponenter som behöver tas bort

f. Mitokondrier

- I mitokondrierna sker cellernas andning. Energifabrik, där energi bildas.
- Mitokondrier är speciella genom att de har eget DNA, mitokondriellt DNA.
- En levercell som behöver mycket energi kan ha mellan 1000 och 2000 mitokondrier.

g. Cellskelett, tre olika typer av proteintrådar och olika funktioner, se genomgång

- Proteintrådar, som binder samman olika delar av cellen. Ger stadga, Kan orsaka rörelse.
- **Mikrotubuli (25 nm)**: Cilier och flageller. Ger cellen stadga och form, förflyttning av ämnen och organeller i cellen.
- **Mikrofilament (7 nm)**: Trådar av det kulformade proteinet aktin. Ger cellen dess form, cellrörelse, celldelning. Muskelsammandragning.
- **Intermediära filament (10 nm)**: Hålla cellkärna och organeller på plats.

h. Cellmembran, fosfolipider, proteiner (perifert, kanal, transport), kolhydrater

- Cellmembranet består till stor del av ett dubbelt lager fosfolipider
- Det finns också gott om proteiner! Bl.a. kanalprotein, transportprotein och perifert protein.

3. Energiomvandlingar i cellen s. 38-50

a. Generellt vad som händer

1. Cellandning = den process, vid vilken fettsyror & kolhydrater bryts ner m.h.a. syre, och ger ATP ("användbar" energi).
2. "Förbränningen" (oxidationen) är mycket kontrollerad; sköts av enzymer.
 - ▶ Enzym = ett protein, som katalyserar en reaktion.
 - ▶ Enzymer sköter (nästan) allt som sker i cellen!
 - ▶ Enzym är substratspecifika.
3. Cellandningen sker i cytoplasman och i mitokondrien.

b. ATP molekylen

- ATP=Adenosintrifosfat
- En nukleotid som spelar en central roll i cellens energihantering. ATP används för att driva kemiska processer i cellen som inte kan ske spontant, på grund av att de är energikrävande. Exempel på detta är transport (aktiv) samt kontraktion av muskler.

c. *Cellandning, tre delar; glykolysen, citronsyracykeln och andningskedjan. Var sker de olika sakerna? Vad är resultatet? Generella händelseförlopp*

1. **Glykolysen:**

- ▶ Sker i cytoplasman
- ▶ Bryter ner glukos (C-C-C-C-C) till 2 st. pyrodrusyra (2 C-C-C)
- ▶ ATP bildas
- ▶ Kräver ej O₂.
- ▶ Vid syrebrist bryts pyrodrusyran ytterligare ner till mjölksyra.

Namn	Omvandling	Beskrivning	Energiutbyte per glykosmolekyl
Glykolys	$\text{Glykos} + 2 \text{NAD}^+ + 2 \text{ADP} + 2 \text{P}_i \rightarrow 2 \text{NADH} + 2 \text{Pyruvat} + 2 \text{ATP} + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{H}^+$	I ungefär 10 steg sönderdelas en molekyl glykos till två molekyler pyruvat.	2 ATP, 2 NADH + H ⁺

2. **Citronsyracykeln:**

- ▶ Sker i mitokondriens matrix.
- ▶ Acetyl-CoA (C-C) + oxalacetat (C-C-C-C)
- ▶ Ovanstående bildar citronsyra (C-C-C-C-C-C)
- ▶ En molekyl CO₂ avgår
- ▶ En vätebärare (NAD⁺), transporterar väte till cellmembranet, där andningskedjan sker.
- ▶ Nu bildas α-ketoglutaminsyra (α-ketoglutarat) (C-C-C-C-C).
- ▶ En molekyl CO₂ avgår.
- ▶ 1 molekyl ATP bildas.
- ▶ Bildas Oxalacetat (C-C-C-C), som åter kan reagera med Acetyl-CoA, cirkeln är sluten.

Namn	Omvandling	Beskrivning	Energiutbyte per glykosmolekyl
Citronsyracykeln	$\text{Acetyl-CoA} + 3 \text{NAD}^+ + \text{FAD} + \text{GDP} + \text{P} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoA-SH} + 3 \text{NADH} + \text{H}^+ + \text{FADH}_2 + \text{GTP} + 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}^+$	Först sammanförs en molekyl acetyl CoA med en molekyl oxaloacetat. Under citronsyracykelns åtta steg avspjälkas 2 koldioxid och oxaloacetat återbildas.	6 NADH, 2 FADH och 2 ATP (via GTP)

3. **Andningskedjan eller elektrontransport-kedjan:**

- ▶ Elektrontransporten och ATP-bildningen sker i mitokondriens innermembran.
- ▶ Vätebäraren bär med sig vätet till ett enzymkomplex i cellmembranet.
- ▶ Vätejoner pumpas ut i mellanrummet mellan de två membranen i mitokondrien.
- ▶ Bildas vatten m.h.a. syrgas.
- ▶ Högre koncentration vätejoner i mellanrummet mellan de två membranen än på insidan = vätejonerna "vill" falla tillbaka in.
- ▶ På vägen in knycklar de till ADP + P_i så att ATP bildas.
- ▶ Under elektrontransporten bildas 26 ATP.

Namn	Omvandling	Beskrivning	Energiutbyte per glykosmolekyl
Elektrontransportkedjan	$\text{NADH} + \text{H}^+ + (1/2) \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NAD}^+$	En elektron med hög energi flyttas från elektronbärare till elektronbärare i ungefär 8 steg. I tre av dessa kan laddningsomflyttningen användas för att förflytta 2 protoner över ett membran. På detta sätt byggs en laddningsskillnad upp, som fungerar som ett elektriskt batteri.	44 protoner transporterade över membranet 26 ATP

Cellandningen i korthet:

- ▶ Glukos sönderdelas fullständigt till koldioxid och vatten om det finns tillräckligt med syre. Av varje glukosmolekyl kan det byggas upp drygt 30 ATP molekyler.
- ▶ Detta sker i tre processer: glykolysen, citronsyracykeln och andningskedjan.
- ▶ När glukos bryts ner utan syre bildas mjölksyra som sedan måste omvandlas av levern. Detta ger mycket mindre energi, bara 2 ATP molekyler per glukosmolekyl.

d. Glukos – glukogen

- ▶ Glukos lagras kroppen i form av glykogen (en polysackarid) som finns i skelettmuskelceller samt i levern (cirka 10 % av leverns vikt). När kroppen behöver energi kan den spjälka glykogen så att det bildas glukos.
- ▶ Av kroppens glykogen finns ungefär 100 g i levern och 400 g i musklerna. Av den glukos som bildas i levern transporteras en stor del till andra delar av kroppen för att hålla blodsockernivån jämn.

4. Transport vid cellmembranet och inne i cellen s.60-65

a. Diffusion och osmos

1. Diffusion:

- ▶ Ett löst ämne i en gas eller en vätska sprider sig genom diffusion.
- ▶ Ämnen rör sig från en hög koncentration till en lägre koncentration.
- ▶ Detta pågår ända till dess att koncentrationen blir densamma överallt.
- ▶ Ämnen rör sig alltså från en hög konc. Till en lägre konc. Dvs med koncentrationsgradienten
- ▶ Mot koncentrationsgradienten måste det aktivt transporteras = ATP åtgår
- ▶ Cellmembranet = semipermeabelt = halvgenomsläppligt
- ▶ O₂, CO₂ kan passera fritt över membranet = diffundera
- ▶ Vatten passerar egentligen inte fritt över cellmembranet, utan genom speciella porer, s.k. aquaporiner.
- ▶ Joner & stora molekyler kan inte passera fritt över membranet

2. Osmos:

- Vattnets diffusion genom ett membran kallas osmos.
Ett ämne vill gå från ett ställe med hög koncentration, till ett ställe med låg koncentration (med koncentrationsgradienten).

b. Passiv transport

- Passiv transport bygger på att underlätta diffusion.
- Det går med koncentrationsgradienten, hög konc → låg konc, då krävs ingen extra tillförsel av energi.

c. Hyperton lösning, vad är det och vad händer med en cell i en sådan lösning

- En hyperton lösning innehåller en högre koncentration lösliga partiklar än en isoton lösning. Om normala celler placeras i lösningen kommer vatten att strömma ut ur cellen för att på så sätt höja cellens koncentration av ämnen varvid cellen skrumprar ihop.

d. Isoton lösning, vad är det och vad händer med en cell i en sådan lösning

- En isoton lösning har samma koncentration lösliga partiklar som celler i lösningen. Vätskan i cellerna står i osmotisk jämvikt med den omgivande lösningen.

e. Hypoton lösning, vad är det och vad händer med en cell i en sådan lösning.

- En hypoton lösning innehåller en lägre koncentration lösliga partiklar än en isoton lösning. Om normala celler placeras i lösningen kommer vatten att strömma in i cellen för att på så sätt sänka cellens koncentration av ämnen. Risk föreligger att cellen expanderar så mycket att den sprängs.

f. Aktiv transport, stora molekyler och elektriskt laddade är svåra att ta upp = måste transporteras. Energikrävande. Pinocytos och fagocytos

- Aktiv transport krävs när cellen behöver transportera ämnen över membranet från en lägre till en högre koncentration.
- Det kräver energitillförsel, ofta från ATP.
- **Endocytos:**
Cellen absorberar material (till exempel proteiner) från utsidan genom att innesluta det med sitt cellmembran.
Upptaget i en cell av bakterier, död vävnad och främmande partiklar, fagocytos, och av substanser i lösning, pinocytos.
Fagocytos: Innebär att cellen tar in fasta partiklar, t ex när vita blodkroppar oskadliggör bakterier.
Pinocytos: Innebär istället att en vätskedroppe tas in i cellen.
- **Exocytos:**
Motsatsen till endocytos.
Cellen utsöndrar stora biomolekyler genom att innesluta dem i en vesikel som sedan avknoppas från dess cellmembran.

5. Prokaryota celler s.80-89

a. Bakteriecens byggna

- ► Ringformad kromosom
- ► Plasmider
- ► Ribosomer
- ► Cellmembran
- ► Cellvägg
- ► Flagell
- ► Saknar cellkärna
- ► Kan bilda kolonier, men är encelliga

b. Förökning

- Bakterier förökar sig via celledelning.

c. *Olika sätt att förändra DNA, rekombination, konjugation, se genomgång.*

1. **Rekombination:**

Gener från två olika individer kan kombineras i en, detta kallas rekombination.

Det finns olika sätt att bilda dessa rekombinationer:

Transformation: Cell som tar upp DNA från omgivningen. Receptorer på ytan av cellen som känner igen och transporterar in DNA till kärnan.

Transduktion:

▶ Det är avsiktlig överföring av DNA, via en vektor.

▶ Denna vektor är ofta en bakteriofag.

▶ Fagen angriper bakterien och skjuter in sitt DNA som klistras ihop med bakteriens genom.

▶ Sen när nya fager bildas slinker det slumpmässigt in bakterie DNA, som senare överförs till när fagen infekterar en ny bakterie. På så vis kan bakterier skicka DNA mellan varandra.

Konjugation:

Gramnegativa bakterier har ytterligare ett sätt att överföra DNA. På yttermembranet sitter olika cilier, bland annat en som kallas sexpili. Denna pili är som en enkelriktad väg för DNA.

6. *Virus s.90-93*

a. *Generell byggnad*

1. **Virus består av:**

▶ En nukleinsyra, DNA el. RNA

▶ En kapsel av proteiner.

▶ Ibland: Enstaka enzymer.

b. *Värdspecifika, vad innebär det. Tre typer av virus; bakteriofager, animaliskt och växt.*

1. **Virus är alltid parasiter:**

▶ Måste ta sig in i en cell för att kunna föröka sig

▶ Där det biokemiska maskineriet används för att bilda nya viruspartiklar, med material från värdcellen.

2. **Bakteriofager:**

▶ Virus som angriper bakterieceller.

▶ De sprutar bara in nukleinsyran i värdcellen.

▶ Viruset tar över cellens aktivitet så att bakteriecellen spricker upp och dör, hundratals nya viruspartiklar frigörs.

Animaliskt:

▶ Tar sig in i värdcellen som kompletta partiklar.

▶ Tar över alla resurser som finns i värdcellen.

▶ Värdcellen dör inte omedelbart, utan kan producera nya virus under lång tid.

▶ Nya viruset släpps ut genom avknoppning från cellmembranet.

c. Förökning, generellt.

1. **Två vägar till förökning:**
 - ▶ Massproduktion!
 - ▶ Inkorporering i genomet, det inkorporerade viruset kallas provirus.
2. **Viruset måste ta sig in!**
 - ▶ Sker via receptorer - viruset lurar värdcellen!
 - ▶ Receptorerna är mycket artspecifika - och därmed är viruset det också.
3.
 - ▶ DNA sprutas in
 - ▶ Proteiner bildas
 - ▶ Bryter ner bakteriens DNA
 - ▶ Bildar nya bakteriehöljen
 - ▶ DNA replikeras
 - ▶ Nya viruspartiklar bildas
 - ▶ Värdcellen spricker (lyserar)!
 - ▶ Nya värdceller infekteras.
 - ▶ En del virus knoppas av så sakteliga