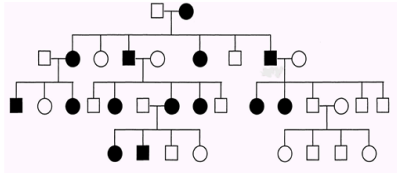

Gedächtnisprotokoll Genetik 2026 Ersttermin

1. Geben Sie das wahrscheinlichste Vererbungsmuster für den abgebildeten Stammbaum an. (2P)



2. Mukoviszidose ist eine rezessiv-autosomal vererbte Krankheit. Ein gesundes Ehepaar hat ein gesundes und ein erkranktes Kind. Geben Sie die Wahrscheinlichkeit an, dass (2P)

(a) das gesunde Kind Träger des Allels ist.

(b) das nächste Kind erkrankt ist.

3. Ergänzen Sie die Lücken. (5P)

(a) Primase ist eine _____-abhängige _____-Polymerase.

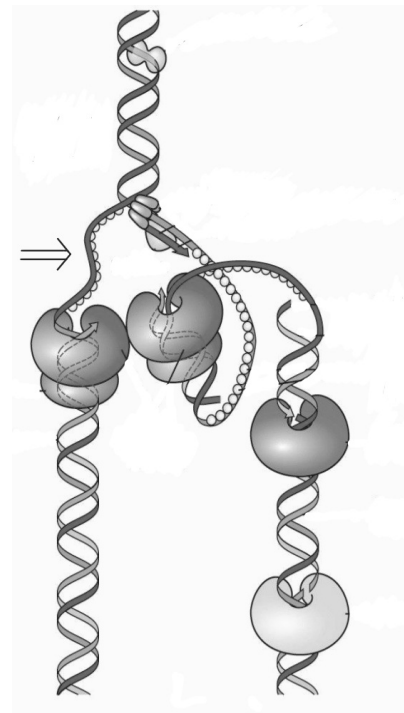
(b) Telomerase ist eine _____-abhängige _____-Polymerase.

(c) nsp12, die virale Polymerase aus SARS-CoV2 ist eine _____-abhängige _____-Polymerase.

(d) Die Blutgruppen-Allele I^A und I^B sind klassische Beispiele für die _____ von Allelen.

(e) Die Abweichung der Chromosomenanzahl vom Normalzustand nennt man _____.

4. Sie betrachten die DNA-Replikation. (6P)



Modifiziert nach: VGen26-02 DNA
Replikation, Folie 21

- (a) Geben Sie die Polarität des mit Pfeils markierten Stranges an und geben Sie eine schlüssige Begründung dafür.
- (b) Markieren Sie die DNA-Helikase und die DNA-Ligase in der Abbildung.
- (c) Durch eine Mutation verliert die DNA-Polymerase III von *E. coli* ihre 3'-5'-Exonukleaseaktivität. Welche Aktivität der Polymerase ist dadurch beeinträchtigt?
- (d) Neben den DNA-Polymerasen α , δ und ϵ gibt es in eukaryotischen Zellkernen noch weitere. Nennen Sie eine weitere Funktion, die durch diese Polymerasen ausgeübt werden kann.

5. (6P)

(a) Zellen von *E. coli* müssen sich schnell an hohe Temperaturen anpassen können. Beschreiben Sie einen Mechanismus, der auf mRNA-Ebene die Expression von Hitze-Genen reguliert, Gehen Sie auf molekulare und physiologische Effekte der beteiligten Regulatoren ein.

(b) *Saccharomyces cerevisiae* ist ein Haplo-Diplont. Während die haploiden Zellen zur Paarung befähigt sind, paaren sich diploide Zellen nicht. Erläutern Sie detailliert die zugrunde liegenden Regulationsmechanismen dafür.

6. HPV (6P)

(a) Nennen Sie die Funktion eines viralen und eines zellulären Enzyms, das an der Replikation des HPV-Genoms beteiligt ist.

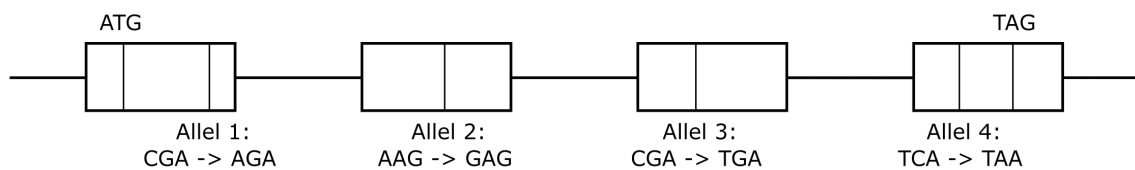
(b) Um Wirtszellen Replikationskompetenz zu verleihen nutzt HPV zwei Onkoproteine. Suchen Sie sich eines aus und beschreiben Sie detailliert die molekularen und physiologischen Effekte dieses.

7. Während der Corona-Pandemie entwickelten BioNTech und Pfizer Impfstoffe auf mRNA-Basis gegen das Virus. (5P)

(a) Nennen Sie die Bestandteile der Impfstoff-mRNA, deren ungefähre Sequenzlänge und Herkunft.

- (b) Die mRNA enthält einen Bestandteil, der natürlicherweise nicht in viraler oder humaner mRNA vorkommt. Nennen Sie diesen? Welche Wirkung hat er?

8. Ihnen ist in der Abbildung ein Gen mit vier Exons gegeben, von dem vier Allele vorliegen. Start- und Stopcodon sind jeweils oberhalb der Exons gegeben. Geben Sie für jedes Allel an, ob sich die Länge und Menge der gebildeten mRNA im Vergleich zum Wildtyp verändert, welche Mutation vorliegt (z.B. SER -> LEU), welche Mutationsart und ob sich das gebildete Protein verändert (z.B. verkürzt). (6P)



Allel 1	mRNA-Länge: ☐ verkürzt ☐ keine Änderung mRNA-Menge: ☐ reduziert ☐ keine Änderung	Mutation: Mutationsart: gebildetes Protein:
Allel 2	mRNA-Länge: ☐ verkürzt ☐ keine Änderung mRNA-Menge: ☐ reduziert ☐ keine Änderung	Mutation: Mutationsart: gebildetes Protein:
Allel 3	mRNA-Länge: ☐ verkürzt ☐ keine Änderung mRNA-Menge: ☐ reduziert ☐ keine Änderung	Mutation: Mutationsart: gebildetes Protein:
Allel 4	mRNA-Länge: ☐ verkürzt ☐ keine Änderung mRNA-Menge: ☐ reduziert ☐ keine Änderung	Mutation: Mutationsart: gebildetes Protein:

9. Geben Sie jeweils die Zahlenwerte an: (5P)

- Größe humanes Genom (diploid, Angabe in Basenpaaren):
- Anzahl Centromere in einer Zelle in der G1-Phase:
- Anzahl Telomere in einer Zelle in der G2-Phase:
- Mindestanzahl an cross-overs in der Meiose:
- Anzahl proteincodierender Gene im Humangenom:
- Anteil proteincodierender Exons am Gesamtgenom (Prozentangabe):
- Durchschnittliche Länge von Exons (Angabe in Basenpaaren):

-
- (h) Anteil repetitiver Sequenzen am Humangenom (Angabe in Prozent):
- (i) Durchschnittliche Gleichheit aller humanen Genome (Angabe in Prozent):
- (j) Durchschnittliche Anzahl an Introns in humanen Genen:
10. Das Klinefeltersyndrom (**XXY**) entsteht durch Fehler in der Meiose. Geben Sie für die möglichen Fehler an, bei welchem Elternteil sie in welcher Meiosephase auftreten. Beschreiben Sie, welche Chromosomen fehlerhaft aufgeteilt wurden, welcher Gamet daraus entsteht und mit welchem intakten Gamet eine Verpaarung stattfinden muss, um das Syndrom hervorzurufen. Wie nennt man diese Art von meiotischem Fehler allgemein? (5P)

Diese Art von meiotischem Fehler heißt _____

Vater (V) oder Mutter (M)	Meiose I (MI) oder II (MII)	Art des Fehlers	entstandener Gamet	Spermium (Sp) oder Eizelle (Ei)

11. Der APC/C (Anaphase Promoting Complex) wurde nach seiner zellulären Funktion benannt. (6P)
- (a) Nennen Sie zwei in der Vorlesung besprochene Substrate von APC/C. Erläutern Sie die Wirkung von APC/C auf die Substrate und die nachfolgenden molekularen und physiologischen Mechanismen.

(b) Welche unmittelbare molekulare Wirkung hat APC/C und was ist die Folge?

(c) Erklären und benennen Sie den Kontrollmechanismus, durch den APC/C nur am Metaphase/Anaphase-Übergang aktiv wird.

12. Tiere können unter anderem durch Somatic Cell Nuclear Transfer (SCNT) geklont werden. (6P)

(a) Geben Sie die konkreten Schritte hierfür stichpunktartig an.

Die geklonten Nachkommen können unter am Large Offspring Syndrom (LOS) leiden, das durch Fehler im genomic imprinting ausgelöst wird.

(b) Was ist genomic imprinting im Allgemeinen. Wie wird es gesetzt und aufrechterhalten?

(c) Erläutern Sie die genauen Ursachen des LOS.

13. (5P)

(a) Was sind Nanobodies? Nennen Sie zwei Vorteile.

-
- (b) RAG1/2 und Transposasen sind evolutionär verwandt. Welche Gemeinsamkeiten haben sie? Wie unterscheiden sich die Produkte?
14. (4P)
- (a) Nennen Sie je ein uniparental maternal bzw. paternal vererbtes genomisches Element.
- (b) Bei Untersuchungen an Zwillingen zu rheumatischer Arthritis ergab sich bei monozygotischen Zwillingen eine Konkordanz von 56 %, bei di-zygotischen von 18 %. Interpretieren Sie diese Zahlen und erläutern Sie den Hintergrund.
15. Eine homozygote Gartenerbse mit grüner Farbe und glatter Schale wird mit einer gelben Gartenerbse mit runzlicher Schale verpaart. In F1 sind alle Nachkommen gelb und glatt. (4P)
- (a) Welche Zahlenverhältnisse erwarten Sie in F2?
- (b) Nach der Mendel'schen Unabhängigkeitsregel muss es jeweils eine dominante und eine rezessive Merkmalsform geben. Welche weitere Voraussetzung muss für die Gültigkeit der Regel gegeben sein?
- (c) Erläutern Sie den molekularen Hintergrund dafür. Nutzen Sie einschlägige Fachbegriffe aus der Genetik.
16. Geben Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind. (3P)
- (a) Pseudoautosomale Regionen von X- und Y-Chromosom sind wichtig für die meiotische Chromosomenteilung der Geschlechtschromosomen.
- (b) Das XIST wird effektiv vom inaktivierten X-Chromosom transkribiert.

-
- (c) RFLPs werden als molekulare Marker für Genkartierungen verwendet.
 - (d) ???
 - (e) Durch Gen- und Allelspezifische Mutationen wurden Gene identifiziert, deren Produkte physisch miteinander interagieren.
 - (f) Mitochondrien haben einen eigenen genetischen Apparat mit eigener DNA-Polymerase, RNA-Polymerase und speziellen Ribosomen.