

Instruktioner

Provet består av två delar

- Kryssfrågor, endast ett alternativ är rätt om inget annat anges (*15 poäng*)
- Fördjupande frågor, svara mer omfattande (*12 poäng*)

Poäng

Antalet poäng är markerat för varje fråga. Totalt **19 frågor** och **27 poäng**.

För godkänt resultat krävs 11 poäng.

15 kryssfrågor: markera endast ett alternativ, om inget annat anges. (**15 poäng**)

1. Vilken av följande processer är **inte** en del av proteinsyntesen?

- ☐ Transkription
- ☐ Translation
- ☒ **Replikation**
- ☐ Splicing

Lösningsförslag: Replikation är processen där DNA kopieras inför celledelning, medan proteinsyntesen involverar transkription (DNA till mRNA), splicing (modifiering av pre-mRNA) och translation (mRNA till protein).

2. En **nukleotid** består av:

- ☐ Aminosyra, kvävebas och deoxiribos
- ☐ Kvävebas, ribos och en fosfatgrupp
- ☐ Deoxiribos, ribos och fosfatgrupper(er)
- ☒ **Kvävebas, sockermolekyl (ribos eller deoxiribos) och fosfatgrupp(er)**

Lösningsförslag: En nukleotid är byggstenen i DNA/RNA och består av tre delar: en kvävebas, en sockermolekyl (ribos i RNA, deoxiribos i DNA), och en eller flera fosfatgrupper.

3. Vilken av följande är en funktion av **tRNA**?

- ☐ Att bära genetisk information från DNA till ribosomen
- ☒ **Att bära aminosyror till ribosomen**
- ☐ Att bilda ribosomernas struktur
- ☐ Att katalysera kemiska reaktioner

Lösningsförslag: tRNA (transfer-RNA) fungerar som en "adapter" som bär aminosyror till ribosomen under translationen. Det har en antikodon som matchar mRNA:s kodon och bär samtidigt rätt aminosyra.

4. Vilken av följande processer sker i **cellkärnan**?

- ☐ Translation
- ☒ **Transkription**
- ☐ Proteinsyntes
- ☐ Aminosyraaktivering

Lösningsförslag: Transkription sker i cellkärnan där DNA används som mall för att skapa mRNA. Translation och proteinsyntes sker däremot i cytoplasman vid ribosomerna.

5. Vilka av följande är kvävebaspar i **DNA** (*Flera alternativ kan vara korrekta*):

- ☒ **Adenin - Tymin**
- ☐ Adenin - Cytosin
- ☐ Guanin - Tymin
- ☐ Uracil - Adenin
- ☐ Cytosin - Uracil
- ☒ **Guanin - Cytosin**
- ☐ Adenin - Uracil
- ☐ Tymin - Cytosin

Lösningsförslag: I DNA finns två korrekta baspar: Adenin-Tymin (A-T) som binds med två vätebindningar, och Guanin-Cytosin (G-C) som binds med tre vätebindningar. Uracil förekommer endast i RNA.

6. Vad av följande **stemmer** för **RNA**:

- ☐ Innehåller deoxiribos
- ☒ **Innehåller kvävebasen uracil**
- ☐ Innehåller kvävebasen tymin
- ☐ Består av en dubbelsträng (dubbelhelix)

Lösningförslag: RNA innehåller uracil istället för tymin, har ribos (inte deoxiribos) som sockermolekyl, och är oftast enkelsträngat (inte dubbelhelix som DNA).

7. Hur **binder** aminosyror till varandra?

- ☐ Vätebindningar
- ☐ Jonbindning
- ✓ **Peptidbindning**
- ☐ Kemisk bindning

Lösningförslag: Aminosyror binds till varandra genom peptidbindningar, som bildas mellan karboxylgruppen (-COOH) på en aminosyra och aminogruppen (-NH₂) på nästa aminosyra.

8. **Proteiners** funktion och egenskap avgörs av deras struktur. **Primärstruktur** syftar till:

- ☐ vilken form proteinet har
- ☐ vilka aminosyror som ingår
- ✓ **vilka aminosyror som ingår och vilken ordning de är bundna**
- ☐ hur proteinet binder till andra proteiner

Lösningförslag: Primärstrukturen är den linjära sekvensen av aminosyror i ett protein. Den bestäms direkt av DNA-sekvensen och är grunden för proteinets övriga strukturnivåer.

9. Ett **enzym** är en typ av protein. Vad gör ett enzym?

- ☐ agerar byggstenar i organismer
- ☐ transporterar andra ämnen
- ✓ **ökar eller minskar hastigheten på kemiska processer**
- ☐ utgör organismers immunförsvar

Lösningförslag: Enzymer är biologiska katalysatorer som ökar hastigheten på kemiska reaktioner i cellen utan att själva förbrukas. De är specifika för sina substrat och essentiella för cellens metabolism.

10. En **gen** är:

- ☐ ett annat namn för DNA

- ☐ en typ av RNA
- ☐ en modell för hur egenskaper ärvs
- ✓ **ett DNA-segment som kodar för ett specifikt protein**

Lösningförslag: En gen är en specifik sekvens av DNA som innehåller information för att producera ett protein eller RNA-molekyl. Den inkluderar både kodande (exoner) och icke-kodande (introner) regioner.

11. I vilken organell sker **translationen**?

- ✓ **Ribosom**
- ☐ Endoplasmatiskt retikulum
- ☐ Mitokondrie
- ☐ Cellkärna

Lösningförslag: Translation sker i ribosomer, som kan vara fria i cytoplasman eller bundna till det endoplasmatiska retikulumet. Här översätts mRNA:s genetiska kod till en aminosyrasekvens.

12. **Helikas** är ett enzym, vad är dess funktion?

- ☐ Kopiera DNA
- ☐ Transportera mRNA
- ✓ **Öppna upp DNA's dubbelhelix**
- ☐ Bygga upp nukleotidkedjor

Lösningförslag: Helikas är ett enzym som bryter vätebindningarna mellan DNA-strängarna och "öppnar upp" dubbelhelixen. Detta är nödvändigt för både replikation och transkription.

13. Den **kodande delen** av en gen kallas:

- ✓ **Exon**
- ☐ Intron
- ☐ Trombon
- ☐ Dexom

Lösningförslag: Exoner är de kodande delarna av en gen som behålls i det mogna mRNA och används för att koda för protein. Introner klipps bort under RNA-splicing.

14. Vad innebär **celldifferentiering**?

- ☐ Att det finns olika typer av celler
- ✓ **Att en stamcell kan utvecklas till flera olika typer av celler**
- ☐ Att flera olika typer av celler kan bli en stamcell
- ☐ Att en banan och en människas celler skiljer sig åt

Lösningsförslag: Celldifferentiering är processen där stamceller utvecklas till specialiserade celltyper. Detta sker genom selektiv genaktivering och inaktivering, styrt av både interna och externa signaler.

15. Ett **protein** är **102 aminosyror** långt. Hur många kvävebaser krävs för att lagra informationen om proteinets uppbyggnad?

- ☐ 310
- ☐ 204
- ✓ **306**
- ☐ 299

Lösningsförslag: Varje aminosyra kodas av tre kvävebaser (en kodon). Därför krävs $102 \times 3 = 306$ kvävebaser för att koda för ett protein med 102 aminosyror.

Fördjupande frågor: svara mer utförligt (12 poäng)

16. **Epigenetik** syftar till regleringen av gener som inte beror på förändringar i DNA-sekvens. Utifrån dina kunskaper, varför är det viktigt? Ge exempel. (4 poäng)

Lösningsförslag: Epigenetik är viktigt av flera anledningar:

- **Cellspecialisering:** Möjliggör att olika celltyper kan utvecklas från samma DNA genom att aktivera/inaktivera olika gener
- **Anpassning till miljön:** Organismer kan reagera på miljöförändringar utan att ändra DNA-sekvensen
- **Utveckling:** Styr vilka gener som ska vara aktiva under olika utvecklingsstadier
- **Ärftlighet:** Vissa epigenetiska markörer kan ärvas mellan generationer

17. DNA är till strukturen format som en **dubbelhelix**. Vad har det fördelar och nackdelar? Hur påverkar det *transkriptionen* och *replikationen*? (4 poäng)

Lösningsförslag: Fördelar med dubbelhelix-strukturen:

- **Stabilitet:** Vätebindningar mellan baspar och stackning av baser ger stabilitet
- **Skydd:** Genetisk information lagras redundant på båda strängarna
- **Replikation:** Möjliggör semi-konservativ replikation där varje sträng fungerar som mall
- **Reparation:** Skador kan repareras genom att använda den oskadade strängen som mall

Påverkan på processer:

Replikation:

- Helikas måste först öppna upp dubbelhelixen
- Båda strängarna kan användas som mall samtidigt
- Leading och lagging strand bildas olika p.g.a. DNA:s riktning

Transkription:

- Endast en sträng används som mall
- Kräver också att helixen öppnas upp temporärt
- RNA-polymeras läser bara template-strängen

Nackdelar:

- Energikrävande att öppna upp strukturen
- Kan bli supercoiled vid processer
- Mer komplex replikation/transkription än för enkelsträngat DNA

18. Vad är det som sker i bilden ovan? **Beskriv processen** utifrån bilden och använd följande ord: *ribosom*, *amino-syra*, *kodon*, *antikodon*, *mRNA*, och *tRNA*. Markera även gärna orden på bilden. (4 poäng)

Lösningförslag: Bilden visar translationsprocessen där genetisk information översätts till protein:

1. **mRNA** binder till **ribosomen** som läser av den genetiska koden
2. Varje **kodon** (tre baser) på mRNA matchas med ett komplementärt **antikodon** på **tRNA**
3. **tRNA** bär med sig specifika **amino-syror** som motsvarar dess antikodon
4. **Ribosomen** katalyserar bildandet av peptidbindningar mellan amino-syrorna
5. När ribosomen möter ett stoppkodon släpps den färdiga polypeptidkedjan

Processen fortsätter tills hela mRNA-sekvensen har lästs av och proteinet är färdigt.