

**Lehrveranstaltung : Biologie für Mediziner**  
**Abschlußklausur: Sommersemester 2002**

1. Geben Sie bitte auf der Computerkarte Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer an.
2. Die im Folgenden aufgeführten Fragen sind einer Physikumsklausur angepasst.

Zuerst kommen 8 Fragen, die ein gemeinsames Antwortangebot haben, sogenannte Zuordnungsaufgaben (Frage 1 - 8).

Die nächsten 22 Fragen entsprechen dem Aufgabentyp Einfachauswahl, d.h. von den fünf angegebenen Antwortmöglichkeiten ist jeweils die eine richtige (bzw. falsche) auf der Computerkarte zu markieren (9. bis 30. Frage).

Die letzten 10 Fragen entsprechen dem Aufgabentyp Aussagenkombination (Fragen 31 - 40). Beachten Sie dabei, daß immer **eine** Antwort die **insgesamt** richtige (bzw. falsche) Information enthält. Es kann auch sein: „Alle Antworten sind richtig“.

3. Es stehen Ihnen insgesamt 60 Minuten zur Verfügung.
4. Die Klausur gilt als bestanden, wenn 21 der 40 Fragen richtig beantwortet wurden.



## AUFGABENTYP: ZUORDNUNG

Ordnen Sie den Begriffen der Liste 1 die jeweils richtige Aussage der Liste 2 zu

### Liste 1

1. Pleiotropie
2. Polygenie
3. Heterogenie

### Liste 2

- (A) viele Gene sind für ein Merkmal verantwortlich
- (B) ein Gen ist für eine größere Anzahl von Merkmalen verantwortlich
- (C) ein Gen findet sich in verschiedenen Populationen verschieden häufig
- (D) mehrere Merkmale werden durch mehrere Gene gleichzeitig hervorgerufen
- (E) ein Merkmal kann durch verschiedene Gene getrennt voneinander hervorgerufen werden

Ordnen Sie den Allelformen (nach Muller) der Liste 1 die jeweils wahrscheinlichste Wirkungsweise der Liste 2 zu

### Liste 1

4. Amorphes Allel
5. Neomorphes Allel
6. Hypomorphes Allel

### Liste 2

- (A) Dominant negativer Funktionsgewinn
- (B) Rezessiv negativer Funktionsgewinn
- (C) Rezessiver Funktionsverlust
- (D) Neutrale Veränderung
- (E) Null-Mutation

Welche Kombination von Zellbestandteilen aus Liste 2 trifft für die in Liste 1 genannten Gruppen zu ?

### Liste 1

7. Bakterium
8. Säugetier

### Liste 2

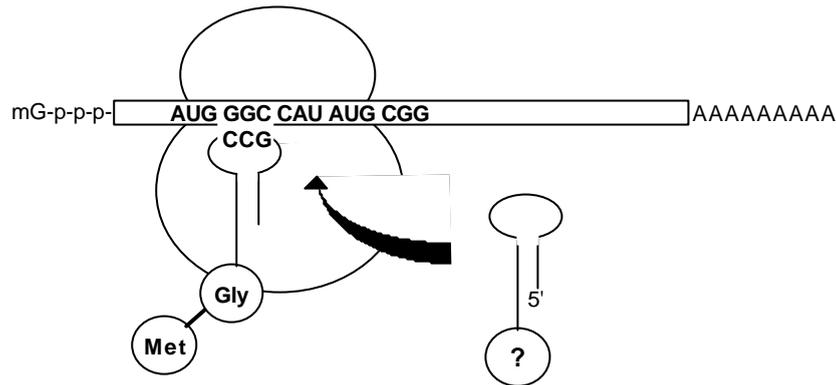
- (A) 80 S Ribosomen, Zellmembran, Zellwand, Nucleoid
- (B) 80 S Ribosomen, Zellmembran, Zellwand, Nucleus
- (C) 80 S Ribosomen, Zellmembran, Nucleus
- (D) 70 S Ribosomen, Zellmembran, Zellwand, Nucleoid
- (E) 70 S Ribosomen, Zellmembran, Zellwand, Nucleus

### AUFGABENTYP: EINFACHAUSWAHL

9. Ein Elternteil ist homozygot für ein rezessives Gen für Taubstummheit, das auf Chromosom 4 gelegen ist. Der andere Elternteil ist homozygot für ein auf Chromosom 9 gelegenes rezessives Gen für Taubstummheit. Beide Eltern sind also taubstumm. Was ist bei den Kindern zu erwarten?
- (A) Alle Kinder hören normal
  - (B) 50% sind taubstumm, 50% hören normal
  - (C) 75% sind taubstumm, 25% hören normal
  - (D) 25% sind taubstumm, 75% hören normal
  - (E) Alle Kinder sind taubstumm
10. Zu welchen der folgenden ökologischen Lebensformen zählt das HIV-Virus?
- (A) Herbivor
  - (B) Carnivor
  - (C) obligater Zellparasit
  - (D) Destruent
  - (E) Omnivor
11. Welche Aussage trifft **nicht** zu?  
Folgeerscheinungen einer Endomitose sind:
- (A) Vergrößerung der Zelle
  - (B) Vergrößerung des Zellkerns
  - (C) Erhöhung der Transkriptionskapazität
  - (D) Steigerung der Mitoserate
  - (E) Vervielfachung des diploiden Chromosomensatzes
12. Welche Aussage trifft zu?  
Bei Bakterien ist die Zellwand
- (A) gleichbedeutend mit Zellmembran
  - (B) einschichtig
  - (C) aus Zellulose aufgebaut
  - (D) Sitz der Enzyme der Atmungskette
  - (E) für die Form der Zelle verantwortlich
13. Welche Aussage trifft **nicht** zu?  
Die Globingene des Menschen
- (A) sind im Laufe der Evolution aus einem Ur-Gen hervorgegangen
  - (B) sind durch Mutation duplizierter Gene entstanden
  - (C) werden in der Mehrzahl der Körperzellen transkribiert
  - (D) werden im Laufe der Ontogenese zu verschiedenen Zeiten aktiv
  - (E) sind zum Teil auf dem gleichen Chromosom in mehrfachen Ausfertigungen vorhanden
-

14. Ein rezessives Allel hat die Häufigkeit  $q = 40\%$ . Wie groß ist die Heterozygotenhäufigkeit in einer idealen Population?
- (A) 16%  
 (B) 24%  
 (C) 36%  
 (D) 48%  
 (E) 96%

15. Das folgende Schema gibt vereinfacht die Proteinsynthese wieder



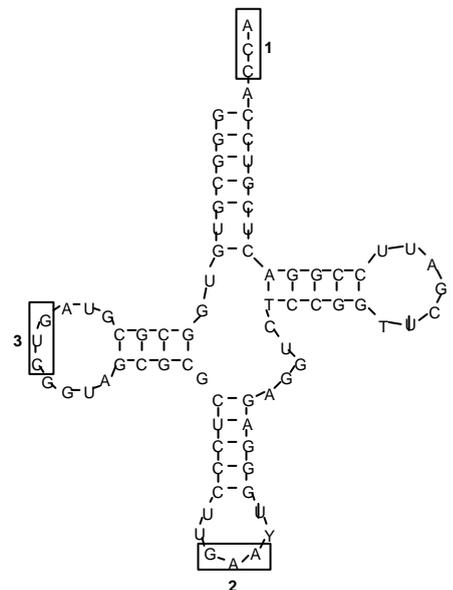
Welche Aminosäure wird als nächste eingebaut?

- | Aminosäure     | Antikodon (5'→3') |
|----------------|-------------------|
| (A) Glycin     | GCC               |
| (B) Methionin  | CAU               |
| (C) Valin      | GTA               |
| (D) Histidin   | AUG               |
| (E) Tryptophan | UGG               |

16. Die Abbildung zeigt die Struktur einer tRNA.

Welche Aussage trifft zu?  
 Das Anticodon der tRNA

- (A) ist das mit 1 gekennzeichnete Basentriplett  
 (B) ist das mit 2 gekennzeichnete Basentriplett  
 (C) ist das mit 3 gekennzeichnete Basentriplett  
 (D) kann bei verschiedenen tRNA-Molekülen beliebig an einer der drei Schleifen des kleeblattförmigen Moleküls lokalisiert sein  
 (E) ist am 5'-Ende der tRNA lokalisiert



17. Liegt eine Mutation in homozygotem Zustand vor und hat sie die Funktionsunfähigkeit eines Enzyms in Peroxisomen zur Folge, so kann

- (A) der Abbau von Wasserstoffperoxid betroffen sein
- (B) die Exozytose von Sekretgranula unterbleiben
- (C) keine neue Zellmembran mehr aufgebaut werden
- (D) der Aufbau von Phospholipiden unterbunden sein
- (E) die Synthese von Steroidhormonen behindert sein

18. Welche Aussage trifft zu?  
Als Plasmide bezeichnet man:

- (A) antikörperbildende Zellen
- (B) zellwandlose Bakterien
- (C) Mikro-Kanäle im Plasma
- (D) extrachromosomale DNA
- (E) Lipopolysaccharid-Einschlüsse

19. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält eine Tochter im Regelfall

- a) ein bestimmtes X-Chromosom ihrer Mutter?
- b) das X-Chromosom ihres Vaters?

Frage a            Frage b

- |     |      |      |
|-----|------|------|
| (A) | 25%  | 50%  |
| (B) | 50%  | 100% |
| (C) | 50%  | 50%  |
| (D) | 75%  | 100% |
| (E) | 100% | 100% |

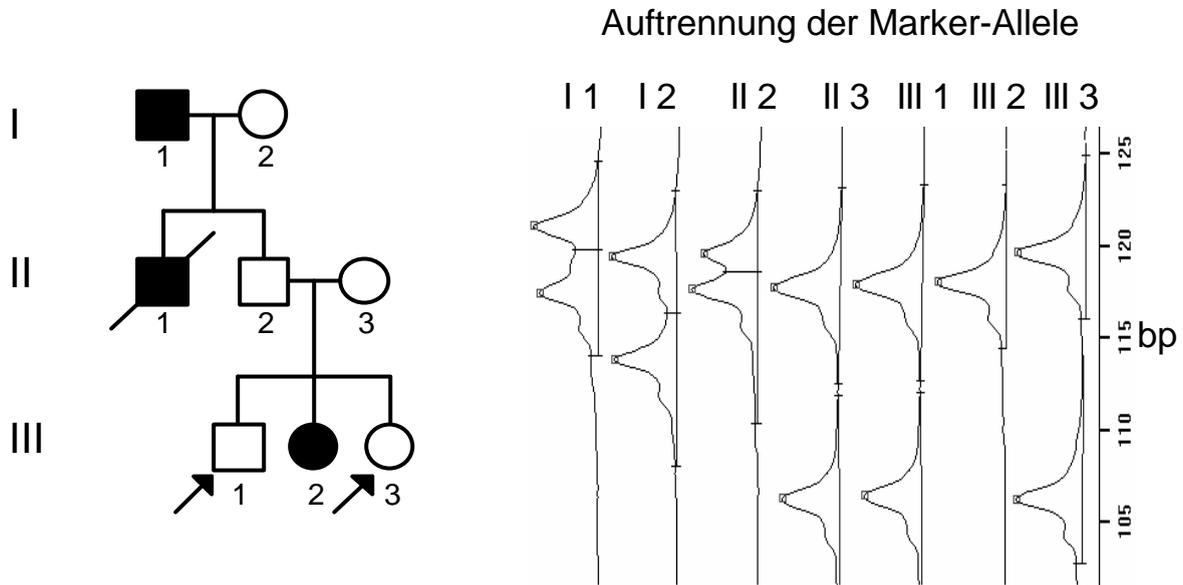
20. Welche Aussage trifft zu?  
Unter Expressivität eines Gens wird verstanden

- (A) die Häufigkeit von Mutationen eines Gens in einer Population
- (B) die Häufigkeit eines Gens in einer Population
- (C) die Häufigkeit, mit der ein Gen sich im Phänotyp manifestiert
- (D) der unterschiedliche Ausprägungsgrad eines Gens im Phänotyp
- (E) der Grad seiner Rezessivität gegenüber dem normalen Allel

21. Welche Aussage trifft **nicht** zu?  
Die Nukleolen im Zellkern

- (A) sind im Interphase-Kern von proliferierende Zellen vorhanden
  - (B) enthalten redundante Gene für ribosomale RNA
  - (C) werden durch bestimmte Chromosomenabschnitte gebildet
  - (D) bleiben auch bei der Mitose als Zellorganellen erhalten
  - (E) sind Bildungsorte der Ribosomen-Vorstufen
-

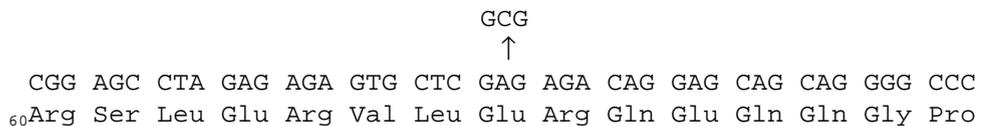
22. Der Stammbaum zeigt eine Familie, in der eine autosomal dominante Erkrankung mit herabgesetzter Penetranz segregiert. Durch einen Mikrosatelliten-Marker, der mit dem krankheitsverursachenden Gen eng gekoppelt ist ( $<0,1\text{cM}$ ), soll der Trägerstatus der Probanden III 1 und III 3 ermittelt werden.



Welche Aussage trifft zu?

- |     | <u>III 1</u>   | <u>III 3</u> |                                      |
|-----|--|--------------|--------------------------------------|
| (A) | 0,1%   | 0,1%         | Wahrscheinlichkeit Genträger zu sein |
| (B) | 99,9%  | 0,1%         | Wahrscheinlichkeit Genträger zu sein |
| (C) | 99,9%  | 99,9%        | Wahrscheinlichkeit Genträger zu sein |
| (D) | 0,1%   | 99,9%        | Wahrscheinlichkeit Genträger zu sein |
| (E) | Die Marker-Allele in dieser Familie sind nicht informativ, es kann keine Aussage gemacht werden. |              |                                      |

23. Ein Allel eines Gens trägt an Position 200 eine A zu C Transversion. Diese Mutation führt zum Einbau der Aminosäure Alanin statt Glutaminsäure:



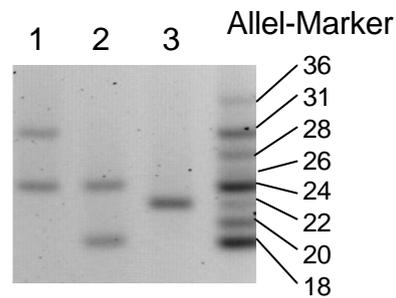
Durch Schneiden eines PCR Produktes mit welchem der folgenden Restriktionsendonukleasen können Sie diese Mutation direkt nachweisen?:

- |     | <u>Enzym</u>  | <u>Erkennungssequenz</u> |
|-----|---------------|--------------------------|
| (A) | <i>Aat</i> II | 5' GACGTC 3'             |
| (B) | <i>Xba</i> I  | 5' TCTAGA 3'             |
| (C) | <i>Nru</i> I  | 5' TCGCGA 3'             |
| (D) | <i>Bpm</i> I  | 5' CTGGAG 3'             |
| (E) | <i>Pml</i> I  | 5' CACGTG 3'             |

24. Bei welcher der folgenden Chromosomenaberrationen weist der klinisch unauffällige Träger nur 45 einzelne Chromosomen auf?
- (A) Robertsonsche Translokation 14/21.
  - (B) reziproke Translokation 6p/11q.
  - (C) Duplikation.
  - (D) parazentrische Inversion 1q.
  - (E) Deletion 5p.

25. Das Bild zeigt die Auftrennung von PCR-Produkten dreier Individuen nach Amplifikation mit Primern für den VNTR: D1S80. Wie hoch ist der Anteil Europäer, die dieselbe Allelkombination wie Person Nr. 3 aufweisen?

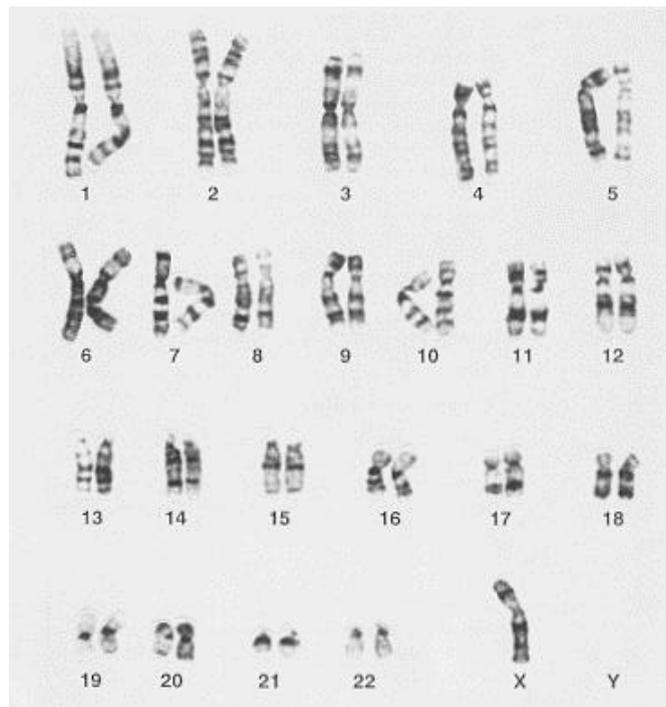
Allel	Häufigkeit in Europa
18	0,17
20	0,03
22	0,06
24	0,37
26	0,04
28	0,07
31	0,05
36	0,01



- (A) <0,1%
- (B) 0,36%
- (C) 10%
- (D) 6,00%
- (E) 17%

26. Welche Aussage trifft zu?  
Für den Karyotyp (siehe Abbildung) gilt:

- (A) Es liegt eine autosomale Trisomie vor.
- (B) Es liegt eine gonosomale Trisomie vor.
- (C) Es liegt eine strukturelle Chromosomenaberration vor.
- (D) Es liegt ein Turner-Syndrom vor.
- (E) Es liegt ein Klinefelter-Syndrom vor.



27. Ein Elternpaar, beide Eltern haben die Blutgruppe A, hat ein Kind mit Blutgruppe 0.  
Was ist die wahrscheinlichste Erklärung?

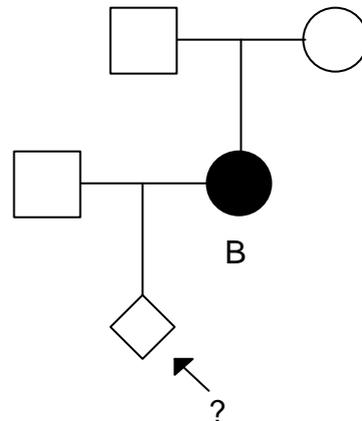
- (A) Der gesetzliche Vater kann nicht der biologische Vater sein
- (B) Das Kind wurde vertauscht; beide Eltern sind nicht seine biologischen Eltern
- (C) Beide Eltern sind heterozygot für die Allele 0 und A
- (D) Ein Elternteil ist heterozygot für die Allele 0 und A
- (E) Fehlbestimmung beim Kind durch Laborfehler

28. Welcher der folgenden Ausdrücke bezeichnet das Zusammenfügen der den Exons des Gens entsprechenden Sequenzen zur reifen RNA ?

- (A) Restriktion
- (B) Transkription
- (C) Capping
- (D) Splicing
- (E) Translation

29. Die im Stammbaum mit B gekennzeichnete Frau hat ein autosomal rezessives Merkmal, das in der Bevölkerung mit einer Häufigkeit von 1 : 1600 auftritt.  
Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein Kind des Paares dasselbe Merkmal trägt ?

- (A) weniger als 1%
- (B) ca. 2.5%
- (C) ca. 5%
- (D) ca. 8%
- (E) ca. 16%



30. Eine autosomal dominante Erkrankung tritt mit einer Häufigkeit von 1:3.000 in der Bevölkerung auf, davon ist in 50% der Fälle einer der Eltern ebenfalls betroffen.  
Aus diesen Tatsachen lässt sich folgende Mutationsrate für das zugrundeliegende Gen bestimmen:

- (A) 1: 120.000 Gameten
- (B) 1: 12.000 Gameten
- (C) 1: 1.200 Gameten
- (D) 1: 120 Gameten
- (E) die Mutationsrate ist aus diesen Daten nicht zu berechnen

## AUFGABENTYP: AUSSAGENKOMBINATION

31. Evolutionsfördernde Faktoren sind:

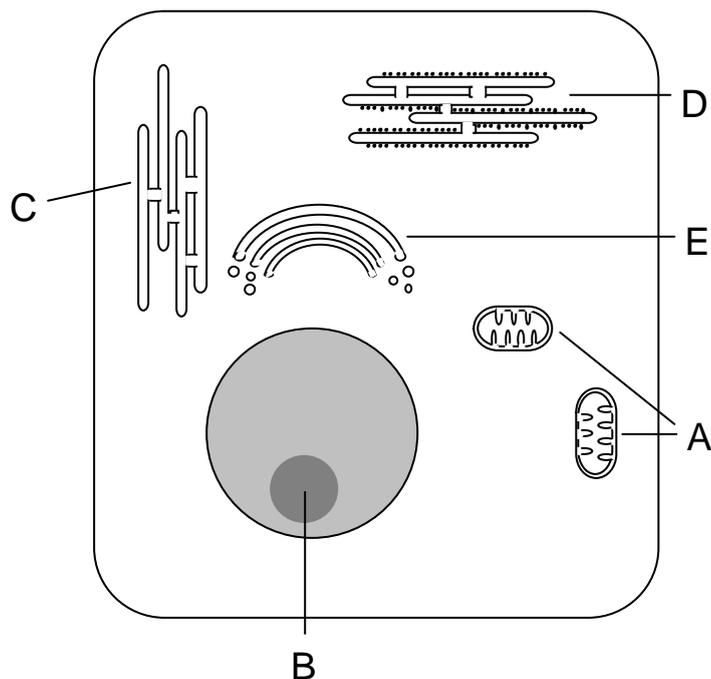
- (1) Selektion von Organismen
- (2) genetische Rekombination
- (3) Mutation von Genen

- (A) nur 1 ist richtig
- (B) nur 3 ist richtig
- (C) nur 1 und 2 sind richtig
- (D) nur 2 und 3 sind richtig
- (E) 1 - 3 = alle sind richtig

32. Welche Zuordnungen der mit A - E markierten Zellorganellen (siehe Abbildung) zu Funktionen treffen zu?

- (1) Organell A - Synthese von ATP
- (2) Organell B - Synthese von Immunglobulin
- (3) Organell C - Synthese von Lipiden
- (4) Organell D - oxidative Phosphorylierung
- (5) Organell E - Glykosylierung von Proteine

- (A) nur 1, 2 und 3 sind richtig
- (B) nur 1, 3 und 5 sind richtig
- (C) nur 2, 3 und 4 sind richtig
- (D) nur 2, 4 und 5 sind richtig
- (E) nur 3, 4 und 5 sind richtig



33. Ultraviolette Strahlung beim Sonnenbaden

- (1) induziert Mutationen in Keimzellen des Mannes
  - (2) induziert somatische Mutationen in Zellen der Haut
  - (3) führt zur Ausbreitung des Haut-Melanins als Schutzmechanismus
  - (4) induziert die Bildung von Thymin-Dimeren in Zellen der Haut
- (A) nur 2 und 3 sind richtig
  - (B) nur 3 und 4 sind richtig
  - (C) nur 1, 2 und 3 sind richtig
  - (D) nur 2, 3 und 4 sind richtig
  - (E) 1 - 4 = alle sind richtig

34. Unter dem Mikroskop sichtbare Metaphasechromosomen

- (1) enthalten die bereits verdoppelte DNA
  - (2) befinden sich in der G1-Phase des Zellzyklus
  - (3) sind stark spiralisiert
  - (4) lassen das Zentromer erkennen
  - (5) enthalten neben der DNA auch Proteine
- (A) nur 1, 2 und 3 sind richtig
  - (B) nur 1, 3 und 5 sind richtig
  - (C) nur 2, 4 und 5 sind richtig
  - (D) nur 1, 3, 4 und 5 sind richtig
  - (E) 1 - 5 = alle sind richtig

35. Das Merkmal Sichelzellanämie beim Menschen

- (1) wird autosomal rezessiv vererbt
  - (2) beruht auf dem Austausch einer Aminosäure in einer Kette des  $\beta$ -Globinmoleküls
  - (3) kann in Familien durch indirekte DNA Diagnostik analysiert werden
  - (4) kann in Patienten direkt nachgewiesen werden
  - (5) ist durch eine Verformung der roten Blutkörperchen gekennzeichnet
- (A) nur 1 und 2 sind richtig
  - (B) nur 1, 2 und 3 sind richtig
  - (C) nur 1, 2 und 4 sind richtig
  - (D) nur 2 und 5 sind richtig
  - (E) 1 - 5 = alle sind richtig
-

36. Welche der folgenden Aussagen zur Geschlechtsdifferenzierung beim Menschen treffen zu?
- (1) Testosteron induziert die Entwicklung der Wolff'schen Gänge zu Samenleitern und Nebenhoden
  - (2) Individuen mit dem Chromosomensatz 46, XY und Testikulärer Feminisierung sind phänotypisch weiblich
  - (3) Produktion des Oviduktrepessors führt zur Regression der Müller'schen Gänge
  - (4) echte Hermaphroditen weisen stets Gonadalgewebe beider Geschlechter auf (Ovar und Testis, oder Ovotestis)
  - (5) für die Entwicklung der Testes ist das auf dem Y-Chromosom lokalisierte Gen SRY verantwortlich
- (A) nur 1 und 2 sind richtig  
(B) nur 1 und 4 sind richtig  
(C) nur 1, 2 und 4 sind richtig  
(D) nur 1, 4 und 5 sind richtig  
(E) 1 - 5 = alle sind richtig
37. Für die selektive Vermehrung einer spezifischen DNA-Sequenz durch PCR werden u.a. benötigt:
- (1) Oligonukleotid-Primer
  - (2) DNA
  - (3) DNA-Polymerase (Taq-Polymerase)
  - (4) Deoxyribonukleotidtriphosphate (dNTPs)
  - (5) DNA-Ligase
- (A) nur 1 ist richtig  
(B) nur 1 und 2 sind richtig  
(C) nur 2, 3 und 4 sind richtig  
(D) nur 1, 2, 3 und 4 sind richtig  
(E) 1 - 5 = alle sind richtig
38. Welche Faktoren spielen bei Transkription und Processierung der Mehrzahl der Eukaryontengene, noch bevor sie translatiert werden, eine Rolle?
- (1) Promotoren
  - (2) RNA-Polymerase
  - (3) DNA-Polymerase
  - (4) Polyadenylierung
  - (5) Splicing der Intronsequenzen
  - (6) Zellmembran
  - (7) Ribosomen
- (A) nur 1 ist richtig  
(B) nur 1, 2 und 3 sind richtig  
(C) nur 1, 2, 4 und 5 sind richtig  
(D) nur 1, 2, 4 und 7 sind richtig  
(E) nur 3, 6 und 7 sind richtig
-

39. Die mitochondriale DNA (mtDNA)

- (1) enthält Gene, die für die Funktionsfähigkeit der Atmungskette notwendig sind.
- (2) wird nicht nach den Mendelschen Gesetzen weitergegeben.
- (3) wird nach der Teilung von Mitochondrien aus dem Zellkern importiert.
- (4) wird ausschließlich während der S-Phase des Zellzyklus repliziert.

- (A) nur 1 und 2 sind richtig
- (B) nur 1 und 3 sind richtig
- (C) nur 2 und 3 sind richtig
- (D) nur 2 und 4 sind richtig
- (E) nur 1, 3 und 4 sind richtig

40. Welche der folgenden Aussagen treffen für multifaktorielle Erkrankungen zu ?

- (1) Umweltfaktoren haben Einfluß auf die Manifestation der Erkrankung
- (2) Äußere Faktoren haben Einfluß auf den Schweregrad der Erkrankung
- (3) Für Geschwister von Betroffenen besteht dann größere Erkrankungswahrscheinlichkeit, wenn auch ein Elternteil betroffen ist
- (4) Es ist das Vorliegen eines einfachen biochemischen Basisdefektes zu erwarten
- (5) Die genetisch Beratung muß sich weitgehend auf empirische Daten stützen

- (A) nur 2 und 3 sind richtig
  - (B) nur 4 und 5 sind richtig
  - (C) nur 1, 3 und 4 sind richtig
  - (D) nur 1, 2, 3 und 5 sind richtig
  - (E) 1 - 5 = alle sind richtig
-

1.	B
2.	A
3.	E
4.	E
5.	A
6.	C
7.	D
8.	C
9.	A
10.	C
11.	D
12.	E
13.	C
14.	D
15.	D
16.	B
17.	A
18.	D
19.	B
20.	D
21.	D
22.	B
23.	C
24.	A
25.	B
26.	D
27.	C
28.	D
29.	B
30.	B
31.	E
32.	B
33.	D
34.	D
35.	E
36.	E
37.	D
38.	C
39.	A
40.	D

---