

Kurs Z02, Name: _____

2. Klausur im Kurshalbjahr II der Einführungsphase

Aufgabe 1: Membranfluss sowie Mitochondrien und Plastiden

- I.1 AFB I **Beschreibe** den Weg eines Stücks Membran vom Startpunkt des Membranflusses über die Zellmembran bis zum Ende/Ziel des Membranflusses einer eukaryotischen Zelle!
- I.2 AFB I **Skizziere** und beschrifte aus dem Gedächtnis einen Chloroplasten!
- I.3 AFB II **Erkläre** die in Material I.3 beschriebenen Fakten mit einer Hypothese zur Abstammung unserer Mitochondrien!
- I.4 AFB II/III **Entwickle** (und begründe) mit Hilfe des in Material I.4 beschriebenen Befundes **eine Hypothese** zur Beantwortung folgender Fragen!
a) Auf welchem von Amöben und bestimmten weißen Blutkörperchen bekannten Weg könnte der erste Vorfahr unserer Mitochondrien in einen unserer frühen einzelligen Vorfahren gekommen sein? (Name und genaue Beschreibung des Weges in die Zelle)
b) Woher (welchem Organell) könnte die äußere Mitochondrien-Membran stammen?
- I.5 AFB III **Diskutiere** mit eigenen Argumenten, was für die Möglichkeiten a oder b spricht!
a) Mitochondrien und Chloroplasten entstanden durch zwei getrennte Ereignisse aus zwei verschiedenen Vorfahren.
b) Es gab einen gemeinsamen Vorfahren, aus dem sich beide entwickelten.

Arbeitsmaterial für die Aufgabe 1:

- Material I.3: Mitochondrien vermehren sich in unseren Zellen durch eine Art Zellteilung. Sie werden immer nur von der Mutter an das Kind vererbt, indem sie einfach schon in der Eizelle vorhanden sind. Sie enthalten einen eigenen Bauplan. Ähnlich wie bakterielle DNA, aber im Gegensatz zur DNA in unseren Zellkernen ist die DNA der Mitochondrien nicht an Histonproteine gebunden. Unsere Mitochondrien enthalten Ribosomen, die kleiner sind als die Ribosomen im Zytoplasma unserer Zellen, aber ähnlich groß wie bakterielle Ribosomen.
- Material I.4: Die äußere und die innere Membran der Mitochondrien unterscheiden sich in ihren chemischen Zusammensetzungen. Die äußere Membran entspricht weitgehend der Zellmembran. Die Zusammensetzung der inneren Membran entspricht eher dem, was man von Bakterien kennt.

Erklärung der Operatoren:

- Beschreibe** Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
- Skizziere** Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich graphisch darstellen
- Erkläre** Einen Sachverhalt mit Hilfe eigener Kenntnisse in einen Zusammenhang einordnen sowie ihn nachvollziehbar und verständlich machen
- Entwickle eine Hypothese** Begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren
- Diskutiere** Argumente und Beispiele zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen

Aufgabe 2: Protein-Biosynthese (Transkription und Translation)

- II.1 AFB I **Beschreibe** im Detail in Worten (ohne Skizze) die Transkription!
- II.2 AFB I **Skizziere** in 4 Bildern mit kurzen Erklärungen den Kreislauf der Translation zur Verlängerung einer Peptidkette um eine Aminosäure!
- II.3 AFB II **Erkläre**, wieso es zwei unterschiedliche Gene (siehe Material II.3) auf dem selben Abschnitt einer DNA geben kann!
- II.4 AFB II/III Lies Material II.4 und **erkläre**, wie es trotz gleicher Baupläne so viele unterschiedliche Zelltypen geben kann und welche Rollen dabei die Regulatorproteine spielen könnten!
a) Wo auf der DNA müssen sie binden? (Name und Aufgabe der Region)
b) Welches Enzym müssen sie aktivieren oder hemmen?
- II.5 AFB III **Ermittle** (überlege selbständig), wo in den Prozessen von Transkription und Translation weitere Möglichkeiten bestehen könnten, die produzierte Menge eines Genproduktes zu regulieren!
- II.6 AFB III **Entwickle eine Hypothese** zur Erklärung des in Material II.6 beschriebenen Befunds! (Wie konnte es dazu kommen?)

Arbeitsmaterial für die Aufgabe 2:

- Material II.3: Man kann Gene als in Nukleotid-Sequenzen von DNA codierte Baupläne von Genprodukten wie Proteinen oder rRNA betrachten.
- Material II.4: Obwohl im Prinzip alle unsere Zellen den gleichen Bauplan besitzen, besteht unser Körper doch aus rund 200 verschiedenen Zelltypen. Diese unterscheiden sich unter anderem durch die Anwesenheit verschiedener Regulatorproteine, die in den Zellkernen an bestimmten Stellen an die DNA gebunden sind. Dabei unterscheidet man Aktivatorproteine und Repressorproteine (Repressor bedeutet Unterdrücker).
- Material II.6: Die innere Mitochondrienmembran enthält Proteine, deren Baupläne zum Teil in den Mitochondrien selbst und teilweise im Zellkern zu finden sind.

vereinfachte Erklärung der Anforderungsbereiche:

Der Anforderungsbereich I umfasst die Reproduktion (reine Wiedergabe von im Unterricht Gelerntem) von Unterrichtsinhalten. Das kann die Wiedergabe von Aussagen, Daten, Fakten, Formeln, Methoden, Regeln oder Zusammenhänge aus dem biologischen Teilgebiet sein, das im jeweiligen Halbjahr behandelt wurde. Das kann aber auch die Ausführung im Unterricht erlernter Methoden wie die Beschreibung oder die Auswertung von Experimenten oder die Darstellung von Informationen in Form von Tabellen oder in Diagrammen sein.

Der Anforderungsbereich II umfasst die selbständige, aber naheliegende Nutzung des im Unterricht Gelernten zur Lösung neuer Aufgabenstellungen, die aber dem ähneln, was schon im Unterricht gemacht wurde.

Im Anforderungsbereich III müssen zur Lösung neuartiger Aufgaben selbständig die dazu geeigneten, im Unterricht erlernten Informationen und Methoden ausgewählt und angewendet werden. Das Ziel sind eigenständige Erkenntnisse und Darstellungen.

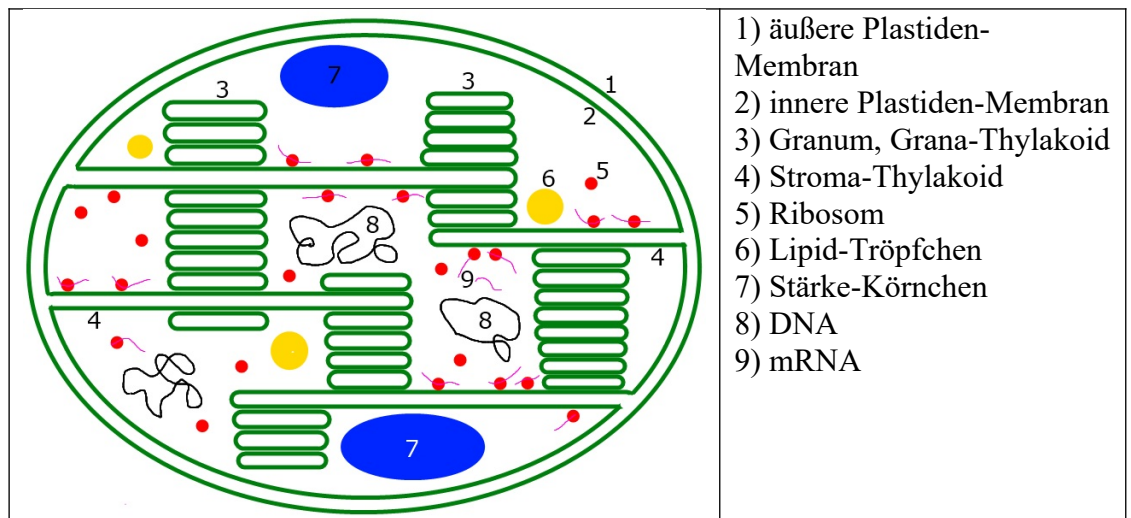
Erwartungshorizont (richtige Antworten) und Punkte

Aufgabe 1: Membranfluss sowie Mitochondrien und Plastiden

I.1 AFB I **Beschreibe** den Weg eines Stücks Membran vom Startpunkt des Membranflusses über die Zellmembran bis zum Ende/Ziel des Membranflusses einer eukaryotischen Zelle!

Membranen werden vom **rauen Endoplasmatischen Retikulum** gebildet, ins **glatte Endoplasmatische Retikulum** geschoben und in **Vesikeln** von Transportproteinen über das Zytoskelett zu den **Dictiosomen** des **Golgi-Apparates** transportiert. **Vesikel** übernehmen auch den Transport zur **Zellmembran**. Von dieser schnüren sich wieder Vesikel ab (Endozytose) und werden zu **Endosomen**. Diese verschmelzen mit primären Lysosomen zu **sekundären Lysosomen**, welche dann die Membranen in Lipide zerlegen. (8 Punkte)

I.2 AFB I **Skizziere** und beschrifte aus dem Gedächtnis einen Chloroplasten! (9 Punkte)



I.3 AFB II **Erkläre** die in Material I.3 beschriebenen Fakten mit einer Hypothese zur Abstammung unserer Mitochondrien! (6 Punkte)

Im Gegensatz zu normalen Organellen besitzen Mitochondrien einen **eigenen Bauplan** und vermehren sich durch **Zellteilung wie Bakterien**. Wie bei Bakterien ist ihre **DNA nicht an Histonproteine gebunden** und auch ihre **Ribosomen ähneln eher denen von Bakterien** als denen ihrer Wirtszellen. All das spricht dafür, dass unsere Mitochondrien von ehemals unabhängigen **Bakterien** abstammen und heute **Endosymbionten** unserer Zellen sind.

I.4 AFB II **Entwickle** (und begründe) mit Hilfe des in Material I.4 beschriebenen Befundes **eine Hypothese** zur Beantwortung folgender Fragen!
a) Auf welchem von Amöben und bestimmten weißen Blutkörperchen bekannten Weg könnte der erste Vorfahr unserer Mitochondrien in einen unserer frühen einzelligen Vorfahren gekommen sein? (Name und genaue Beschreibung des Weges in die Zelle)

Von Amöben und bestimmten weißen Blutkörperchen kennen wir die **Phagocytose**. **Bakterien werden gefressen**, indem sie **an die Zellmembran gebunden** werden, diese **sich einstülpt und abschürt**. So gelangen sie in ein **Endosom**, in dem sie überleben können, **solange das Endosom nicht mit einem primären Lysosom fusioniert**. (7 Punkte)

AFB III b) Woher (welchem Organell) könnte die äußere Mitochondrien-Membran stammen?
Nach der Endosymbionten-Hypothese sollte die äußere Membran der Mitochondrien ursprünglich vom Endosom stammen und vom rauen Endoplasmatischen Retikulum ständig nachgeliefert werden. (1 Punkt)

I.5 **Diskutiere** mit eigenen Argumenten, was für die Möglichkeiten a oder b spricht!
a) Mitochondrien und Chloroplasten entstanden durch zwei getrennte Ereignisse aus

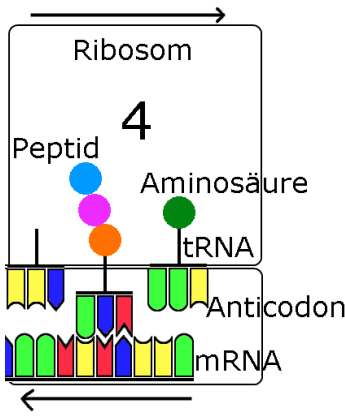
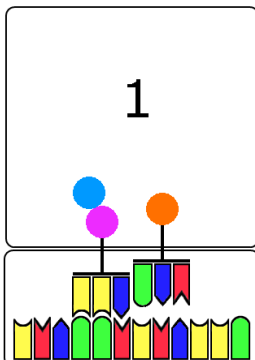
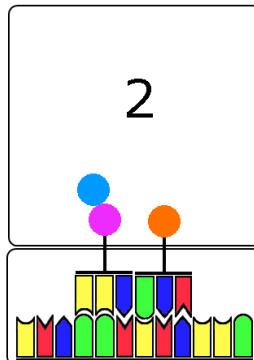
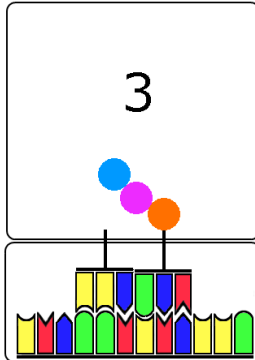
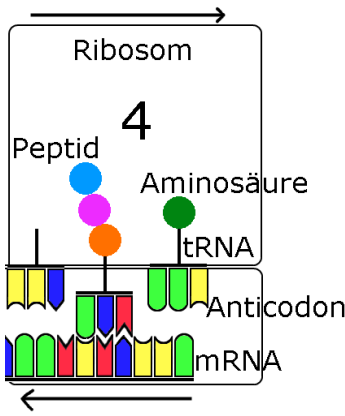
AFB III

zwei verschiedenen Vorfahren.

b) Es gab einen gemeinsamen Vorfahren, aus dem sich beide entwickelten.

Für einen gemeinsamen Vorfahren von Mitochondrien und Chloroplasten spricht, dass beide zwei Membranen besitzen, von denen die innere eingestülpt ist. Für zwei getrennte Ereignisse spricht, dass ihre Fähigkeiten doch sehr unterschiedlich sind und sich kaum auseinander entwickelt haben können. (3 Punkte)

ription und Translation)

<p>II.1 AFB II</p>	<p>Beschreibe im Detail in Worten (ohne Skizze) die Transkription!</p> <p>Im Zellkern bindet die DNA-abhängige RNA-Polymerase an die Promotor-Region vor einem Gen und trennt die beiden Stränge der DNA-Doppelhelix. Dadurch können frei umher schwimmende RNA-Nukleotide Wasserstoffbrückenbindungen mit passenden Nukleotiden der DNA (Adenin an Thymin, Cytosin an Guanin und umgekehrt, Uracil an Adenin) bilden. Nebeneinander an den DNA-Matrizenstrang gebundene RNA-Nukleotide werden von der RNA-Polymerase miteinander verbunden. So entsteht ein RNA-Strang (z.B.: rRNA, tRNA oder mRNA-Vorläufer), der von der RNA-Polymerase vom DNA-Matrizenstrang gelöst wird. Die Transkription endet an einem Stopp-Signal am Ende des Gens. (13 Punkte)</p>
<p>II.2 AFB I</p>	<p>Skizziere in 4 Bildern mit kurzen Erklärungen den Kreislauf der Translation zur Verlängerung einer Peptidkette um eine Aminosäure!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ribosom</p> <p>Peptid</p> <p>Aminosäure</p> <p>tRNA</p> <p>Anticodon</p> <p>mRNA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>4</p>  </div> </div> <p>Im ersten Schritt bindet rechts das Anticodon einer tRNA am Ribosom an das passende Codon einer mRNA. Oben trägt es eine Aminosäure.</p> <p>Dann überträgt im zweiten Schritt das Ribosom das kleine Peptid von der linken auf die rechte tRNA.</p> <p>Im 3. Schritt wandert das Ribosom um ein Triplet nach rechts. Die leere tRNA geht, eine beladene kommt.</p>
<p>II.3 AFB I</p>	<p>Erkläre, wieso es es zwei unterschiedliche Gene (siehe Material II.3) auf dem selben Abschnitt einer DNA geben kann!</p> <p>Auf einem Abschnitt einer DNA könnte jeder der beiden Stänge in den 3 möglichen Leserastern drei unterschiedliche Gene codieren.</p>
<p>II.4 AFB III</p>	<p>Lies Material II.4 und erkläre, wie es trotz gleicher Baupläne so viele unterschiedliche Zelltypen geben kann und welche Rollen dabei die Regulatorproteine spielen könnten!</p> <p>a) Wo auf der DNA müssen sie binden? (Name und Aufgabe der Region)</p> <p>b) Welches Enzym müssen sie aktivieren oder hemmen?</p>

	Regulatorproteine können vor allem an den Promotoren vor den Genen binden und die RNA-Polymerase aktivieren oder hemmen.
II.5 AFB III	<p>Ermittle (überlege selbständig), wo in den Prozessen von Transkription und Translation weitere Möglichkeiten bestehen könnten, die produzierte Menge eines Genproduktes zu regulieren!</p> <p>Außer der Regulation der Transkription bestünden weitere Möglichkeiten der Regulation darin, dass</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) bestimmte Gene oder ganze DNA-Bereiche inaktiviert werden, 2) es unterschiedlich aktivierende Promotoren gibt, 3) der Zugang zum Gen blockiert wird, 4) die Menge der RNA-Polymerase reguliert wird, 5) das Angebot an RNA-Nukleotiden reguliert wird, 6) die fertige mRNA blockiert wird, 6) mRNAs unterschiedlich schnell abgebaut werden, 7) eine mRNA von unterschiedlich vielen Ribosomen abgelesen wird, 8) Ribosomen blockiert werden 9) das Angebot beladener tRNAs reguliert wird.
II.6 AFB III	<p>Entwickle eine Hypothese zur Erklärung des in Material II.6 beschriebenen Befunds! (Wie konnte es dazu kommen?) (1 Punkt im AFB III)</p> <p>Nach der Endosymbionten-Theorie sollte das Urmitochondrium die Baupläne für alle seine Proteine besessen haben. Wenn man jetzt Proteine in seiner inneren Membran findet, für welche die Mitochondrien-DNA selbst keine Baupläne enthält, dann sind zwei Erklärungen denkbar. Entweder hat das Mitochondrium von der Zelle Proteine übernommen, die es früher als freies Bakterium noch nicht hatte. Oder früher hatten Urmitochondrium und Zelle für bestimmte Proteine beide miteinander kompatible Baupläne, sodass das Mitochondrium auf seinen eigenen verzichten und einfach die Proteine aus der Zelle beziehen konnte. Demnach nutzen die heutigen Mitochondrien einen Synergieeffekt und sparen an der Größe ihrer eigenen DNA.</p>

Arbeitsmaterial für die Aufgabe 2:

Material II.3: Man kann Gene als in Nukleotid-Sequenzen von DNA codierte Baupläne von Genprodukten wie Proteinen oder rRNA betrachten.

Material II.4: Obwohl im Prinzip alle unsere Zellen den gleichen Bauplan besitzen, besteht unsere Körper doch aus rund 200 verschiedenen Zelltypen. Diese unterscheiden sich unter anderem durch die Anwesenheit verschiedener Regulatorproteine, die in den Zellkernen an bestimmten Stellen an die DNA gebunden sind. Dabei unterscheidet man Aktivatorproteine und Repressorproteine (Repressor bedeutet Unterdrücker).

Material II.6: Die innere Mitochondrienmembran enthält Proteine, deren Baupläne zum Teil in den Mitochondrien selbst und teilweise im Zellkern zu finden sind.