

Biologietest Klasse 9

Thema: Genetik – Mendel'sche Regeln, Mitose und Meiose

Name: _____ Datum: _____

Punkte: _____ / 61 Note: _____

Unterschrift: _____



Viel Erfolg!

1 Aufgabe 1: Mendel'sche Regeln

Bei Kaninchen wird die Fellfarbe von einem Gen mit zwei Allelen bestimmt. Das Allel für braunes Fell (B) ist dominant, das Allel für weißes Fell (b) ist rezessiv. Ein braunes und ein weißes Kaninchen, die beide für die Fellfarbe reinerbig sind, werden miteinander gekreuzt.

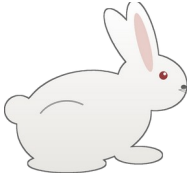
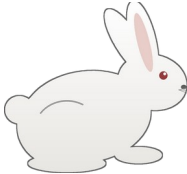
a) Vervollständige das Kreuzungsschema. In der rechten Spalte werden zwei Tiere der F1-Generation miteinander gekreuzt.

Organismus: Kaninchen

Allele: B = braun, b = weiß

Merkmal: Fellfarbe

Erbgang: dominant-rezessiv

	Kreuzung 1: P-Generation	Kreuzung 2: F1 × F1																		
Phänotyp	  braun × weiß	 ×																		
Genotyp	×	×																		
Keimzellen																				
Kombinationsquadrat	<table border="1" data-bbox="576 1606 863 1834"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>										<table border="1" data-bbox="1090 1606 1377 1834"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>									
Phänotyp(en) der Nachkommen																				
Genotyp(en) der Nachkommen																				

b) **Gib** das Zahlenverhältnis der Phänotypen in der F2-Generation an.

braun : weiß = _____ : _____

____ / 1

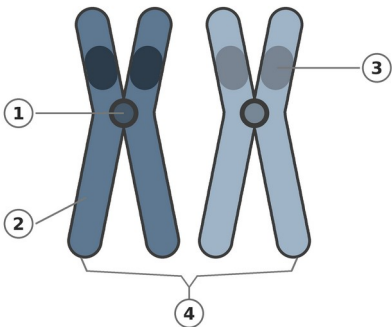
c) **Formuliere** die beiden Mendel'schen Regeln, die diesem Erbgang zugrunde liegen.

____ / 4

2

Aufgabe 2: Mitose und Meiose

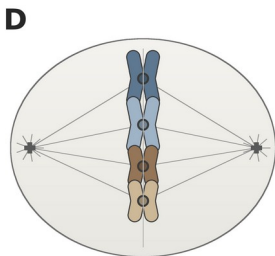
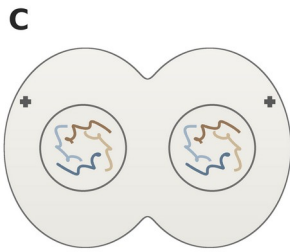
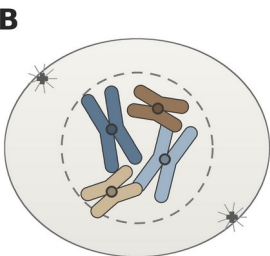
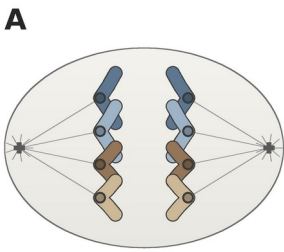
a) **Beschrifte** die Abbildung. Trage die Fachbegriffe zu den Nummern 1 bis 4 in die Tabelle ein.



1	
2	
3	
4	

____ / 4

b) **Ordne** die Skizzen A bis D in der richtigen Reihenfolge der Mitose in die Tabelle ein und **benenne** jeweils die Phase.



Phase	1.	2.	3.	4.
Skizze				
Name der Phase				

____ / 8

c) **Erkläre**, worin sich die Bildung von Spermienzellen und von Eizellen beim Menschen unterscheidet. Nenne außerdem die Zelle, die bei der Befruchtung durch die Verschmelzung der beiden Keimzellen entsteht.

___ / 4

d) **Erkläre**, warum der Chromosomensatz bei der Bildung der Keimzellen halbiert werden muss.

___ / 4

e) **Erläutere** die Unterschiede zwischen Mitose und Meiose. Gehe dabei auf die entstehenden Zellen und auf den Zweck des jeweiligen Vorgangs ein.

	Mitose	Miose
entstehende Zellen		
Zweck		

___ / 8

Kreuze an, ob die Aussagen richtig (r) oder falsch (f) sind. Berichtige anschließend die falschen Aussagen auf den Linien unter der Tabelle (mit Nummer).

Nr	Aussage	r	f
1	Als Mitose bezeichnet man die Teilung des Zellkerns.	☐	☐
2	Eine Körperzelle des Menschen enthält 46 Paare homologer Chromosomen.	☐	☐
3	Die beiden Chromosomen eines homologen Paares tragen Erbinformationen für dieselben Merkmale.	☐	☐
4	Frauen besitzen ein X- und ein Y-Chromosom, Männer besitzen zwei X-Chromosomen.	☐	☐
5	Bei der Bildung der Keimzellen gelangen die beiden Chromosomen eines homologen Paares stets gemeinsam in dieselbe Keimzelle.	☐	☐
6	Der Zellzyklus gliedert sich in die Interphase und die Mitose.	☐	☐
7	In der Prophase ordnen sich die Chromosomen in der Äquatorialebene an.	☐	☐
8	Alle Keimzellen eines Menschen enthalten genau dieselben Erbinformationen.	☐	☐
9	Eizellen besitzen einen haploiden Chromosomensatz.	☐	☐
10	Menschen mit Down-Syndrom besitzen in ihren Körperzellen nur 45 Chromosomen.	☐	☐

Lösung: Biologietest Klasse 9

Insgesamt sind 61 Punkte erreichbar, halbe Punkte sind möglich.

Note 1	Note 2	Note 3	Note 4	Note 5	Note 6
61–55 P.	54,5–49 P.	48,5–40 P.	39,5–30,5 P.	30–18,5 P.	18–0 P.

1 Aufgabe 1: Mendel'sche Regeln

Bei Kaninchen wird die Fellfarbe von einem Gen mit zwei Allelen bestimmt. Das Allel für braunes Fell (B) ist dominant, das Allel für weißes Fell (b) ist rezessiv. Ein braunes und ein weißes Kaninchen, die beide für die Fellfarbe reinerbig sind, werden miteinander gekreuzt.

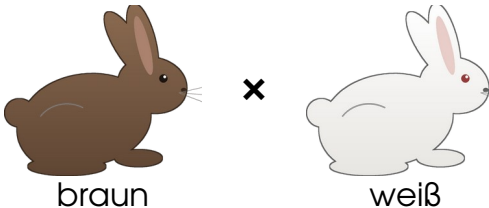
a) **Vervollständige** das Kreuzungsschema. In der rechten Spalte werden zwei Tiere der F1-Generation miteinander gekreuzt.

Organismus: Kaninchen

Allele: B = braun, b = weiß

Merkmal: Fellfarbe

Erbgang: dominant-rezessiv

	Kreuzung 1: P-Generation	Kreuzung 2: F1 × F1																		
Phänotyp	 braun × weiß	braun × braun																		
Genotyp	BB × bb	Bb × Bb																		
Keimzellen	B, B und b, b	B, b und B, b																		
Kombinations- quadrat	<table border="1"> <tr><td></td><td>b</td><td>b</td></tr> <tr><td>B</td><td>Bb</td><td>Bb</td></tr> <tr><td>B</td><td>Bb</td><td>Bb</td></tr> </table>		b	b	B	Bb	Bb	B	Bb	Bb	<table border="1"> <tr><td></td><td>B</td><td>b</td></tr> <tr><td>B</td><td>BB</td><td>Bb</td></tr> <tr><td>b</td><td>Bb</td><td>bb</td></tr> </table>		B	b	B	BB	Bb	b	Bb	bb
	b	b																		
B	Bb	Bb																		
B	Bb	Bb																		
	B	b																		
B	BB	Bb																		
b	Bb	bb																		
Phänotyp(en) der Nachkommen	alle braun (uniform)	3× braun, 1× weiß																		
Genotyp(en) der Nachkommen	alle Bb	1× BB, 2× Bb, 1× bb																		

12 / 12

b) **Gib** das Zahlenverhältnis der Phänotypen in der F2-Generation an.

braun : weiß = 3 : 1

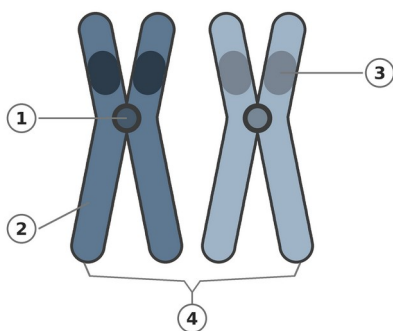
1 / 1

- c) **Formuliere** die beiden Mendel'schen Regeln, die diesem Erbgang zugrunde liegen.
- Uniformitätsregel (1. Mendel'sche Regel): Kreuzt man zwei reinerbige Individuen einer Art, die sich in einem Merkmal unterscheiden, so sind alle Nachkommen der F1-Generation in diesem Merkmal untereinander gleich (uniform).
- Spaltungsregel (2. Mendel'sche Regel): Kreuzt man die mischerbigen Individuen der F1-Generation untereinander, so spalten sich die Merkmale in der F2-Generation wieder auf; auch das Merkmal der Elterngeneration, das in der F1 nicht sichtbar war, tritt wieder auf, und zwar in einem festen Zahlenverhältnis (hier 3 : 1).

4 / 4

2 Aufgabe 2: Mitose und Meiose

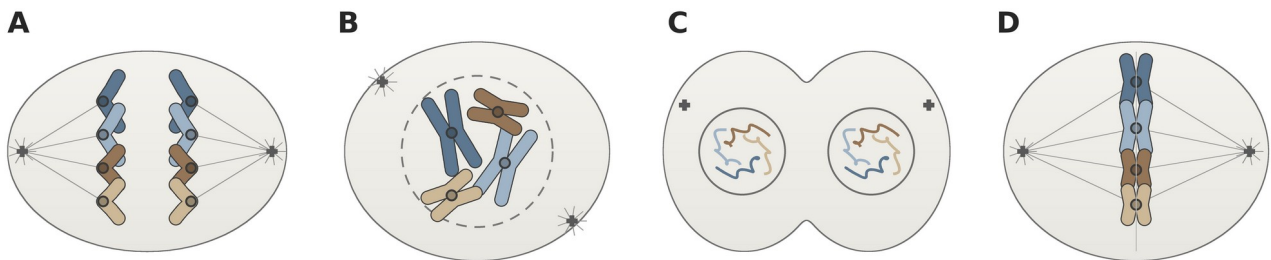
- a) **Beschrifte** die Abbildung. Trage die Fachbegriffe zu den Nummern 1 bis 4 in die Tabelle ein.



1	Centromer
2	Chromatid (Schwesterchromatid)
3	Gen bzw. Allel (Genort)
4	homologes Chromosomenpaar

4 / 4

- b) **Ordne** die Skizzen A bis D in der richtigen Reihenfolge der Mitose in die Tabelle ein und **benenne** jeweils die Phase.



Phase	1.	2.	3.	4.
Skizze	B	D	A	C
Name der Phase	Prophase	Metaphase	Anaphase	Telophase

8 / 8

- c) **Erkläre**, worin sich die Bildung von Spermienzellen und von Eizellen beim Menschen unterscheidet. Nenne außerdem die Zelle, die bei der Befruchtung durch die Verschmelzung der beiden Keimzellen entsteht.

Beim Mann entstehen aus einer Urkeimzelle durch die Meiose vier gleich große, befruchtungsfähige Spermienzellen.

Bei der Frau wird das Zellplasma ungleich verteilt: Aus einer Urkeimzelle entsteht nur eine große, befruchtungsfähige Eizelle; die drei übrigen Zellen sind kleine Polkörperchen, die zugrunde gehen.

Bei der Befruchtung entsteht die Zygote (befruchtete Eizelle).

4 / 4

- d) **Erkläre**, warum der Chromosomensatz bei der Bildung der Keimzellen halbiert werden muss.

Bei der Befruchtung verschmelzen eine Eizelle und eine Spermienzelle. Sind beide haploid (je 23 Chromosomen), entsteht wieder eine diploide Zygote mit 46 Chromosomen, weil jedes Chromosom seinen homologen Partner erhält.

So bleibt die Chromosomenzahl der Art von Generation zu Generation gleich. Ohne die Halbierung würde sich die Chromosomenzahl in jeder Generation verdoppeln (46, 92, 184 ...).

4 / 4

- e) **Erläutere** die Unterschiede zwischen Mitose und Meiose. Gehe dabei auf die entstehenden Zellen und auf den Zweck des jeweiligen Vorgangs ein.

	Mitose	Miose
entstehende Zellen	zwei Tochterzellen; diploid (beim Menschen 46 Chromosomen); erbgleich mit der Mutterzelle und untereinander	vier Keimzellen (Spermien bzw. Eizelle und Polkörperchen); haploid (23 Chromosomen); Erbgut neu kombiniert, die Zellen sind genetisch verschieden
Zweck	Wachstum, Ersatz abgestorbener Zellen, Wundheilung (ungeschlechtliche Vermehrung)	Bildung der Keimzellen für die geschlechtliche Fortpflanzung; Chromosomenzahl bleibt über Generationen konstant; Neukombination (Rekombination) des Erbguts sorgt für Vielfalt

8 / 8

3 Aufgabe 3: Richtig oder falsch?

Kreuze an, ob die Aussagen richtig (r) oder falsch (f) sind. Berichtige anschließend die falschen Aussagen auf den Linien unter der Tabelle (mit Nummer).

Nr	Aussage	r	f
1	Als Mitose bezeichnet man die Teilung des Zellkerns.	☒	☐
2	Eine Körperzelle des Menschen enthält 46 Paare homologer Chromosomen.	☐	☒
3	Die beiden Chromosomen eines homologen Paares tragen Erbinformationen für dieselben Merkmale.	☒	☐
4	Frauen besitzen ein X- und ein Y-Chromosom, Männer besitzen zwei X-Chromosomen.	☐	☒
5	Bei der Bildung der Keimzellen gelangen die beiden Chromosomen eines homologen Paares stets gemeinsam in dieselbe Keimzelle.	☐	☒

6	Der Zellzyklus gliedert sich in die Interphase und die Mitose.	☒	☐
7	In der Prophase ordnen sich die Chromosomen in der Äquatorialebene an.	☐	☒
8	Alle Keimzellen eines Menschen enthalten genau dieselben Erbinformationen.	☐	☒
9	Eizellen besitzen einen haploiden Chromosomensatz.	☒	☐
10	Menschen mit Down-Syndrom besitzen in ihren Körperzellen nur 45 Chromosomen.	☐	☒

Berichtigungen:

- 2: Eine Körperzelle des Menschen enthält 46 Chromosomen, also 23 Paare homologer Chromosomen.
- 4: Frauen besitzen zwei X-Chromosomen (XX), Männer ein X- und ein Y-Chromosom (XY).
- 5: Bei der Keimzellbildung werden die homologen Chromosomen getrennt; jede Keimzelle erhält nur ein Chromosom jedes Paares.
- 7: In der Metaphase ordnen sich die Chromosomen in der Äquatorialebene an.
- 8: Alle Körperzellen eines Menschen enthalten dieselben Erbinformationen; die Keimzellen unterscheiden sich, weil das Erbgut neu kombiniert wird.
- 10: Menschen mit Down-Syndrom besitzen 47 Chromosomen, weil das Chromosom 21 dreifach vorliegt (Trisomie 21).