

Fach: Biologie
Kurs: MOK und Externe

Bearbeitungszeit: 180 Minuten
Hilfsmittel: keine

Aufgaben: Die Klausur besteht aus **einem Zentralthema** (Bewertungsanteil 50 %) und vier **Wahlthemen** (Bewertungsanteile je 25 %), von denen **je zwei** zu bearbeiten sind.

Zentralthema: Molekulargenetik

Die Primärstruktur des Hämoglobins wird durch eine bestimmte Basensequenz der DNA codiert.

1. Beschreiben Sie allgemein und mit Hilfe einfacher Skizzen **die wesentlichen Schritte vom Gen bis zum funktionsfähigen Eiweiß**.
2. Welche Bedeutung haben die **Synthetasen** für die Proteinbiosynthese?
- 3.1. Die DNA, welche die Eiweißkette des Hämoglobins codiert, hat in einem Teilbereich die folgende Basensequenz:
codogener Strang:..... G G A C T T C T T.....

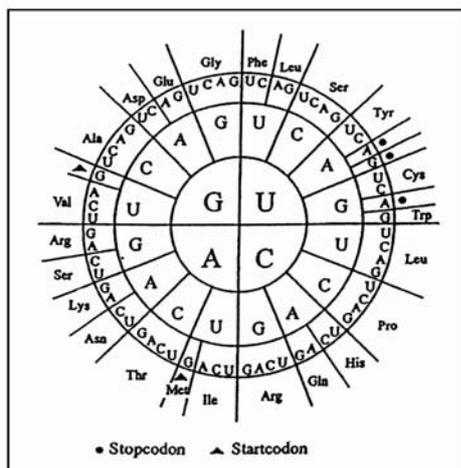
Bei der Sichelzellenanämie des Menschen ist durch den Austausch einer Base in der DNA die Primärstruktur einer Eiweißkette des Hämoglobins verändert.

Die **mutierte DNA** hat an entsprechender Stelle die Sequenz: G G A C A T C T T.....

Erläutern Sie mit Hilfe der Code- Sonne (s. **Abb.1**), **wie sich dieser Basenaustausch auf die Primärstruktur und somit eventuell auf die Funktionsfähigkeit des Hämoglobins auswirkt**.

- 3.2. Welche Folgen hätte der **Verlust einer Guaninbase** im dargestellten codogenen Strang:
..... G G A C T T C T T ? Begründen Sie!
- 3.3. Geben Sie eine Mutante der Basensequenz G G A C T T C T T an, die ohne Folgen für die Struktur des Eiweißes bliebe. Begründen Sie!

Abb.1:



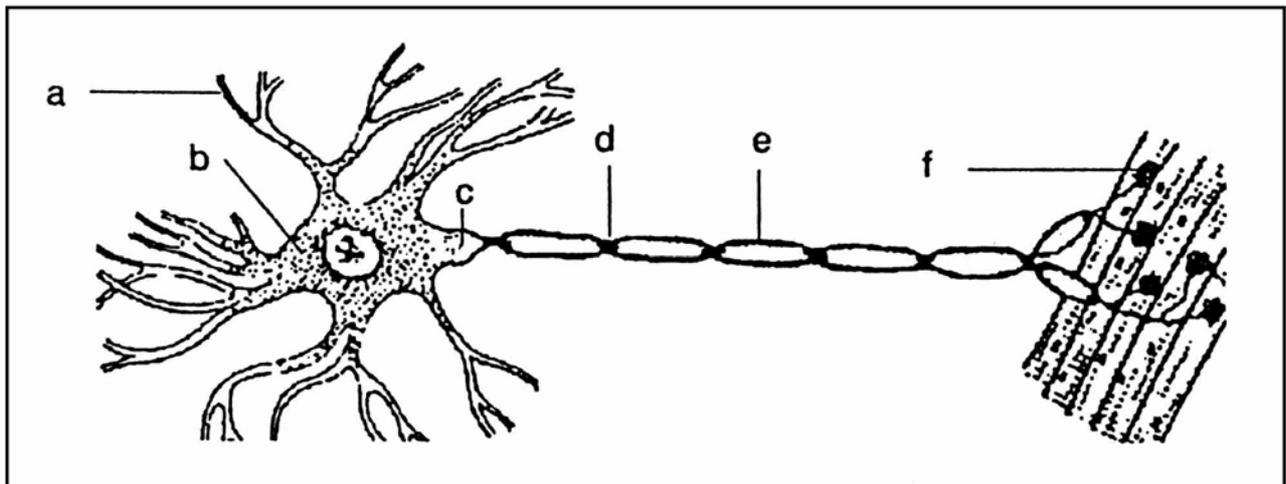
Fach: Biologie
Kurs: MOK und Externe

Bearbeitungszeit: 180 Minuten
Hilfsmittel: keine

1. Wahlthema: Neurophysiologie

- 1.1. Benennen Sie in Ihrer Reinschrift die mit den Buchstaben **a-f** bezeichneten **Teile des Neurons**. (s. **Abb. 2**)
- 1.2. **An welchen** der mit **a bis d** bezeichneten **Stellen** kann man nach einem künstlichen Reiz ein **Aktionspotential** intrazellulär ableiten, an welchen nicht?
- 1.3. **Benennen Sie die Art der Erregungsausbreitung** in Bereichen, wo kein Aktionspotential ausgelöst werden kann.

Abb.2:



2. Stellen Sie in einem Diagramm den **typischen Kurvenverlauf eines** intrazellulär am Tintenfischaxon abgeleiteten **Aktionspotentials** dar. (Größe ca. ½ Seite)
Beschreiben Sie die **Vorgänge an der Axonmembran**, die zu diesem Verlauf des Aktionspotentials führen. Gehen Sie dabei aus von den Membranverhältnissen während des Ruhepotentials!
- 3.1. In einem Experiment werden die **Natriumionen aus dem extrazellulären Raum durch Kationen ersetzt**, welche die Membran nicht passieren können.
Welche **Auswirkungen** hat das Experiment **auf Ruhe- bzw. Aktionspotential**?
- 3.2. Wie würde sich eine **Erhöhung der Na⁺- Ionenkonzentration im Außenmedium** des Axons auf das Ruhepotential bzw. das Aktionspotential auswirken? Kurze Erklärung!

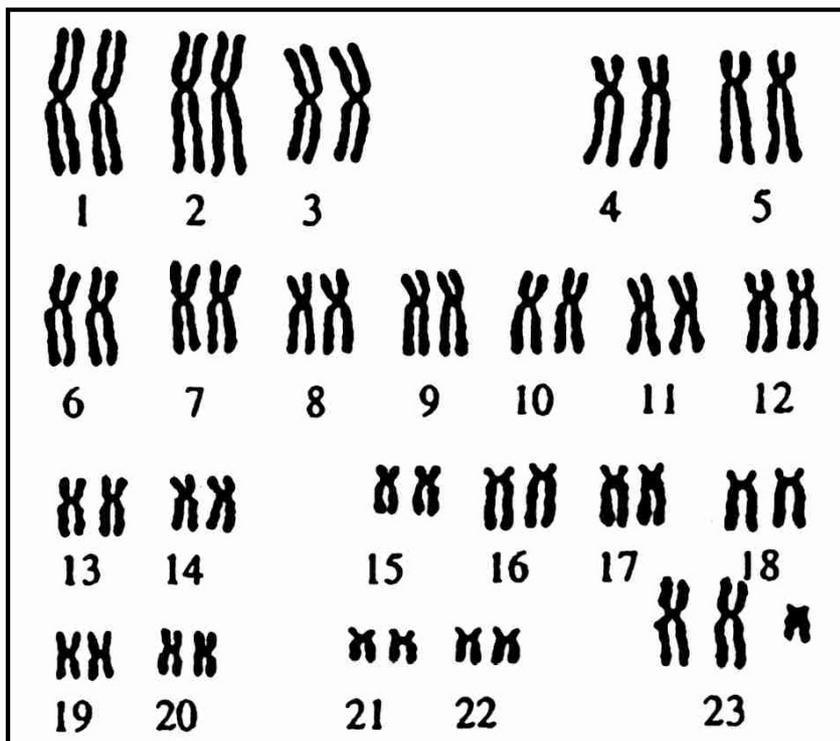
Fach: Biologie
Kurs: MOK und Externe

Bearbeitungszeit: 180 Minuten
Hilfsmittel: keine

2. Wahlthema: Zytologie – Zellteilung:

- 1.1. Welche Zellen des menschlichen Körpers treten in die Meiose?
Wo befinden sich diese?
- 1.2. Beschreiben Sie in Stichworten den Ablauf der Meiose.
- 1.3. Welche Bedeutung hat die Meiose für das Erbgeschehen?
2. Skizzieren und beschriften Sie das Metaphase I- Stadium der Meiose im Vergleich zum Metaphasestadium der Mitose: (Der Chromosomensatz der Zellen sei $2n=4$).
3. Benennen Sie die Anomalie, die dem in Abb. 3 dargestellten Karyogramm zugrunde liegt.
Wie nennt man diese Art der Mutation?
Wie kann man ihr Zustandekommen erklären? Beschreiben Sie das Zustandekommen dieses Karyogramms mit Hilfe einer beschrifteten Skizze!
(Die Beschreibung einer Möglichkeit ist ausreichend)

Abb.3:



Fach: Biologie

Kurs: MOK und Externe

Bearbeitungszeit: 180 Minuten

Hilfsmittel: keine

3. Wahlthema: Stammbaumanalyse

Die Erbllichkeit vieler Krankheiten beim Menschen lässt sich mit Hilfe von Stammbäumen analysieren. In **Abb.4** ist die Vererbung einer Stoffwechselanomalie dargestellt, in **Abb.5** ist das Auftreten einer angeborenen Form der Zwergwüchsigkeit wiedergegeben.

Abb.4

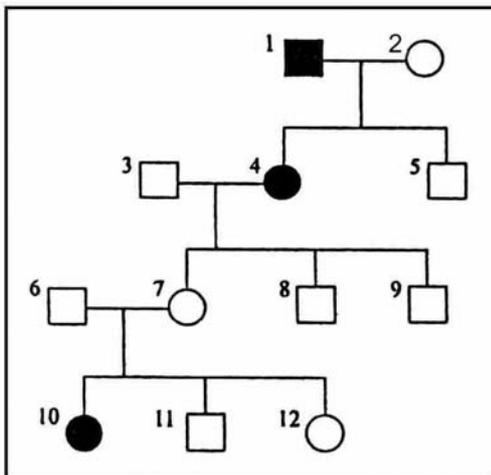
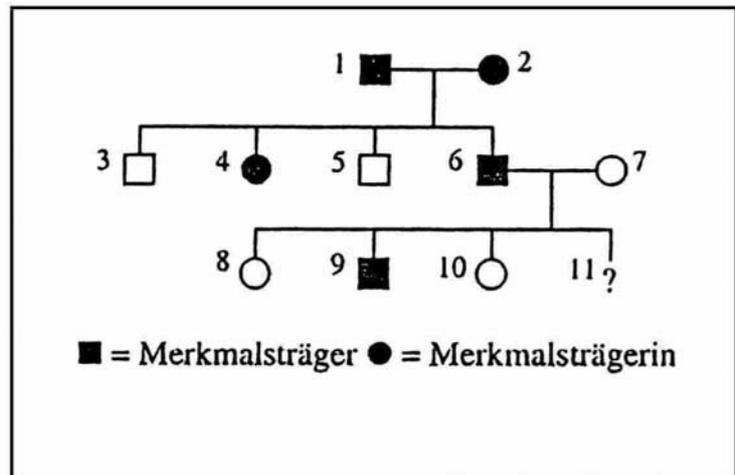


Abb. 5



- Leiten Sie aus den in **Abb. 4 und 5** dargestellten Stammbaumschemata den **zutreffenden Erbgang der jeweiligen Krankheit** ab: Wird die Krankheit dominant oder rezessiv, autosomal oder gonosomal vererbt? Begründen Sie Ihre Antworten, indem Sie die beweisenden Stellen innerhalb des Stammbaumes anhand der Zahlen genau benennen! Schließen Sie dabei die anderen Ihnen aus dem Unterricht bekannten Erbgangstypen aus!

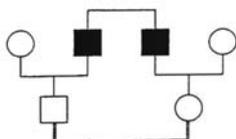
2.1. **Abb.4:** Geben Sie die jeweils **möglichen Genotypen** der Personen **1 bis 12** an.

Abb.5: Geben Sie für die Personen **1 bis 8** die jeweils möglichen Genotypen an.

2.2. Erläutern Sie mit Hilfe eines Erbschemas, mit welcher Wahrscheinlichkeit der erwartete **Nachkomme 11** krank sein würde!

- Zwei Brüder sind an der X- chromosomal- rezessiv erblichen Hämophilie A erkrankt und mit Frauen verheiratet, die homozygot für das Normalallel sind. Der Sohn des einen heiratet die Tochter des anderen (s. **Abb.6**). Welches Risiko besteht für deren Kinder, an Hämophilie A zu erkranken? Begründen Sie Ihre Antwort mit einem Erbschema!

Abb. 6:



Fach: Biologie
Kurs: MOK und Externe

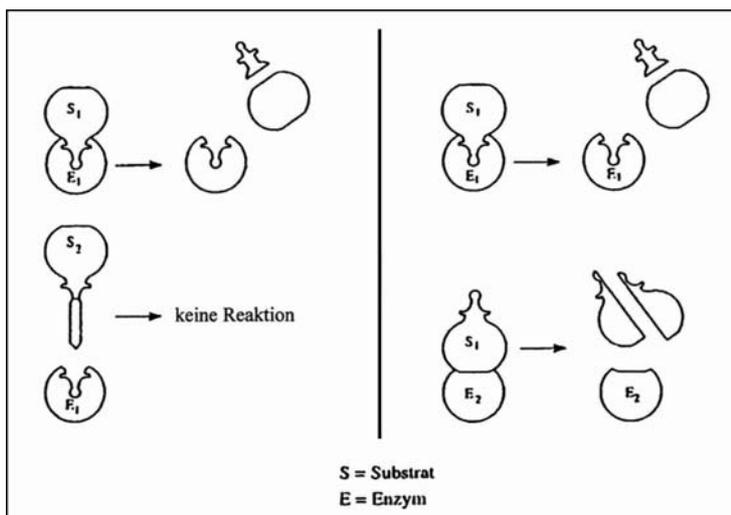
Bearbeitungszeit: 180 Minuten
Hilfsmittel: keine

4. Wahlthema: **Enzyme**

1. Die vielfältigen Reaktionen in der Zelle wären ohne Enzyme nicht möglich.
Wie beeinflussen die Enzyme biochemische Reaktionsabläufe in energetischer Sicht?
Veranschaulichen Sie Ihre Antwort mit Hilfe eines **Diagramms!**
2. Zur vereinfachten Darstellung von Bau- und Wirkweise von Enzymen kann man sich modellhafter Darstellungen bedienen wie sie Abb. 7 und 8 zeigen.
Welche **Eigenschaften von Enzymen** kann man anhand dieser Modelldarstellungen veranschaulichen? Erläutern Sie diese Eigenschaften mit Hilfe der **Abb. 7 und 8** anhand eines selbstgewählten Beispiels!

Abb. 7:

Abb. 8:



- 3.1. Was versteht man unter der **Aktivität eines Enzyms?**
- 3.2. Beschreiben und diskutieren Sie **mit Hilfe von Diagrammen:**
 - 3.2.1. Die **Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit der Enzymreaktion von der Substratkonzentration**. Kennzeichnen Sie die maximale und halbmaximale Reaktionsgeschwindigkeit!
 - 3.2.2. Die **Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit der Enzymreaktion von der Temperatur**.