

Biologie-Klausur vom 12.11.2019 im Kurshalbjahr 1 der Einführungsphase

Chemisch-genetische Grundlagen, Diffusion und Osmose sowie Zellbiologie

Kurs: EF BI Gk1

Name: _____

Antworte mit exakt den gleichen Nummerierungen wie in den Aufgaben vorgegeben! (z.B.: 1.a)

Material 1:

Alle bisher entdeckten Lebewesen bestehen aus Wasser, Mineralstoffen und einer sehr großen Zahl unterschiedlichster Biomoleküle. In der Natur werden alle Biomoleküle nur von Lebewesen in ihren Zellen produziert. Biomoleküle bestehen aus einem Kohlenstoffgerüst, an dem Wasserstoff-, Sauerstoff-, Stickstoff-, Phosphor- und Schwefelatome hängen können.

Aufgabe 1: Chemische und genetische Grundlagen

1a.	Nenne mit jeweils einem Wort die unterschiedlichen Arten chemischer Bindungen, die 1. Atome eines Moleküls, 2. Ionen eines Salzkristalls, 3. Wasser-Moleküle in Wasser und 4. Lipide in einer Membran verbinden!
1b.	Erkläre , warum und wie sich die Atome des kleinsten Elementes Wasserstoff zu Wasserstoffmolekülen H_2 verbinden, während die Atome des nächst größeren Elementes Helium keine chemischen Bindungen eingehen!
1c.	Erkläre , warum bei Raumtemperatur die in der Luft vorhandenen Moleküle von Wasserstoff (H_2), Sauerstoff (O_2) und Stickstoff (N_2) gasförmig bleiben, während die meisten Wassermoleküle aneinander kleben und dadurch flüssiges Wasser bilden!
1d.	Erkläre , warum die langen und geraden gesättigten Fettsäuren die Lipide in den Zellmembranen der warmblütigen Säugetiere stärker aneinander kleben lassen als die kurzen und krummen ungesättigten Fettsäuren von Kaltwasserfischen!
1e.	Erkläre , warum es Millionen unterschiedliche Proteine gibt, obwohl Proteine aus nur 20 unterschiedlichen Aminosäuren bestehen!
1f.	Erkläre , warum jedes Lebewesen für jedes seiner Proteine einen Bauplan (Gen) benötigt!
1g.	Benenne mit einem Begriff das, was in der DNA die Informationen enthält!
1h.	Erkläre , wie die aus nur 4 unterschiedlichen Nukleotiden bestehende DNA 20 unterschiedliche Aminosäuren codieren kann!

Operatoren:

Entwickle eine Hypothese Formuliere eine begründete Vermutung für eine denkbare Erklärung dessen, was Du aus dem Unterricht weißt oder durch das Material erfahren hast!

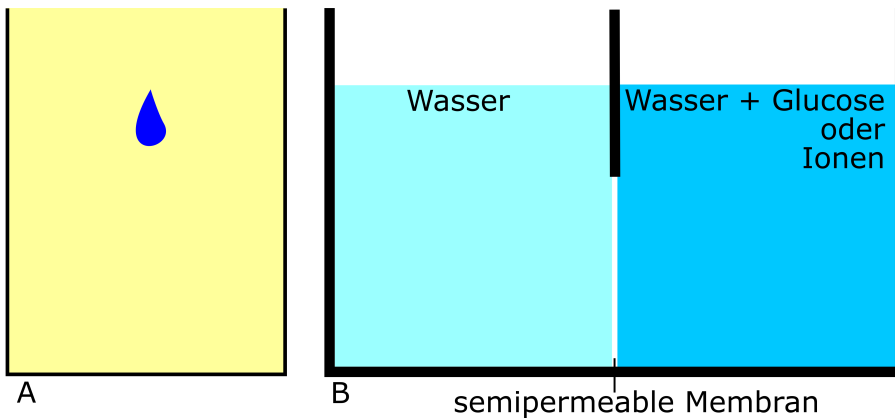
Erkläre Finde die Ursache und formuliere sie verständlich!

Nenne/Benenne Finde und nenne den fachsprachlich richtigen Namen (Begriff)!

Skizziere Stelle Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert und übersichtlich graphisch dar!

Darstellung: / , **insgesamt:** von **Punkten,**

Material 2.a: Ausgangssituationen der Diffusion (links) und Osmose (rechts)



Material 2.b: Süß- und Seewasser

Im Gegensatz zu Süßwasserfischen müssen im Meer lebende Knochenfische ständig Wasser trinken, das deshalb besonders sauber sein muss. Die Fischhaut wirkt als semipermeable Membran.

Aufgabe 2: Diffusion und Osmose

2a.	Skizziere mit wenigen Pfeilen in Material 2.a.A und beschreibe , was man bei der Diffusion eines Farbtropfens in Wasser mit bloßen Augen beobachten kann!
2b.	Nenne mit einem Wort die Energieform, welche den Effekt der Diffusion bewirkt!
2c.	Erkläre , warum sich größere Farbmoleküle gleichmäßig im Wasser verteilen!
2d.	Skizziere mit wenigen Pfeilen in Material 2.a.B und beschreibe , welche von außen sichtbaren Effekte bei der gezeichneten Versuchsanordnung zu erwarten sind!
2e.	Erkläre drei mögliche Ursachen (Mechanismen) der Osmose!
2f.	Erkläre , warum der Effekt der Osmose im Verlauf des in Material 2.a.B beginnenden Experiments immer langsamer wird und schließlich zum Stillstand kommt!
2g.	Lies Material 2.b und erkläre mit 1-2 Sätzen, wie Süßwasserfische Wasser aufnehmen und dabei reinigen!

Material 3:

Die durch zahlreiche Experimente bestätigte Endosymbionten-Theorie besagt, dass die ersten tierischen Eukaryoten durch die Entwicklung einer dauerhaften Symbiose zwischen Archaeen und in ihnen lebenden Bakterien entstanden. Im Laufe der Zeit verloren die Bakterien viele Gene, die für das Leben im Inneren einer eukaryotischen Zelle nicht mehr erforderlich waren. So entwickelten sich die Bakterien zu Mitochondrien. Sie sind immer noch fähig, Zucker und Fettsäuren zu Wasser und Kohlenstoffdioxid abzubauen und die dabei freiwerdende Energie im universellen Energieträger ATP zu speichern. Dieses ATP wird in der gesamten Zelle für alle Energie verbrauchenden Prozesse genutzt. Pflanzenzellen entstanden durch die Entwicklung einer weiteren Endosymbiose zwischen tierischen Zellen und Cyanobakterien, die Licht für die Produktion von ATP nutzen können.

Aufgabe 3: Zellbiologie

3a.	Nenne die Organellen, die sich in Pflanzenzellen aus den Cyanobakterien entwickelten!
3b.	Nenne Gebäude oder Gegenstände aus der makroskopischen Welt der Menschen, die man mit der Zellwand, der Zellmembran, dem Zellkern, der Vakuole, den Mitochondrien und den Chloroplasten der mikroskopisch kleinen Pflanzenzellen vergleichen kann!
3c.	Entwickle mit Hilfe von Material 3 eine begründete Hypothese zu der Frage, ob grüne Pflanzenzellen weniger Mitochondrien brauchen als tierische Zellen!

Biologie-Klausur vom 12.11.2019 im Kurshalbjahr 1 der Einführungsphase
Chemisch-genetische Grundlagen, Diffusion und Osmose sowie Zellbiologie

Kurs: EF BI Gk1

Erwartungshorizont (richtige Antworten)

Material 1:

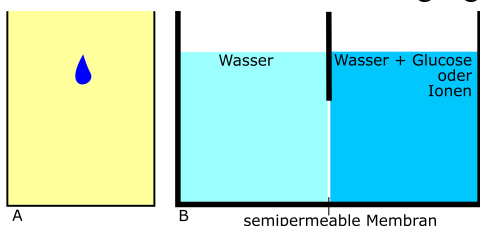
Alle bisher entdeckten Lebewesen bestehen aus Wasser, Mineralstoffen und einer sehr großen Zahl unterschiedlichster Biomoleküle. In der Natur werden alle Biomoleküle nur von Lebewesen in ihren Zellen produziert. Biomoleküle bestehen aus einem Kohlenstoffgerüst, an dem Wasserstoff-, Sauerstoff-, Stickstoff-, Phosphor- und Schwefelatome hängen können.

Aufgabe 1: Chemische und genetische Grundlagen

1a.	<p>Nenne mit jeweils einem Wort die unterschiedlichen Arten chemischer Bindungen, die 1. Atome eines Moleküls, 2. Ionen eines Salzkristalls, 3. Wasser-Moleküle in Wasser und 4. Lipide in einer Membran verbinden! (4 Punkte)</p> <p>1. Atombindungen, 2. ionische oder elektrostatische Bindung, 3. Wasserstoffbrückenbindung, 4. Van-der-Waals-Bindung</p>
1b.	<p>Erkläre, warum und wie sich die Atome des kleinsten Elementes Wasserstoff zu Wasserstoffmolekülen H_2 verbinden, während die Atome des nächst größeren Elementes Helium keine chemischen Bindungen eingehen! (7 Punkte)</p> <p>Helium-Atome machen keine chemischen Reaktionen und bleiben einzelne Atome, weil sie als Edelgase eine volle äußere Elektronenschale besitzen und darum keinen Grund für eine Reaktion haben.</p> <p>Wasserstoff-Atomen fehlt zur vollen Valenzschale noch ein Elektron. Das bekommen sie, indem sich ein bindendes Elektronenpaar mit einem anderen Wasserstoff-Atom teilen. Weil sich das Elektronenpaar zwischen den beiden positiv geladenen Atomkernen (Protonen) befindet, werden von ihm beide Protonen angezogen und so verbunden.</p>
1c.	<p>Erkläre, warum bei Raumtemperatur die in der Luft vorhandenen Moleküle von Wasserstoff (H_2), Sauerstoff (O_2) und Stickstoff (N_2) gasförmig bleiben, während die meisten Wassermoleküle aneinander kleben und dadurch flüssiges Wasser bilden! (7 P.)</p> <p>Wenn sich zwei gleiche Atome zu einem Molekül verbinden, dann sind ihre Elektronegativitäten gleich und keines zieht stärker als das andere am gemeinsamen Elektronenpaar. Darum sind solche Moleküle unpolar und ziehen sich gegenseitig nicht an. So fliegen sie selbst bei sehr tiefen Temperaturen noch einzeln durch die Luft.</p> <p>Weil im Gegensatz dazu Wassermoleküle polar sind, entstehen Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den partiell negativ geladenen Sauerstoff-Atomen und den partiell positiv geladenen Wasserstoff-Atomen benachbarter Wassermoleküle. So entstehen relativ große Cluster von Wassermolekülen, die viel größere Energien zum Verdunsten der Cluster oder zum Lösen der Wasserstoffbrückenbindungen brauchen.</p>
1d.	<p>Erkläre, warum die langen und geraden gesättigten Fettsäuren die Lipide in den Zellmembranen der warmblütigen Säugetiere stärker aneinander kleben lassen als die kurzen und krummen ungesättigten Fettsäuren von Kaltwasserfischen! (2 Punkte)</p> <p>Je länger und gerader die Fettsäuren in den Lipiden in den Membranen der Zellen sind, umso mehr Van-der-Waals-Wechselwirkungen zwischen nahe genug benachbarten unpolaren Atomen binden die Lipide zusammen.</p>
1e.	<p>Erkläre, warum es Millionen unterschiedliche Proteine gibt, obwohl Proteine aus nur 20 unterschiedlichen Aminosäuren bestehen! (1 Punkt)</p> <p>So wie unser Alphabet aus nur wenigen Buchstaben besteht und trotzdem das Verfassen unzähliger Texte erlaubt, so kann es auch mit nur 20 Aminosäuren praktisch unendlich viele unterschiedliche Sequenzen von Proteinen geben, die einige Hundert Aminosäuren lang sind. Bei 20 Möglichkeiten pro Aminosäure gibt es bei Peptiden mit 2 Aminosäuren 400, mit 3 As</p>

	8.000, mit 4 As 160.000, mit 5 As 3.200.000, mit 6 As 64.000.000 und mit 7 As schon 1,28 Milliarden mögliche Kombinationen.
1f.	<p>Erkläre, warum jedes Lebewesen für jedes seiner Proteine einen Bauplan (Gen) benötigt! (1 Punkt)</p> <p>Ohne Bauplan könnten Zellen die richtige Aminosäure-Sequenz eines Proteins nicht kennen. Damit Proteine optimal funktionieren, müssen sie exakt die richtige Form (Tertiärstruktur) aufweisen. Die Tertiärstruktur hängt ab von der Primärstruktur (Aminosäuresequenz), für die es praktisch unendlich viele Möglichkeiten gibt. Für die Funktion jedes Proteins muss aber die Reihenfolge (Sequenz) sämtlicher Aminosäuren nahezu exakt stimmen. Deshalb wäre es ohne Bauplan praktisch unmöglich, dass passende Proteine entstehen könnten. Weil jede Abweichung fatal sein kann, muss die Aminosäure-Sequenz in einer Nukleotidsequenz kodiert sein. Denn es geht um die Codierung der richtigen unter unzähligen möglichen Aminosäuresequenzen. Baupläne erleichtern auch die Herstellung vieler Kopien eines Proteins immer wenn sie gebraucht werden.</p>
1g.	<p>Benenne mit einem Begriff das, was in der DNA die Informationen enthält! (1 Punkt)</p> <p>Nukleotid-Sequenz</p>
1h.	<p>Erkläre, wie die aus nur 4 unterschiedlichen Nukleotiden bestehende DNA 20 unterschiedliche Aminosäuren codieren kann! (1 Punkt)</p> <p>Die aus nur 4 unterschiedlichen Nukleotiden bestehende DNA kann 20 unterschiedliche Aminosäuren codieren, indem je 3 aufeinander folgende Nukleotide ein Wort (Triplet) bilden, denn dann gibt es 4 mal 4 mal 4 gleich 64 mögliche Kombinationen.</p>

Material 2.a: Ausgangssituationen der Diffusion (links) und Osmose (rechts)



Material 2.b: Süß- und Seewasser

Im Gegensatz zu Süßwasserfischen müssen im Meer lebende Knochenfische ständig Wasser trinken, das deshalb besonders sauber sein muss. Die Fischhaut wirkt als semipermeable Membran.

Aufgabe 2: Diffusion und Osmose

2.a **Skizziere mit wenigen Pfeilen in Material 2.a.A und beschreibe, was man bei der Diffusion eines Farbtropfens in Wasser mit bloßen Augen beobachten kann!**

Mit bloßem Auge kann man bei einer Diffusion beobachten, dass der Farbtropfen **zunächst relativ rasch und dann immer langsamer** immer **größer** und **blasser (weniger dicht)** wird, bis er nicht mehr erkennbar

	<p>ist, weil sich die Farbe im gesamten Gefäß relativ gleichmäßig verteilt hat. Man hätte auch erwähnen können, dass die Ausbreitung der Farbmoleküle in Richtung niedrigerer Konzentrationen und bei höheren Temperaturen schneller erfolgt. (5 Punkte)</p>
2.b	<p>Nenne mit einem Wort die Energieform, welche den Effekt der Diffusion bewirkt! Wärmeenergie (thermische, kinetische oder Bewegungsenergie) (1 Punkt)</p>
2.c	<p>Erkläre, warum sich größere Farbmoleküle gleichmäßig im Wasser verteilen! (4 Punkte) Größere Moleküle werden bei Zusammenstößen mit den kleineren Wassermolekülen nur leicht abgelenkt. Wenn sie jedoch mit anderen Farbmolekülen zusammenstoßen, dann ändern sie abrupt ihre Richtungen und können sich auch zurück bewegen. Bewegen sich Farbmoleküle in Richtung höherer Farbmolekül-Konzentrationen, dann kommen sie weniger weit als wenn sie sich von Orten höherer Konzentrationen wegbewegen. So kommt es automatisch zum Konzentrationsausgleich.</p>
2.d	<p>Skizziere mit wenigen Pfeilen in Material 2.a.B und beschreibe, welche von außen sichtbaren Effekte bei der gezeichneten Versuchsanordnung zu erwarten sind! (6 Punkte) Bei der gezeichneten Versuchsanordnung ist zu erwarten, dass der Wasserspiegel links sinkt und rechts ansteigt. Man könnte außerdem beobachten, dass sich die Wasserspiegel zunächst relativ schnell, dann immer langsamer und schließlich gar nicht mehr verändern.</p>
2.e	<p>Erkläre drei mögliche Ursachen der Osmose! (10 Punkte) Die Ursache für den zu beobachtenden Effekt der Osmose ist, dass mehr Wasser von links nach rechts als in die umgekehrte Richtung fließt. Dafür sind 3 Ursachen bekannt. Je mehr Ionen im Wasser gelöst sind, umso mehr Wassermoleküle bilden eine Art Pelz (Hydrathülle) um jedes Ion (Hydratation, nicht Hydratisierung oder Hydrierung), weil die Wassermoleküle polar sind (Sauerstoff-Atome sind aufgrund ihrer größeren Elektronegativität partiell negativ geladen und werden von positiv geladenen Kationen angezogen, während die weniger elektronegativen Wasserstoffatome weniger von den gemeinsamen Elektronenpaaren / Bindungselektronenpaaren der Atombindungen haben und aufgrund ihrer daraus resultierenden partiell positiven Ladung elektrostatisch von negativ geladenen Anionen angezogen werden). Die Hydrathülle (oder Hydratsphären) passen nicht durch die Poren der semipermeablen Membran und es gibt weniger freie Wassermoleküle, die durch die Poren gelangen könnten. Wenn sich eine Hydratsphäre oder ein großes Molekül vor einer Pore einer semipermeablen Membran befindet, dann hindert es bei einer größeren Anzahl unterschiedlicher Winkel Wassermoleküle am Erreichen einer Pore. Prallen Wassermoleküle von der anderen Seite her gegen diese Hindernis, dann wechseln sie nur dann wieder zurück auf ihre linke Seite, wenn sie genau in einem bestimmten Winkel auf das Hindernis stoßen. Deshalb fließen auch in diesem Fall mehr Wassermoleküle von links nach rechts als umgekehrt. Wenn ein hydratisiertes Ion oder ein größeres Molekül gegen die semipermeable Membran prallt, dann wird es von dieser zurück geschleudert bzw. prallt von ihr ab und schiebt vor sich her Wassermoleküle von der Membran weg. Dadurch wird die Konzentration der Wassermoleküle unmittelbar vor der Membran links etwas geringer und darum kommen mehr Wassermoleküle von links als von rechts.</p>
2.f	<p>Erkläre, warum der Effekt der Osmose im Verlauf des in Material 2.a.B beginnenden Experiments immer langsamer wird und schließlich zum Stillstand kommt! (5 Punkte) Weil der Wasserspiegel rechts ansteigt und links fällt, wird der auf die Membran wirkende Wasserdruck rechts immer größer und links immer geringer. Es entsteht eine zunehmende Wasserdruckdifferenz oder wachsender hydrostatischer Überdruck, der dem osmotischen Druck immer stärker entgegen wirkt. Gleichzeitig nimmt der osmotische Überdruck langsam ab, weil das rechts zunehmende Volumen die Konzentration der osmotisch wirksamen Teilchen reduziert.</p>

	Durch diese beiden Effekte gleichen sich der osmotische und der Wasserüberdruck immer mehr an, bis sie sich genau ausgleichen und gleich viel Wasser in beide Richtungen fließt. Damit ist dann ein Gleichgewicht erreicht.
2.g	Lies Material 2.b und erkläre mit 1-2 Sätzen, wie Süßwasserfische Wasser aufnehmen und dabei reinigen! (2 Punkte) Süßwasserfische nehmen durch Osmose ständig Wasser durch ihre Haut auf. Weil diese eine semipermeable Membran ist, bleiben dabei schädliche Stoffe draußen .

Material 3:

Die durch zahlreiche Experimente bestätigte Endosymbionten-Theorie besagt, dass die ersten tierischen Eukaryoten durch die Entwicklung einer dauerhaften Symbiose zwischen Archaeen und in ihnen lebenden Bakterien entstanden. Im Laufe der Zeit verloren die Bakterien viele Gene, die für das Leben im Inneren einer eukaryotischen Zelle nicht mehr erforderlich waren. So entwickelten sich die Bakterien zu Mitochondrien. Sie sind immer noch fähig, Zucker und Fettsäuren zu Wasser und Kohlenstoffdioxid abzubauen und die dabei freiwerdende Energie im universellen Energieträger ATP zu speichern. Dieses ATP wird in der gesamten Zelle für alle Energie verbrauchenden Prozesse genutzt. Pflanzenzellen entstanden durch die Entwicklung einer weiteren Endosymbiose zwischen tierischen Zellen und Cyanobakterien, die Licht für die Produktion von ATP nutzen können.

Aufgabe 3: Zellbiologie

3.a	Nenne die Organellen, die sich in Pflanzenzellen aus den Cyanobakterien entwickelten! In Pflanzenzellen entwickelten sich aus den Cyanobakterien die Chloroplasten. (1 Punkt)
3.b	Nenne Gebäude oder Gegenstände aus der makroskopischen Welt der Menschen, die man mit der Zellwand, der Zellmembran, dem Zellkern, der Vakuole, den Mitochondrien und den Chloroplasten der mikroskopisch kleinen Pflanzenzellen vergleichen kann! (6 Punkte) Die Zellwand entspricht dem Leder eines Fußballs , die Zellmembran einer mittelalterlichen Stadtmauer mit Stadttoren , der Zellkern einer Bibliothek , die Vakuole einer Vorratskammer , einer Müllgrube und einer aufblasbaren Luftmatraze , die Mitochondrien einer Kraftwerk und die Chloroplasten einer Solarzelle .
3.c	Entwickle mit Hilfe von Material 3 eine begründete Hypothese zu der Frage, ob grüne Pflanzenzellen weniger Mitochondrien brauchen als tierische Zellen! (3 Punkte) Pflanzenzellen brauchen in der Tat weniger Mitochondrien als tierische Zellen, weil sie Licht als Energiequelle nutzen können und deshalb weniger darauf angewiesen sind, in Mitochondrien die chemische Energie aus energiereichen Nährstoffgrundbausteinen zu gewinnen.