

ANVISNINGAR TILL DELTAGARNA I URVALSPROVET I BIOLOGI

16.5.2019 kl. 10.00–14.00

1. FÖRE PROVET BÖRJAR, kontrollera att du har fått två häftade pappersbuntar. Fyll i dina personuppgifter på den ena buntens omslagssida med tydliga stora bokstäver. Skriv också tidigare namn om ditt namn har ändrats under sökprocessens gång.

DÅ PROVET BÖRJAT, kontrollera följande:

- det finns 4 uppgifter med bakgrundsmaterial i uppgiftspappren, totalt 6 sidor inklusive den här sidan
- ditt examinandnummer, som finns på svarspapprens omslagssida, är tryckt i övre högra hörnet av varje svarspapper
- det finns 4 uppgifter med utrymme för svar i svarspappren, totalt 5 sidor inklusive personuppgiftssidan.

2. Svara på frågorna

- **Svarspappren får inte lösgröras från varandra.**
- Du måste svara på alla fyra provfrågor. Det finns inga valbara frågor.
- Skriv ditt svar med tydlig handstil inom området som reserverats för varje uppgift. I bedömningen fästs uppmärksamhet vid ett förståeligt, konsekvent och mångsidigt framförande som koncentrerar sig på det väsentliga och är språkligt flytande. Du kan använda bilder som hjälpmedel i ditt svar, men dock så att det för svaret reserverade området inte överskrids. Svaren ska baseras på gymnasiets lärokurs och de bakgrundsmaterial som möjligen medföljer uppgifterna.
- Otydligt skrivna delar av svaret och/eller sådan text som går utanför det reserverade svarsområdet (även på baksidan av pappret) tas inte i beaktande. **På varje streck får du endast skriva en rad text.**
- **Eventuella svar eller antäckningar som du gjort på uppgiftspappren tas inte i beaktande i bedömningen. Skriv inte dina personuppgifter i uppgiftspappren**, för de slängs bort som returpapper efter urvalsprovet.
- Dina svar på urvalsprovets frågor ska vara på det språk som du valde på ansökningsblanketten (ett svenskspråkigt ansökningsobjekts frågor ska besvaras på svenska, om du söker inom Helsingfors universitets finskspråkiga urval bör du svara på finska på de finskspråkiga frågorna).
- Sträck upp handen om du har ett ärende till övervakaren.

3. Inlämning av pappren

- Du får avlägsna dig från urvalsprovet tidigast 60 minuter efter att urvalsprovet börjat.
- Kontrollera att du har skrivit svaret på varje fråga på rätt svarspapper och inom området som reserverats för uppgiften.
- Kontrollera att ditt namn och din personbeteckning finns på svarspappersbuntens omslagssida och att samma examinandnummer upprepas på varje svarssida. Då du lämnar salen, lämna in uppgiftspappren och svarspappren i sina egna högar. De här anvisningarna får du riva ur buntens och ta med dig.
- Om du avstår från att delta i provets bedömning kommer du att antecknas som närvarande, men urvalets resultat är automatiskt underkänt.
- Visa ditt identitetsbevis åt övervakaren när du lämnar in dina papper och kvittera ditt deltagande på namnlistan. Om du avstår från ditt försök att söka till ansökningsobjekt inom biologins urvalssamarbete ska du också ange på listan att ditt prov inte behöver bedömas.
- Om du behöver ett intyg över ditt provdeltagande kan du be om ett sådant av övervakaren.

4. Bedömning av provet och publicering av resultaten

- Urvalsprovets frågor publiceras efter urvalsprovet på urvalsprovssamarbetets webbsidor (www.biohaku.fi).
- Urvalsprovets modellsvar publiceras på urvalsprovssamarbetets webbsidor innan slutet av maj.
- Uppgifterna poängsätts med en poängs noggrannhet och varje fråga kan ge upp till 54 poäng. Det maximala poängantalet för provet är därmed 216 poäng.
- De exakta poängen som inverkar på antagningen och urvalsprovets betydelse i antagningen kan du få reda på i antagningskriterierna för varje universitet som är med i urvalsprovssamarbetet (www.studieinfo.fi).
- Resultaten publiceras **senast den 28.6.2019**. Antagningens resultat finns på Studieinfo-tjänsten (www.studieinfo.fi). Utbildningsstyrelsen skickar ut resultaten åt alla sökanden per e-post.
- Den som blir antagen till utbildningen måste ta emot studieplatsen **senast den 8.7.2019 kl. 15.00**.
- På urvalsprovssamarbetets webbsidor (www.biohaku.fi) hittar du instruktioner för hur du kan be om rättelse av beslutet.

Lycka till!

OBS! Skriv inte dina personuppgifter i uppgiftspappren

UPPGIFT 1: Naturligt urval och traditionell selektiv avel

Jämför naturligt urval med traditionell selektiv avel genom att svara på de följande fem frågorna. Skriv ditt svar i det avsedda området. Beskriv de väsentligaste faktorerna med motivering och tydliga, fullständiga meningar.

1. Vad är målsättningen med (i) naturligt urval och (ii) selektiv avel? (10 p.)
2. Hurudana egenskaper verkar (i) naturligt urval och (ii) selektiv avel vanligen på? Ge även två exempel på bådadera. (10 p.)
3. Varför förändras en del egenskaper snabbt som resultat av urval, en del långsamt eller inte alls? (10 p.)
4. Räkna upp de olika typerna av urval och jämför deras betydelse inom naturligt urval och selektiv avel. (10 p.)
5. Jämför begreppen duglighet (fitness) och avelsvärde. (10 p.)

Svarets klarhet och logik, max. 4 poäng.

OBS! Skriv inte dina personuppgifter i uppgiftspappren

UPPGIFT 2: Klona en gen

Upptäckten av självständigt replikerande DNA-molekyler, dvs. plasmider i bakterier, har skapat ett viktigt verktyg för den molekylärgenetiska forskningen. I rekombinant-DNA-teknikerna används ofta plasmider, i vilka infogas både en antibiotikaresistensgen och *Eschericia coli* -bakteriens *lacZ*-gen som kodar för enzymet β -galaktosidas. I molekyelforskningen infogas (klonas) den DNA-bit man är intresserad av i plasmiden, varefter den uppkomna rekombinantplasmiden förs in i bakterien (transformeras). Då bakterierna odlas på skålar, i vilkas odlingsunderlag antibiotika tillsatts, kan endast de bakterier som upptagit plasmiden växa. Klonandet av DNA i alla plasmider har nödvändigtvis inte lyckats varför det är nödvändigt att skilja åt de bakterier som bär på plasmider med den klonade DNA-biten från de bakterier vilkas plasmider inte har DNA-biten man är intresserad av. För detta ändamål används plasmidens *lacZ*-gen. Då odlingsunderlaget förutom antibiotika också innehåller ett färglöst substrat för β -galaktosidas och en laktosliknande förening, som utlöser *Lac*-operonens transkription, producerar nedbrytningen av substratet en synlig blå produkt. Plasmiden är uppbyggd så att den främmande DNA-biten infogas vid kloningen mitt i *lacZ*-genen varvid *lacZ*-genens läsram förändras och β -galaktosidas inte produceras. På så sätt kan man på basen av färgen på kolonierna fastställa om kloningen har lyckats eller inte.

1. Ritning. Rita en schematisk bild över plasmidvektorn och märk ut i den antibiotikaresistensgenen, *lacZ*-genen, klippstället för restriktionsenzymet och DNA-replikationens startpunkt. (8 p)

2. Essä. En forskare ville klona i en plasmid en 230 baspars del av människans värmechocksproteingen (*Hsp70A*-genen). Hurudana arbetsmoment hör till detta (motivera vid behov) före granskningen om kloningen har lyckats gör? (28 p. + svarets klarhet och logik, max. 4 p.)

Flervalsuppgifterna 3–9. Rätt svar 2 p, fel svar -1 p, ett tomt svar 0 p. för flervalsuppgifterna. Det finns endast ett rätt svar för varje uppgift.

3. Nedan visas en kort sekvens av en DNA-molekyl, som man vill klippa med ett restriktionsenzym.

5'GGCTAAACGTTTAGCACTAGTGACGATCGGATC3'

3'CCGATTTGCAAATCGTGATCACTGCTAGCCTAG5'

Vilket av följande enzymer passar för ändamålet? Klippstället är utmärkt med en pil.

(a) EcoRI 5'GAATTC3'
 3'CTTAAG5'

(b) SacI 5'GAGCTC3'
 3'CTCGAG5'

(c) SpeI 5'ACTAGT3'
 3'TGATCA5'

(d) XbaI 5'TCTAGA3'
 3'AGATCT5'

4. Efter kloningen flyttade forskaren bakterierna att växa på skålar i vilkas odlingsunderlag tillsatts antibiotika, substrat för β -galaktosidas och en laktosliknande förening. Följande dag hade det vuxit 274 blåa och 186 färglösa kolonier på en av skålarna. I hur stor andel av plasmiderna hade kloningen lyckats?

(a) 32.8 %

(b) 40.4 %

(c) 59.6 %

(d) 67.9 %

OBS! Skriv inte dina personuppgifter i uppgiftspappren

5. Om alla kolonier på skålen är blåa, kan orsaken vara

- (a) man har glömt tillsätta substratet i skålen
- (b) man har glömt tillsätta den laktosliknande föreningen i skålen
- (c) kloningen har lyckats i alla plasmider
- (d) kloningen har inte lyckats i en enda plasmid

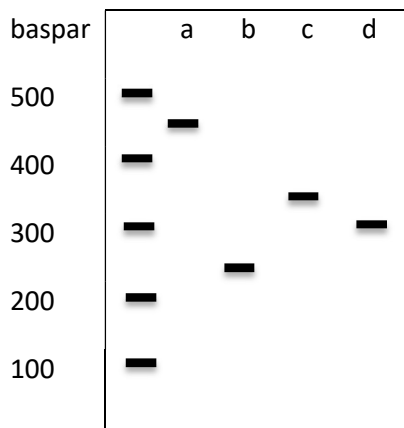
6. Forskaren plockade kolonier i vilka kloning lyckats från skålen och flyttade kolonierna skilt för sig att växa i provrör. Forskaren ville kontrollera att DNA-biten som infogats i plasmiden säkert var av rätt storlek. Forskaren måste först isolera DNA-biten från plasmiden med hjälp av

- (a) ligasenzym
- (b) proteas
- (c) restriktionsenzym
- (d) nukleas

7. Efter detta laddade forskaren proverna på en gel för elektrofores, där DNA-bitarna får röra sig i ett elektriskt fält. Forskaren laddade proverna i provbrunnarna (groparna)

- (a) i mitten av gelen
- (b) nära den positiva polen
- (c) nära den negativa polen
- (d) nära vilkendera pol som helst

8. Granska bilden av gelen. Vilken av bitarna är av rätt storlek?



9. För fortsatta studier kunde den klonade DNA-biten lagras i

- (a) ett cDNA-bibliotek
- (b) en sekvenseringsapparat
- (c) en odlingsskål
- (d) ett genomiskt bibliotek

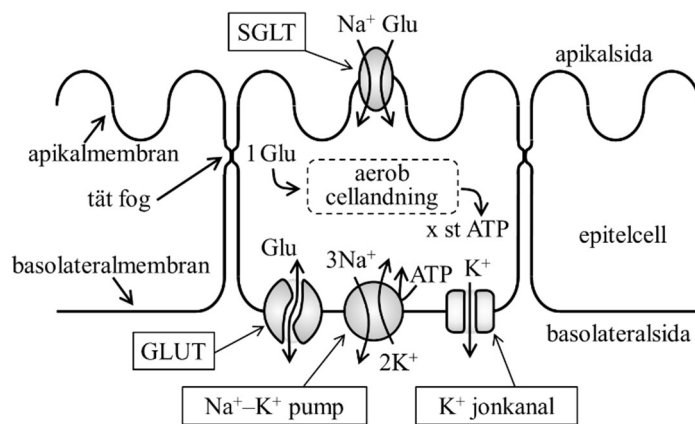
OBS! Skriv inte dina personuppgifter i uppgiftspappren

UPPGIFT 3: Hur förökar sig växterna?

Skriv en essä om teman ovan (50 p.). Svarets klarhet och logik, max. 4 poäng.

OBS! Skriv inte dina personuppgifter i uppgiftspappren

UPPGIFT 4: Den aktiva transporten av glukos genom epitelet



Vi undersöker ett epitel motsvarande det som visas på bilden. Epitelets uppgift är att så effektivt som möjligt transportera glukos genom epitelet från den s.k. apikalsidan till den s.k. basolateralsidan. Från basolateralsidan transporterar blodomloppet glukos vidare till andra delar av kroppen. Cellerna är fogade vid varandra med täta fogar, vilket innebär att all rörelse av ämnen genom epitelet sker genom cellerna. Cellmembranet på apikalsidan är starkt veckat och membranet på

apikalsidan har därmed en betydligt större yta jämfört med basalsidan. Cellerna tillverkar den ATP de behöver genom att använda glukos (på bilden Glu) i den aeroba cellandningen. Natrium–kaliumpumparna på basolateralmembranet får sin energi från ATP och flyttar med hjälp av energin frigjord från en ATP molekyl 3 natriumjoner (Na^+) ut ur cellen och två kaliumjoner (K^+) in i cellen. Detta håller cellens inre Na^+ -koncentration låg och K^+ -koncentration hög. K^+ -jonerna läcker ut genom kanaler på basolateralmembranet. Läckaget av K^+ -joner upprätthåller en negativ membranpotential i cellen. Både en intracellulärt låg Na^+ koncentration och cellmembranets negativa potential strävar till att driva (de ”drar”) Na^+ -joner in i cellen, vilket tillför energi till den Na^+ -beroende glukostransportern (på bilden: SGLT). I detta exempel är transportförhållandet för SGLT 1:1, vilket innebär att det för varje Na^+ -jon flyttas en glukosmolekyl över apikalmembranet in i cellen. Bärarproteinerna (bärare) är membranproteiner i den faciliterade diffusionen. Dessa underlättar ämnens passiva och selektiva distribuering till jämvikt över cellmembranet. Glukosbäraren (på bilden: GLUT) gör basolateralmembranet mycket permeabelt för glukos. Utan GLUT-bärare är basolateralmembranets glukospermeabilitet mycket liten men inte noll.

1. Då transportmekanismen på bilden fungerar effektivt är glukoskoncentrationen lägst (5 p.)
 - (a) på apikalsidan
 - (b) i epitelcellen
 - (c) på basolateralsidan
2. I vilken riktning (in i, eller ut ur cellen) rör sig glukos genom GLUT-bäraren? Motivera ditt svar kort. (5 p.)
3. Vad skulle det hända med glukostransporten genom epitelet om det inte skedde någon expression av GLUT-bärare i cellerna överhuvudtaget? Motivera ditt svar. (10 p.)
4. Vad skulle det hända med glukostransporten genom epitelet om det fanns rikligt av GLUT-bärare också på apikalmembranet? Motivera ditt svar. (10 p.)
5. Skulle glukostransporten effektiveras om det fanns SGLT-transportrar också på basolateralmembranet? Motivera ditt svar. (10 p.)
6. Transportmekanismen som beskrivs på bilden ansvarar för glukostransport genom epitelet för att göra glukos tillgängligt för resten av kroppen. Å andra sidan använder också transportmekanismen glukos eftersom Na^+ - K^+ -pumpens funktion förbrukar ATP-energi. Föreställ dig att cellen tog in ungefär 100 glukosmolekyler från apikalsidan. Hur många glukosmolekyler skulle då transporteras till basolateralsidan och hur många skulle användas som energikälla för transportprocessen? Gör en uppskattning och motivera ditt svar eller din räkneprocess med ord. (10 p.)

Svarets klarhet och logik, max. 4 poäng.