Proteinbiosynthese: Transkription und Translation

Molekulare Prozesse, Genetischer Code und Regulation

Bearbeite die folgenden Aufgaben zur Proteinbiosynthese. Nutze dein Wissen über Transkription, Translation und den genetischen Code. Achte auf präzise Fachbegriffe und begründe deine Antworten.

1 Definiere die Begriffe Transkription und Translation. Erläutere dabei, an welchen Orten in der Zelle diese Prozesse ablaufen und welche Moleküle jeweils als Vorlage und Produkt fungieren.

2 Die DNA-Sequenz eines Gens lautet auf dem Matrizenstrang: 3'–TACGGCATAG–5'. Bestimme die mRNA-Sequenz und begründe, warum die Orientierung der mRNA 5' nach 3' verläuft.

3 Ordne die Begriffe den korrekten Funktionen in der Proteinbiosynthese zu.

1. RNA-Polymerase II	____	A) Synthetisiert mRNA aus DNA-Matrize
2. tRNA	____	B) Erkennungssequenz für den Beginn der Transkription
3. Ribosom	____	C) Bringt Aminosäuren zum Ribosom und erkennt mRNA-Codons
4. Promoter	____	D) Sequenz auf tRNA, die mit mRNA-Codon basenpaarbar ist
5. Anticodon	____	E) Katalytischer Komplex, der mRNA dekodiert und Polypeptide synthetisiert
6. Peptidyltransferase	____	F) Katalysiert die Peptidbindung zwischen Aminosäuren

4 Erkläre, warum der genetische Code als "degeneriert" und "universell" bezeichnet wird. Welche evolutionäre und praktische Bedeutung hat dies für Zellen und Organismen?

5 Eine Punktmutation führt an Position 5 der mRNA-Sequenz 5'–AUG–CCG–UAA–3' zu einem Austausch C → U (also 5'–AUG–CUG–UAA–3'). Analysiere die Auswirkung dieser Mutation auf die Aminosäuresequenz und diskutiere mögliche Folgen für die Proteinstruktur und -funktion.

6 Entscheide, ob die folgenden Aussagen zur Proteinbiosynthese wahr oder falsch sind. Begründe deine Antwort kurz.

	richtig	falsch
Die RNA-Polymerase benötigt einen Primer, um die mRNA-Synthese zu initiieren.	☐	☐
Das Anticodon der tRNA ist komplementär zum mRNA-Codon und anti-parallel orientiert.	☐	☐
Die Translation beginnt mit dem Startcodon und endet mit dem Stopcodon.	☐	☐
Spleißen ist ein Prozess, bei dem Introns aus der pre-mRNA entfernt und Exons verknüpft werden.	☐	☐
Der genetische Code ist eineindeutig, d. h. jede Aminosäure wird durch genau ein Codon kodiert.	☐	☐

7 Vergleiche Transkription in Prokaryoten und Eukaryoten hinsichtlich der Aspekte Ort, RNA-Polymerase, Prozessierung und zeitliche Kopplung zur Translation. Welche evolutionären Vorteile bietet die eukaryotische Regulation?

8 Erläutere, wie Zellen Fehler bei der Transkription und Translation minimieren können. Beziehe dich dabei auf mindestens zwei Mechanismen und erkläre deren biologische Bedeutung.