



PROVET I BIOLOGI 16.9.2013 BESKRIVNING AV GODA SVAR

De beskrivningar av svarens innehåll som ges här är inte bindande för studentexamensnämndens bedömning. Censorerna beslutar om de kriterier som används i den slutgiltiga bedömningen.

Studentprovet i biologi mäter examinandens mognad gällande biologiskt tänkande och biologisk kunskap, samt förmågan att presentera den kunskap som krävs på ett strukturerat och riktigt sätt i förhållande till sammanhanget. I provet bedöms examinandens förmåga att redogöra för interaktioner mellan olika fenomen samt för förhållanden mellan orsak och verkan. Förutom behärskandet av grundläggande begrepp och fenomen bedöms även examinandens förmåga att tolka bilder, figurer, statistik och aktuell information samt att motivera sitt svar. Ett gott svar behandlar företeelserna mångsidigt och illustrerar dem med exempel. Ett gott svar baserar sig på fakta och inte på omotiverade åsikter.

Uppgift 1

a)

Fyla: (1) leddjur, (2) blötdjur, (3) tagghudingar, (4) ryggsträngsdjur (4 p.)

b)

Leddjuren utgör det största fylumet i djurriket. (1 p.)

c)

Fyla som godkänns som exempel är tagghudingar, kammaneter, armfotingar, snabelsäckmaskar, stjärnmaskar, pilmaskar, hästskomaskar. (1 p.)

Uppgift 2

I svaret bör de organismer samt abiotiska faktorer som förklarar förändringarna i ekosystemet då successionen framskrider behandlas på ett mångsidigt sätt. I allmänhet har en finsk granskog utvecklats på en frisk mo.

a)

Pionjärstadiet: Genast efter branden finns det mycket ljus, näring och fritt utrymme. Variationerna i temperatur och fuktighet kan vara stora, och det har blivit blåsigare. Det finns få nedbrytare och bottenskiktet är i början fattigt. Pionjärväxter som gräs och örter (t.ex. duntrav) och hallon blir snabbt rikligare i fältskiktet. Många växter är ettåriga och sprider sig snabbt. Bland djuren kan förutom fjärilar också stenskvätta och sädesärla nämnas som arter som trivs på öppna områden.

b)

Lövskogsstadiet: Växtligheten börjar sluta sig och artantalet i fältskiktet minskar i skuggan av lövträden (t.ex. björk, videarter, alar). Fukt- och temperaturförhållandena jämnar ut sig. Mängden biomassa ökar snabbt. Mängden nedbrytare (svampar, bakterier, ryggradslösa djur) och mossor ökar. Bland djuren är många fåglar, hare, smågnagare samt älg typiska.

c)

Klimaxstadiet: Överskuggningen ökar ännu mer, och de abiotiska förhållandena blir ännu jämnare. Skogens biomassa är som störst, och mängden material som nedbryts är stor fastän nettoproduktionen minskar. Det finns rikligt med nedbrytare (tickor och andra svampar, bakterier). Granen har trängt ut lövträden. Många växter är fleråriga och tål konkurrens. I bottenskiktet finns mycket mossor, men fältskiktet är fattigt. Faunan är mångsidig med många hålbbyggare och ryggradslösa djur som lever på murken ved.

Uppgift 3

a)

Skelettet fungerar som stomme och fästpunkt för senorna från musklerna samt ger kroppen dess grundläggande form. Benlederna möjliggör kroppsrörelserna. Benstommen skyddar de inre organen (t.ex. kraniet skyddar hjärnan) och i benmärgen bildas blodceller (stamcells-förråd). De långa benen svarar för längdtillväxten (som tar slut efter puberteten då den epifyseala tillväxtplattan i benen sluts). Benstommen är också ett viktigt kalciumförråd. (3 p.)

b)

1. nyckelben, 2. skulderblad, 3. överarmsben 4. mellanhandsben (2 p.)

c)

5. blodkärls- och nervkanal (Havers kanal), 6. bencell (osteocyt eller osteoblast) (1 p.)

Uppgift 4

a)

Cellen upptar bakterien genom endocytos (a), i vilken bakterien omges av en membranblåsa som lösgörs från cellmembranen. Efter det bryts bakterien ned med hjälp av lysosomala enzymer (på bilden en tvådelad blåsa). En del av nedbrytningsprodukterna använder cellen för sin egen metabolism (blåsan som omges av pilar). Resten av nedbrytningsprodukterna avges ur cellen genom exocytos (b). (2 p.)

b)

c. korniga endoplasmatiska nätverket, d. släta endoplasmatiska nätverket, e. Golgiapparat, f. lysosom (2 p.)

c)

I ribosomerna på det korniga endoplasmatiska nätverket (c) sker proteinsyntes (i detta fall tillverkning av lysosomala enzymer).

Golgiapparaten (e) omformar proteinerna antingen för avgivning ur cellen eller för cellens eget bruk. I detta fall kommer (hydrolytiska, i lågt pH fungerande) enzymer som bryter ned bakterien att placeras i lysosomen (f) från Golgiapparaten. (2 p.)

Uppgift 5

a)

Röd-grönblindhet beror på avsaknad av eller störningar i funktionen hos de tappceller på ögats näthinna som är känsliga för rött eller grönt ljus. Som en följd av detta är det svårt att särskilja på röda och gröna färgnyanser. Röd-grönblindhet orsakas av en recessiv allel som nedärvs med X-kromosomen, och därför är åkomman sällsynt hos kvinnor.

b)

Ögongloben är för lång, eller linsen för konvex, vilket gör att objektet inte avbildas skarpt på näthinnan utan framför den.

c)

Nattblindhet beror på att det inte bildas tillräckligt med synpigment, rodopsin, i stavcellerna. Detta kan bero på långvarig brist på A-vitamin (A-vitaminderivatet retinal).

d)

Grå starr orsakas av en grumling av linsen och är en sjukdom som ofta utvecklas med åldern. (Grumlingen beror på denatureringen av proteinerna i linsen.)

Uppgift 6

De möjliga fenotyperna hos tomatväxternas avkomma är:

- stora med röda frukter: MmKk, MMKK, MmKK eller MMKk
- låga med gula frukter: mmkk.

Slutsatser:

- Båda föräldrarna måste ha allelerna m och k, eftersom det uppkom avkomma mmkk.
- Åtminstone den ena föräldern måste ha allelerna M och K eftersom det uppkommit avkomma med de dominanta egenskaperna.

Sålunda är de möjliga genotyperna hos föräldrarna följande:

- MmKk x mmkk
- MmKk x MmKk
- MmKk x Mmkk
- MmKk x mmKk

Eftersom det bara uppkom två olika slags avkommor är generna kraftigt kopplade till varandra. Om generna inte skulle varit kopplade, skulle fyra olika slag av avkomma uppkommit. På basis av detta kan vi konstatera att föräldrarna har genotypen MmKk x mmkk (avkomma uppkom i förhållandet 1:1).

Föräldrarna kan inte vara MmKk x MmKk eftersom avkomman då skulle uppkommit i förhållandet 1:3 (MMKK, MmKk, mmkk).

Uppgift 7

a)

Med artrikedom (biodiversitet, artmångformighet) avses antalet arter som lever på ett område eller i ett ekosystem. Förutom artrikedomen innefattar begreppen också livsmiljöernas mångfald och den genetiska mångfalden. (1 p.)

b)

Det är frågan om biologisk bekämpning (predator-byte –förhållandet). Andra exempel: rov- kvalster – växthuspinnkvalster, nyckelpiga – bladlöss och mjöllusparasitstekel – växthus- mjöllus. (1 p.)

c)

Med autoimmun sjukdom avses ett tillstånd där kroppens försvarsmekanism angriper egna vävnader (bl.a. ledreumatism anses vara en autoimmun sjukdom). (1 p.)

d)

Då lignin nedbryts blir främst cellulosa kvar. En ticka är först parasit på ett levande träd, och först då trädet dör är den en nedbrytare (saprofyt). (1 p.)

e)

Pollinerande insekter är en förutsättning för att många bär och frukter ska ge skörd. Detta kallas för ekosystemtjänster. Humlebaggens utseende, som efterliknar en humla, fördriver rovdjur som hotar skalbaggen. (2 p.)

Uppgift 8

I svaret bör kort karakteriseras fyra enzymer som används inom gentekniken. Till exempel:

1. Proteaser (proteinaser, peptidaser) spjälker proteiner. Med hjälp av dessa kan man isolera proteinfritt DNA och RNA ur celler och andra prover.
2. Ribonukleaser (RNaser) spjälker RNA. Med hjälp av dessa kan man t.ex. göra DNA-prover som är fria från RNA.
3. Enzymer som klipper/spjälker DNA (DNaser), av vilka restriktionsenzymerna är nukleaser som isolerats ur bakterier, spjälker DNA:ts dubbelsträngar i bitar av en viss storlek. Olika restriktionsenzymer spjälker DNA:t vid specifika basparssekvenser. DNA-bitarna som bildas kan ha trubbiga ändor eller ett enkelsträngat överhäng. Det senare nämnda bildar en så kallad klibbig ända. DNA-bitarna som produceras kan användas vid överföring av gener (se följande punkt).
4. Ligaser fogar samman avklippta DNA-sekvenser vid ändorna så att strängar som är klippta med samma enzym fogas samman med varandra (klibbiga ändor). Metoden används vid överföring av gener, inklusive tillverkning av vektorer.
5. RNA-polymeras tillverkar enkelsträngat RNA genom att foga samman nukleotider efter varann enligt den ordning som bestäms av DNA-modellen, dock så att i stället för basen tymin fogar enzymet till en uracil. Ett budbärar-RNA som tillverkats t.ex. på detta sätt kan överföras till cellen som undersöks.

6. Med hjälp av omvänt transkriptas kan man producera en motsvarande (komplementär) DNA-kopia (cDNA) ur RNA, som sedan kan användas till exempel vid genöverföring, kloning eller för att bygga upp en genbank. cDNA innehåller inte introner, vilket gör att genen fungerar i en bakterie och sålunda kan man använda bakterien för att producera ett visst protein (t.ex. ett rekombinant vaccin). cDNA kan också användas inom DNA-chipteknologin.
7. DNA-polymeras bygger upp en DNA-kedja av nukleotider enligt basparsprincipen. För att fungera behöver enzymet en primer. Till exempel i PCR-reaktionen kan man med hjälp av DNA-polymeras producera stora mängder DNA som sedan kan användas vid kloning eller DNA-sekvensering. Metoden möjliggörs av ett DNA-polymerasenzym som isolerats från bakterier som lever i heta källor och som sålunda fungerar även vid stora temperaturfluktuationer.

Uppgift 9

Abiotiska faktorer: En ökning av medeltemperaturen förändrar artens livsmiljö. Glaciärerna och istäcket krymper, vilket leder till problem vid reproduktion och näringsanskaffning.

Biotiska faktorer: Tillgången på näring minskar, eftersom isbjörnens huvudsakliga föda är sälar som den fångar ur vakar. Den vita färgen ger inget skydd under den snöfria tiden. Uppvärmningen av klimatet inverkar indirekt på näringsnätet i hela polarområdet, vilket isbjörnen är beroende av. Uppvärmningen av klimatet kan öka förekomsten av parasiter och sjukdomar.

För den enskilda individen blir det svårare att jaga eftersom arten är anpassad till snö- och isförhållanden. I sökandet efter föda kommer djuret nära människan, och förföljelsen tilltar. Hungriga djur i dålig kondition lider av parasiter och sjukdomar, och deras tillväxt blir långsammare.

Då populationerna minskar blir det svårare att hitta en partner att fortplanta sig med och revirstrider blir allmännare. Den genetiska poolen hos de splittrade populationerna blir mindre och ensidigare. Inaveln ökar. Antalet födslar minskar och dödligheten ökar.

Isbjörnen är en utrotningshotad art och dess hotstatus ökar hela tiden. Uppfödning i djurparker löser inte problemet med utrotning.

Uppgift 10

Bilden föreställer cellandningen, i vilken glykolysen sker i cytoplasman utan syre och Krebscykeln, d.v.s. citronsyracykeln, inne i mitokondrien (i dess matrix). Den aeroba fasen (eletrontransportkedjan) sker i de inre membranerna (kristae) i mitokondrien. Vid cellandningen binds energin som finns i glukos till ATP-molekyler.

1. *Glukos*
2. *ATP*
3. *Väte (H^+ , proton) och elektroner, väte- och eletrontransportör, t.ex. NADH*
4. *Pyrodruvsyra, d.v.s. pyruvat*
5. *Koldioxid, CO_2*
6. *O_2*
7. *H_2O*

1. Glukos är cellens vanligaste energikälla.
2. ATP frigörs för användning i cellen vid tre olika steg: både i glykolysen och i Krebscykeln frigörs 2 ATP-molekyler (nettoproduktion). På motsvarande sätt frigörs 28–34 ATP-molekyler i elektrontransportkedjan. Det högenergetiska ATP:t bildas ur ADP (genom att ATP-syntas fogar en fosfatrest till ADP). Energi frigörs sedan ur ATP:t (hydrolys av ATP) för användning i cellen.
3. Väte- och elektrontransportörerna (NADH och delvis FADH_2) transporterar protonerna (H^+) och elektronerna (e^-) till det sista steget i cellandningen, d.v.s. elektrontransportkedjan.
4. Pyrodruvsyre- d.v.s. pyruvatmolekylerna (som det bildas två av ur en glukosmolekyl) (omvandlas till acetylkoenzym A och) överförs till citronsyracykeln i mitokondrien. Väte-transportörerna tar tillvara vätejonerna och elektronerna som bildas och överför dem till elektrontransportkedjan.
5. Koldioxiden som frigörs vid citronsyracykeln avgår till blodomloppet. Växterna kan utnyttja koldioxiden vid fotosyntesen.
6. Syret som anländer till mitokondriernas elektrontransportkedja möjliggör det aeroba skedet av cellandningen.
7. Vid det aeroba skedet bildar vätet (H^+) tillsammans med syret (och elektroner) vatten (H_2O). Vattnet avgår ur cellen.

Uppgift +11

Jästsvampar är encelliga organismer som använder socker som energikälla. I aeroba förhållanden får jästen degen att jäsa genom att producera koldioxid och vatten vid cellandningen. I syrerika förhållanden delar sig jästcellerna aktivt och därigenom erhålls en stor jästmassa som används som bakjäst och foder. I en surdeg lever förutom bakterier även vilda jästsvampar. Idén med surdegen är att kunna flytta över mikroberna till nästa deg så att smaken på bröden förblir densamma. I anaeroba förhållanden sker alkoholjäsning (glykolys + etanoljäsning) som behövs vid tillverkning av viner, öl och andra alkoholdrycker. Jästceller utnyttjas också vid produktion av bioetanol samt inom laboratorieteknologin (t.ex. genteknologi).

Mjölksyrebakterier används inom livsmedelsindustrin. I mejerier produceras många sorter av surmjölk, yoghurt, fil och ost genom mjölksyrejäsning (glykolys + anaerob mjölksyrejäsning). Mjölksyrebakterier används också vid tillverkningen av saltgurka, lagringståliga korvar (medwurst) och surkål. Mjölksyrebakteriepreparat produceras bioteknologiskt till exempel för att stärka människans förmåga att försvara sig mot skadliga tarmbakterier.

Mögel är flercelliga, trådlika, sporproducerande svampar. Med hjälp av mögel tillverkas antibiotika (t.ex. penicillin), som är gifter med vilka man kan motverka bakteriesjukdomar. Mögel används vid tillverkning av mögelostar i aeroba förhållanden. Den sammetslika ytan på filen är också mögel. Möglet på ytan på parmaskinkan skyddar den då den lagras. I samband med kompostering utnyttjas mögel som nedbrytare.

Uppgift +12

a)

Fåglarna härstammar troligen från kräldjur. Man har hittat fossil av en stamform som kallas urfågeln (bild 4). Denna uppvisar både drag som är typiska för kräldjur och egenskaper som är typiska för fåglar. (2 p.)

b)

Typiskt för fåglar är t.ex. de främre extremiteterna som har omvandlats till vingar, den höga bröstplattan som fungerar som fästpunkt för vingmuskulerna, fjäderdräkten, de ihåliga benen, näbben och avsaknaden av tänder. Luftsäckar som effektiviserar andningen grenar sig från lungorna. Fåglarna lägger ägg med kalkskal. Den stora lillhjärnan sköter muskelkoordinationen som krävs för att fåglarna ska kunna flyga. (2 p.)

c)

Flygförmågan har utvecklats så att den är betydligt bättre än hos andra ryggradsdjur. Den nästan obegränsade rörelseförmågan har möjliggjort erövrandet av nya livsmiljöer. Fåglarnas förmåga att orientera sig är exceptionellt utvecklad, och flyttningen mellan föröknings- och övervintringsområdena har effektiviserat utnyttjandet av näringsresurserna. Flygförmågan möjliggör också en snabb flykt undan faror samt predation från luften. En del arter har sekundärt förlorat flygförmågan (bild 1) och utvecklats till exempel till effektiva simmare (bild 2). Varmblodigheten är en fördel jämfört med kräldjuren, och fåglarna klarar sig också på kalla områden. (3 p.)

d)

Pingvinerna har erövat vattenområdena på det södra halvklotet, bl.a. kusterna och öarna kring Antarktis. Vinglösa fåglar utvecklades också på land (strutsarna i Afrika, emun i Australien och nanduerna i Sydamerika). Deras konkurrensfördelar är snabbhet samt förmåga att försvara sig.

En del har utvecklats till så effektiva flygare att de landar bara för att bygga bo (tornseglare och albatrosser). Små kolibrier dricker nektar ur blommor medan de svävar på platsen, deras levnadssätt liknar insekternas. De amerikanska kolibrierna har sin ekologiska motsvarighet på övriga kontinenter: bl.a. solfåglarna i Afrika och Asien. En del fåglar har förmåga till inlärning som kräver intelligens och till användning av till exempel verktyg (bl.a. papegojor). I svaret kan examinanden även behandla andra anpassningar typiska för fåglar. (2 p.)