Biologie
20.11.2015

Kurs 10Bio4, Name:_____

2. Klausur
im Kurshalbjahr I der Einführungsphase

Thema: Zellzyklus und Osmose

Aufgabe 1: Zellzyklus in Säugetieren

I.1
AFB I

A) **Beschreibe** die Synthese des Leitstranges (Material I.2) während der DNA-Replikation!

B) **Beschreibe** in der richtigen Reihenfolge die in Material I.3 gezeigten Phasen der Mitose einer Säugetierzelle!

C) **Benenne** und **beschreibe** den Prozess, der am Ende der in Material I.3 gezeigten Mitose bereits begonnen hat!

I.2
AFB II

A) Studiere Material I.1 und **erkläre** dann, warum freie Nukleotide nur an 3'-Enden und nicht an 5'-Enden von DNA-Einzelsträngen (Material I.2) angehängt werden können!

B) **Erkläre** mit Hilfe von Material I.1, warum der in Material I.2 dargestellte Folgestrang nicht einfach wie der Leitstrang von links nach rechts synthetisiert werden kann!

C) **Erkläre**, warum die in Material I.3 gezeigten Prozesse der a) Kondensierung und b) Dekondensierung notwendig sind!

D) **Erkläre** welche beiden Aufgaben die Zentromere in Prophase, Metaphase und Anaphase (Material I.3) haben!

I.3
AFB III

A) **Entwickle Hypothesen** zu der Frage, warum bei der DNA-Replikation keine RNA-Nukleotide eingebaut werden!

B) **Entwickle** mit Hilfe von Material I.1 und I.2 **eine Hypothese** zur Frage, wie in einer Replikationsgabel der Folgestrang wächst!

Aufgabe 2: Osmose

II.1
AFB I

A) **Beschreibe** und **skizziere** in Material II.1, was man man bei der Diffusion eines Farbtropfens in Wasser beobachten kann!

B) **Beschreibe** und **skizziere** in Material II.2, was bei der dort gezeichneten Versuchsanordnung passieren wird!

II.2
AFB II

A) **Erkläre**, welche Energie den Effekt der Diffusion bewirkt!

B) **Erkläre** die Osmose mit drei möglichen Effekten (Ursachen)!

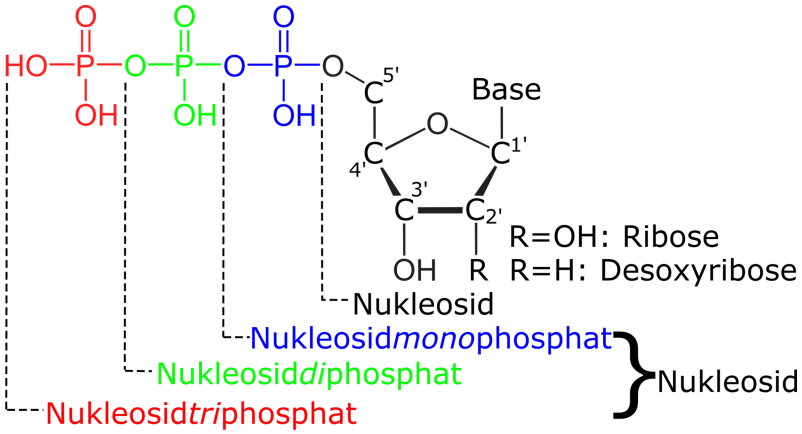
C) **Erkläre**, warum der Effekt der Osmose im Verlauf des in Material II.2 beginnenden Experiments immer langsamer wird und schließlich zum Stillstand kommt!

II.3
AFB III

A) **Erkläre**, warum das Wasser in Seewasser-Aquarien Trinkwasser-Qualität haben muss, in Süßwasser-Aquarien jedoch nicht!

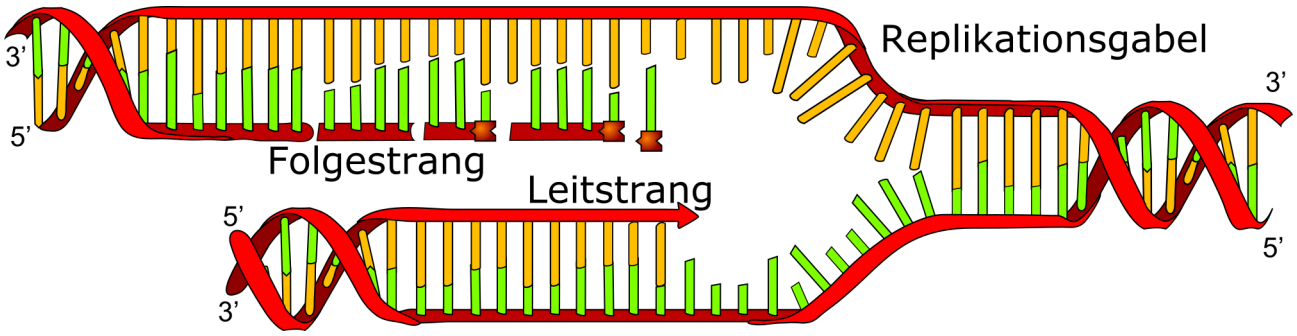
Arbeitsmaterial 1:

Material I.1:

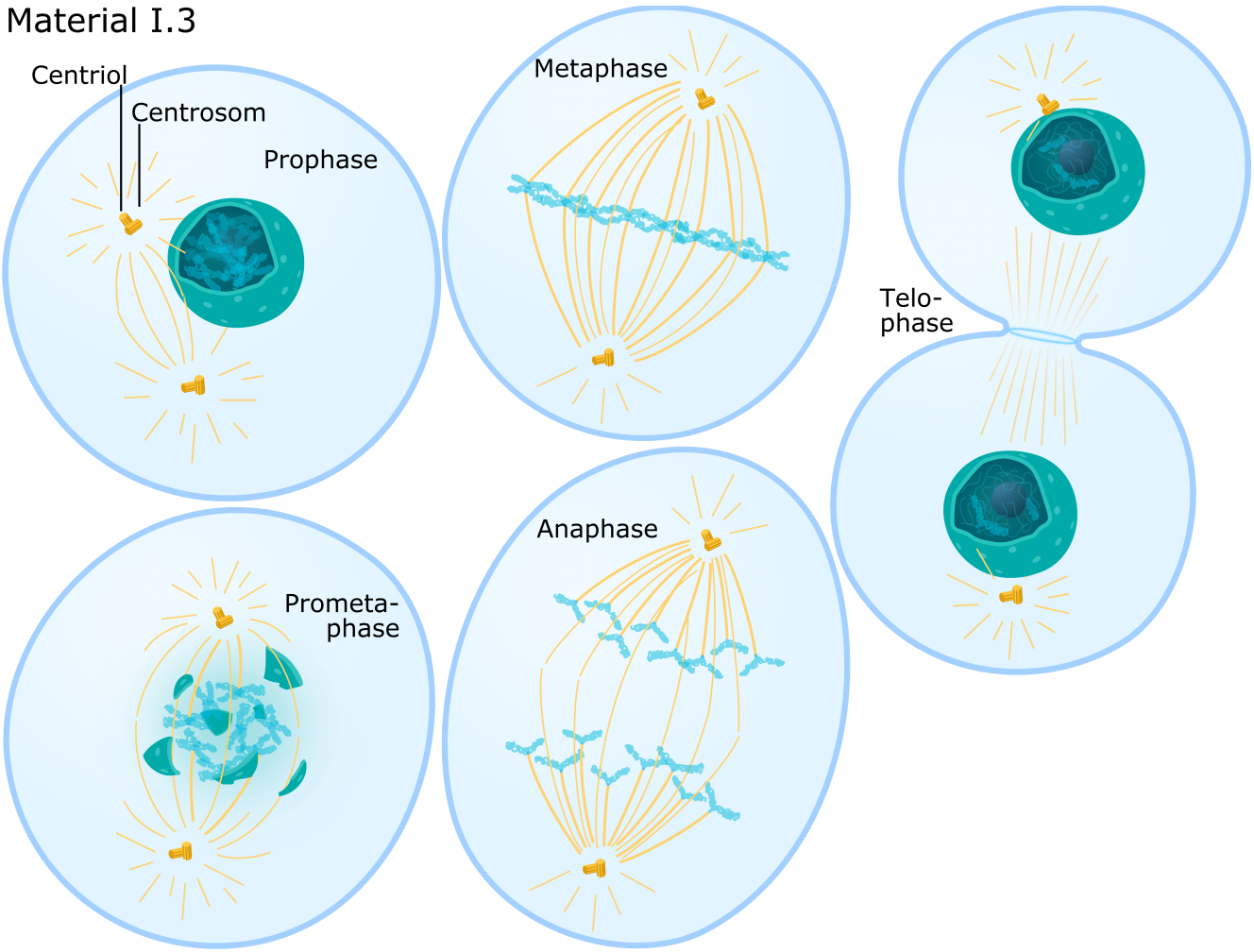


Im Gegensatz zur Nukleinsäure DNA besitzen freie Nukleotide eine energiereiche Kette aus 3 Phosphaten. Die Abspaltung zweier (rot + grün) Phosphate liefert genügend Energie, um die am 5. Kohlenstoffatom (5') der Ribose oder Desoxyribose hängende Phosphatgruppe (blau) mit dem 3. Kohlenstoffatom (3') eines anderen Nukleotids zu verbinden.

Material I.2:



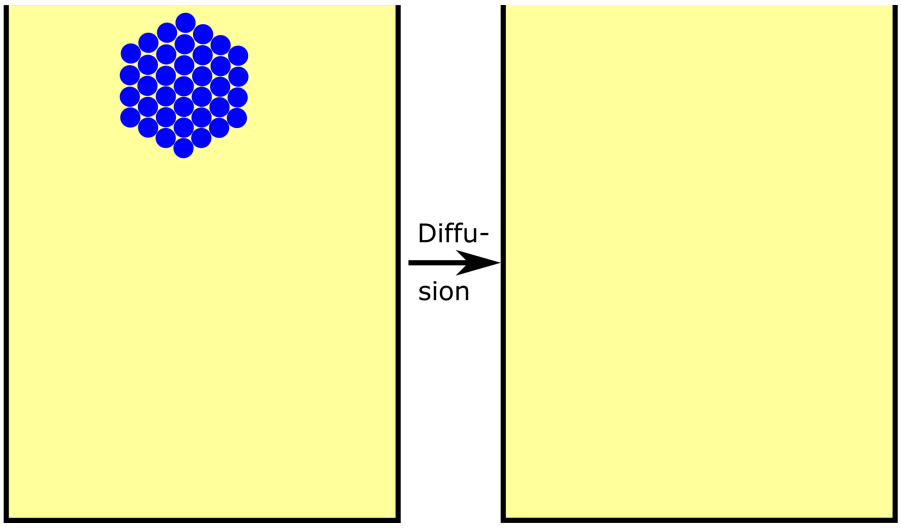
Material I.3



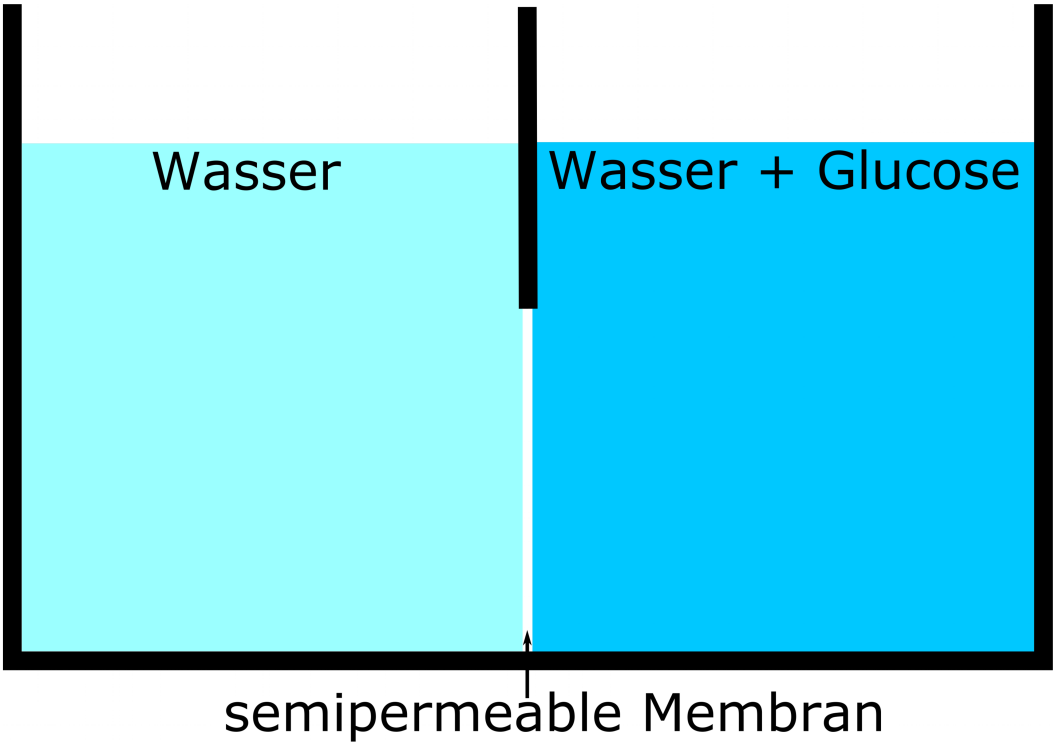
Arbeitsmaterial 2:

Material II.1:

Schema der Diffusion



Material II.2: .



vereinfachte Erklärung der Operatoren:

Benenne	Finde und nenne den fachsprachlich richtigen Namen!
Beschreibe	Stelle etwas mit eigenen Worten verständlich dar!
Entwickle eine Hypothese	Formuliere eine begründete Vermutung für eine denkbare Erklärung dessen, was Du aus dem Unterricht weißt und durch das Material erfahren hast!
Erkläre	Finde die Ursache und formuliere sie verständlich!
Skizziere	Deute in Material II.1 und II.2 jeweils auf der rechten Seite durch Pfeile und Kreise an, was passieren bzw. was das Ergebnis sein wird!

Erwartungshorizont (richtige Antworten)

Aufgabe 1: Zellzyklus in Säugetieren

I.1

AFB I

A) **Beschreibe** die Synthese des Leitstranges (Material I.2) während der DNA-Replikation!

Die DNA-Doppelhelix wir entspiralisiert. Danach werden die beiden DNA-Stränge getrennt. Nun können freie DNA-Nukleotide Basenpaare mit passenden Nukleotiden in den DNA-Einzelsträngen bilden. Am Leitstrang muss die DNA-Polymerase die über Wasserstoffbrücken gebundenen Nukleotide nur noch verbinden. Dabei wird die Energie genutzt, die bei der Abspaltung der beiden äußeren Phosphate frei wird.

B) **Beschreibe** in der richtigen Reihenfolge die in Material I.3 gezeigten Phasen der Mitose einer Säugetierzelle!

In der Prophase **kondensieren** die **2-Chromatid-Chromosomen** zu **transportablen Einheiten**. Die beiden Centrosomen wandern zu den **Zellpolen** und bauen dabei den **Spindelapparat** auf. In der Prometaphase löst sich die Kernhülle auf und die **Spindelfasern** wachsen durch **Polymerisation** zu den **Centromeren** der **Chromatiden**, indem sich an den Enden **Proteine anlagern**. In der Metaphase **bugsiert** der Spindel-Apparat die Chromosomen in die **Äquatorialebene**. In der Anaphase ziehen die Spindelfasern an den Centromeren, bis die **Schwesterchromatiden** auseinander gerissen werden und die **2-Chromatid-Chromosomen** in jeweils zwei **1-Chromatid-Chromosomen** zerfallen. Zu diesem Zweck **verkürzen** sich die ziehenden Spindelfasern durch Depolymerisation, während vom einen bis zum anderen Zellpol reichende Spindelfasern sich durch Polymerisation **verlängern** und damit die Centrosomen **auf Distanz halten**. In der Telophase baut das raue ER **neue Kernhüllen** auf, die 1-Chromatid-Chromosomen **dekondensieren** und der Spindelapparat **löst sich auf**. Außerdem kann die Zellmembran schon mit der **Einschnürung** beginnen.

C) **Benenne** und **beschreibe** den Prozess, der am Ende der in Material I.3 gezeigten Mitose bereits begonnen hat!

Der Prozess heißt **Zellteilung** oder genauer **Plasmateilung** bzw. **Cytokinese**. Bei Säugetieren **schnürt sich die Zellmembran immer weiter ein**, bis sich schließlich die beiden **Tochterzellen** ganz trennen.

I.2

AFB II

A) Studiere Material I.1 und **erkläre** dann, warum freie Nukleotide nur an 3'-Enden und nicht an 5'-Enden von DNA-Einzelsträngen (Material I.2) angehängt werden können!

Um freie Nukleotide an das 5'-Ende eines DNA-Einzelstranges anhängen zu können, müsste dieser an seinem 5'-Ende über 3 Phosphatreste verfügen. Das ist aber nicht der Fall. Nur freie Nukleotide besitzen diesen Energiespeicher und können deshalb an 3'-Enden von DNA-Einzelsträngen angehängt werden.

B) **Erkläre** mit Hilfe von Material I.1, warum der in Material I.2 dargestellte Folgestrang nicht einfach wie der Leitstrang von links nach rechts synthetisiert werden kann!

Um wie der Leitstrang von links nach rechts synthetisiert zu werden, müssten die freien Nukleotide an 5'-Enden des Folgestranges angehängt werden. Das ist allerdings unmöglich, weil seine 5'-Enden mit nur einem Phosphatrest die erforderliche Energie nicht liefern können.

C) **Erkläre**, warum die in Material I.3 gezeigten Prozesse der a) Kondensierung und b) Dekondensierung notwendig sind!

a) Die Kondensierung ist erforderlich, um die Chromosomen **transportabel** zu machen.

b) Die Dekondensierung ermöglicht **Transkription** und **Replikation**.

D) **Erkläre** welche beiden Aufgaben die Zentromere in Prophase, Metaphase und Anaphase (Material I.3) haben!

Die Zentromere halten in der Prophase die Schwesterchromatiden der 2-Chromatid-Chromosomen zusammen, dienen in der Metaphase als Verbindung zum Spindelapparat für den Transport in die Äquatorialebene und ermöglichen in der Anaphase die Trennung der Schwesterchromatiden sowie deren Transport zu den Zellpolen.

I.3
AFB III

A) **Entwickle Hypothesen** zu der Frage, warum bei der DNA-Replikation keine RNA-Nukleotide eingebaut werden!

Ein Grund könnte sein, dass die DNA-Polymerase substratspezifisch nur DNA-Nukleotide verknüpfen kann. Denkbar wäre aber auch, dass die Zelle während der DNA-Replikation gar keine RNA-Nukleotide zur Verfügung stellt.

B) **Entwickle** mit Hilfe von Material I.1 und I.2 **eine Hypothese** zur Frage, wie in einer Replikationsgabel der Folgestrang wächst!

Der Folgestrang sollte von rechts nach links wachsen, weil er nur von 5' nach 3' wachsen kann. Deshalb muss die DNA-Polymerase immer wieder neu ansetzen, weil sie immer wieder schnell auf schon fertige Stücke des Folgestranges stößt.

Aufgabe 2: Osmose

II.1
AFB I

A) **Beschreibe** und **skizziere** in Material II.1, was man man bei der Diffusion eines Farbtropfens in Wasser beobachten kann!

Ein Farbtropfen wird in Wasser langsam immer größer und weniger dicht, bis er nicht mehr erkennbar ist.

B) **Beschreibe** und **skizziere** in Material II.2, was bei der dort gezeichneten Versuchsanordnung passieren wird!

Bei der in Material II.2 gezeichneten Versuchsanordnung wird der Wasserspiegel links absinken und rechts ansteigen, weil durch die Membran mehr Wassermoleküle von links nach rechts als von rechts nach links wechseln.

II.2
AFB II

A) **Erkläre**, welche Energie den Effekt der Diffusion bewirkt!

Die Diffusion wird von Wärmeenergie angetrieben, die nichts anderes als die (kinetische) Bewegungs-Energie der Teilchen ist.

B) **Erkläre** die Osmose mit drei möglichen Effekten (Ursachen)!

Die Hauptursache der Osmose ist das Abprallen zu großer Moleküle an der semipermeablen Membran. Dadurch wird die kinetische Energie großer Teilchen von der Membran weg gerichtet. Die großen Teilchen prallen dabei gegen die kleinen, beschleunigen sie ebenfalls von der Membran fort und senken dadurch die Lösungsmittel-Konzentration unmittelbar vor der Membran. Deshalb gibt es auf dieser Seite weniger kleine Moleküle, die auf die Membran treffen und diese durchqueren. Zusätzlich können große Moleküle einfach den Zugang zu Poren versperren und Ionen können Wassermoleküle so fest an sich binden (Hydratisierung), dass diese nicht mehr die Membran passieren können.

C) **Erkläre**, warum der Effekt der Osmose im Verlauf des in Material II.2 beginnenden Experiments immer langsamer wird und schließlich zum Stillstand kommt!

Der Effekt der Osmose wird immer langsamer, weil mit zunehmender Verdünnung der Zuckerlösung der osmotische Druck abnimmt und gleichzeitig mit den zunehmend unterschiedlicher werdenden Wasserständen dem osmotischen Druckunterschied ein wachsender hydrostatischer Druckunterschied entgegen wirkt. Sind schließlich osmotischer und hydrostatischer Druckunterschied gleich, dann verändern sich die Wasserstände nicht mehr.

II.3 AFB III

A) **Erkläre**, warum das Wasser in Seewasser-Aquarien Trinkwasser-Qualität haben muss, in Süßwasser-Aquarien jedoch nicht!

Die Zellen von Fischen enthalten weniger gelöste Stoffe als Seewasser, aber mehr als Süßwasser. Durch die Haut der Fische treibt deshalb die Osmose Wasser aus Seewasserfischen ins Seewasser bzw. aus dem Süßwasser in den Süßwasserfisch. Im Gegensatz zum Süßwasserfisch verliert daher der Seewasserfisch ständig Wasser und muss entsprechend viel trinken.

Kurs 10Bio4 1. Klausur

	Aufgabe 1										Aufgabe 2										
	I.1A (6 P.)	I.1B (22 P.)	I.1C (5 P.)	I.2A (1 P.)	I.2B (1 P.)	I.2C (3 P.)	I.2D (3 P.)	I.3A (2 P.)	I.3B (1 P.)	Aufgabe 1 Punkte	II.1A (3 P.)	II.1B (6 P.)	II.2A (2 P.)	II.2B (4 P.)	II.2C (2 P.)	II.3A (3 P.)	Aufgabe 2 Punkte	Darstellung	Summe Punkte	Note Klausur 2	Note Klausur 1

Notenskala für die Jahrgangsstufen EF, Q1 und Q2 bei 70 Punkten:

1+	1	1-	2+	2	2-	3+	3	3-	4+	4	4-	5+	5	5-	6
66,5	63	59,5	56	52,5	49	45,5	42	38,5	35	31,5	27,5	23	19	14	0

Klassenspiegel: 2,8

1	2	3	4	5	6