

Wiederholungsklausur 2020 Mikrobiologie

1. Gebe Sie für die folgenden wichtigen Entdeckungen im Fachgebiet der Mikrobiologie die jeweils maßgeblich daran beteiligten Forscherpersönlichkeiten an (3P)

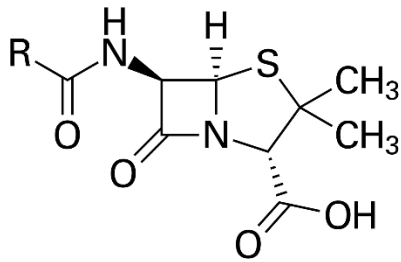
Entdeckung	Forscherpersönlichkeit
Erste Beschreibung von Bakterien nach Beobachtung im selbstgebauten Mikroskop	
Widerlegung der Theorie der „Spontanzzeugung“	
Isolierung des Tuberkulose-Erregers	
Impfstoff gegen Tollwut	
Konzept der Anreicherungskulturen	
Konzept der Chemolithotrophie	

2. Welche Konformationsänderung in der DNA wird durch SASPs induziert? (1P)

3. Welches der folgenden Moleküle oder Strukturen ist sensitiv gegenüber der Spaltung durch Lysozym? (1P)

- Pseudomurein der methanogenen Archaeen
- Lipopolysaccharid
- S-Layer
- Peptidoglykan grampositiver Bakterien

4. Zeigen Sie in der Abbildung mit einem Pfeil auf die Mitte des β -Lactamrings. (1P)



5. Mit welchen Strukturen haftet sich *Neisseria gonorrhoeae* an die Epithelzellen der Harnröhre an? Welchen Durchmesser haben diese Strukturen? (2P)

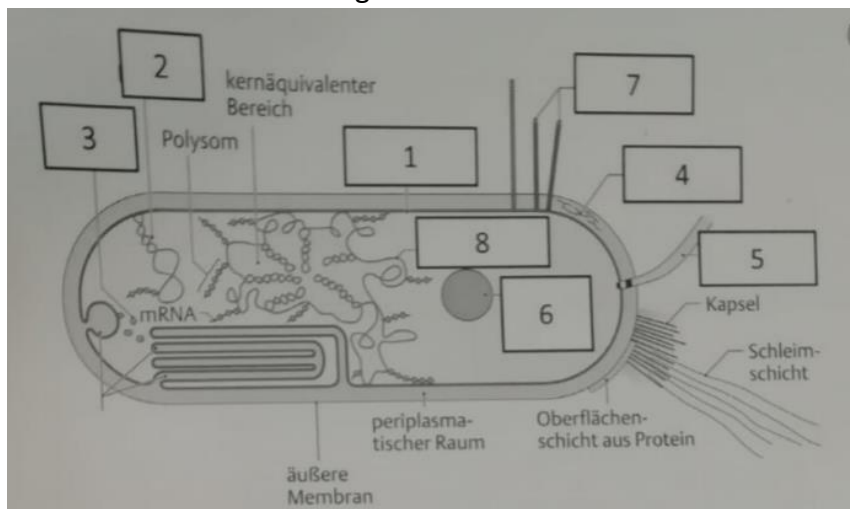
6. Geben Sie jeweils das Schlüsselenzym der homofermentativen und heterofermentativen Milchsäuregärung an. (2P)

7. Sie verfolgen das Wachstum einer Bakterienpopulation. Nach 3 Stunden des Wachstums bestimmen Sie mithilfe einer Zählkammer ohne die Bakterien anzufärben eine Zellzahl von 3×10^7 pro Milliliter. Zur gleichen Zeit bestimmen Sie mithilfe der Plattierungsmethode eine Zellzahl von 5×10^6 pro Milliliter. Gehen Sie davon aus, dass kein experimenteller Fehler vorliegt. Erklären Sie die Diskrepanz zwischen den Zellzahlen (2P)

8. Nennen Sie drei Proteine, die im Divisom-Komplex vorkommen. (3P)
9. Vervollständigen Sie folgenden Satz (Zahl & Einheit angeben):
„Die untere Auflösungsgrenze eines gut eingestellten Lichtmikroskops liegt bei
_____.“
10. Salmonella-Stämme werden auf Basis ihrer O-Antigene und H-Antigene in Serovare klassifiziert. Welche zellulären Strukturen bzw. Biomoleküle werden durch O-Antigen und H-Antigen-spezifische Antikörper erkannt? (2P)
11. Sie haben eine Winogradsky-Säule unten mit sulfathaltigem Schlamm gefüllt und mit Meerwasser überschichtet. Sortieren Sie folgende Mikroorganismen entsprechend ihres Vorkommens in der Säule. Beginnen Sie mit den Organismen, die sich in der anaeroben Zone des Schlammes vermehren. (2P)
- a) Cyanobakterien
 - b) Sulfatreduzierende Bakterien
 - c) Purpurschwefelbakterien
 - d) Purpur-nicht-Schwefel-Bakterien
12. Nennen Sie drei Mechanismen, durch die ein Bakterium resistent gegen die Wirkung eines Antibiotikums wird. (3P)

13. Nennen Sie die zwei Arten der bakteriellen Transkriptions-Termination. Bei welcher Terminationsart ist ATP für den Terminationsprozess nötig? (3P)

14. Beschriften Sie das nachfolgende Schema einer bakteriellen Zelle. (4P)



- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)

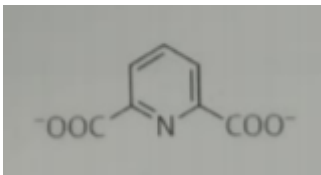
15.

a) Nennen Sie 4 Hauptphyla der Bacteria. (4P)

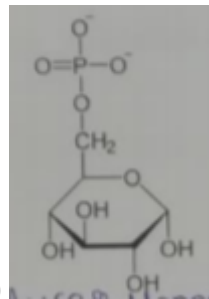
b) Nennen Sie das Phylum und die Untergruppe, zu dem *Escherichia coli* gehört.

16. Benennen Sie die folgenden chemischen Verbindungen, die für Mikroorganismen eine wichtige Rolle spielen. (4P)

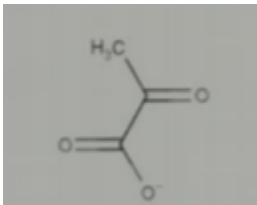
a)



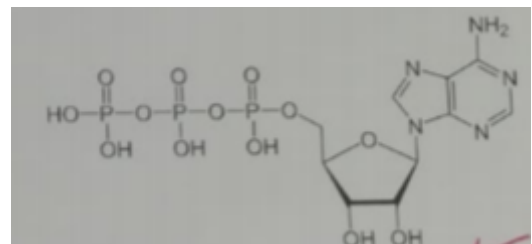
c)



b)



d)



17. Wie viel zusätzliche ATP kann eine bakterielle Zelle gewinnen, wenn sie Glukose aerob veratmet, anstatt über den homofermentativen Weg zu Lactat zu vergären? (1P)

18. Stellen Sie sich folgendes Szenario vor: Im August 2020 wurde zum ersten Mal ein Klasse II CRISPR-Cas-System in einem hyperthermophilen Archaeon entdeckt. Nennen Sie zwei Voraussetzungen, die dieses Cas-Protein erfüllen muss, damit es ähnlich wie das Cas9-Protein aus *Streptococcus pyogenes* als effektive „Genschere“ in humanen Zellen eingesetzt werden kann? (2P)

19. Die ATP-Synthase besteht aus einem membranständigen F_0 -Teil und einem cytoplasmatischen F_1 -Teil.

a) In welchem Teil der ATP-Synthase wird ATP synthetisiert? (1P)

b) Wie viele Protonen sind zur Synthese eines ATPs nötig? (1P)

20. Benennen Sie die Mechanismen, die folgende Bakteriengruppen und die genannte Bakterienspezies nutzen, um ihre Gleitbewegung auszuführen. (3P)

a) Myxobakterien

b) Cyanobakterien

c) *Flavobacterium johnsonia*

21. Nennen Sie den Körperbereich, in dem sich folgende Milchsäurebakterien ansiedeln und eine Ansäuerung der Umgebung verursachen: (2P)

a) *Streptococcus mutans*:

b) *Lactobacillus acidophilus*:

22. Was versteht man unter horizontalem Gentransfer? (1P)

23. Nachfolgend sind 50 Aussagen aus dem Themenfeld Mikrobiologie zu finden.
Kreuzen Sie die 10 richtigen Aussagen an. (10 P)

- Das bifunktionale Enzym Tral ist essenziell für den vertikalen Gentransfer.
- Die Domäne Archaea enthält zurzeit 7 gültig beschriebene Phyla.
- Die Transkriptionsinitiationsfaktoren sind zwischen Archaeen und Bakterien hoch konserviert.
- Das Redoxpotenzial (Reduktionspotenzial) trägt als Einheit kJ/mol.
- Okazaki-Fragmente sind die DNA-Fragmente, die durch Priming und die Synthese von kurzen DNA-Stücken auf dem Folgestrang erzeugt werden.
- Der Sigma-Faktor bindet die bakterielle RNA-Polymerase.
- Mikroorganismen, die Maltose als Energiequelle nutzen, bezeichnet man als Chemolithotrophe.
- Aerophile Organismen benötigen mindestens 25% Sauerstoff für Wachstum und Vermehrung.
- Sporulation wird häufig durch Austrocknen der Zellen verursacht.
- Eine Bakterienkultur mit einer Teilungsrate von 2 Teilungen pro Stunde besitzt eine Generationszeit von 4 Stunden.
- Autolysine hydrolysieren α -1,3-glykosidische Bindungen in der bakteriellen Zellwand.
- Durch Autoklavieren (121°C, 20 min) wird bei thermophilen Organismen die Sporenbildung angeregt.
- Das TATA-bindende Protein ist Teil des Kernenzym der bakteriellen RNA-Polymerase.
- Coenzym F420 ist der zentrale Elektronenüberträger bei acetogenen Mikroorganismen.
- Die Pasteurisierung ist ein Verfahren zur Behandlung von Lebensmitteln, bei dem Pathogene abgetötet und anschließend aus den Lebensmitteln entfernt werden.
- Resistenzen gegen β -Lactam-Antibiotika gehen meist auf Mutationen zurück, welche die Ribosomen betreffen.
- Bei der homofermentativen Milchsäuregärung wird die Glukose über den KDPG-Weg zu Pyruvat abgebaut, aus dem dann das Laktat produziert wird.
- Aminoacyl-tRNA-Synthetasen katalysieren die Peptidbindung zwischen der wachsenden Peptidkette und der ungebundenen Aminosäure in der A-Stelle des Ribosoms.
- Die Sporenhülle besteht aus S-Layer-Proteinen.
- Eukaryotische Geißeln führen im Gegensatz zu Prokaryoten eine peitschende Bewegung durch.
- Magnetosomen findet man am ehesten bei Mikroorganismen, die im Boden leben.

- Für die Entspiralisierung der DNA an der Replikationsgabel wird keine ATP-abhängige Helikase benötigt.
- Gasvesikel sind bisher nur bei Bakterien bekannt und spielen bei der sogenannten Algenblüte eine Rolle.
- Endosporen sind als stark lichtbrechende Strukturen gut im Lichtmikroskop erkennbar.
- Der Rotor der bakteriellen Geißel besteht aus MotA- und MotB-Proteinen.
- Die Überschreitung der maximalen Wachstumstemperatur führt zur Denaturierung von Proteinen in der Zelle.
- Bei der heterofermentativen Milchsäuregärung und bei der gemischten Säuregärung entsteht molekularer Wasserstoff.
- Bei der Chemotaxis können Prokaryoten einen chemischen Gradienten über die Länge der Zelle wahrnehmen.
- Das Suffix -ales charakterisiert das Taxon „Ordnung“.
- Bei einem Unterschied von >3% in der 16S rRNA-Sequenz und einer Homologie von <70% in der DNA-DNA-Hybridisierung (genomische DNA) gehören zwei Organismen unterschiedlichen Stämmen einer Spezies an.
- Kompatible Solute werden von Mikroorganismen gebildet, um in Umgebungen mit niedriger Salzkonzentration Wasser aufnehmen zu können.
- Anaerobe Atmung und Gärung ermöglichen Mikroorganismen, Energie unter Sauerstoffabwesenheit zu gewinnen.
- Ribosomen binden im bakteriellen System an der sogenannten Pribnow-Box.
- Als obligate Gärer besitzen Milchsäurebakterien keine Cytochrome und keine Katalase.
- Zellanhänge als Flagellinen gibt es nur bei Bakterien.
- Die DNA-Polymerase III kann in Abwesenheit eines 3'-OH, d.h. ohne Primer, mit der Synthese des Tochterstrangs beginnen.
- Alkanoate sind Kohlenstoff-Reservoirs, die v.a. bei Escherichia coli vorkommen.
- Die Taxonomie ist die Wissenschaft der Identifizierung, Klassifizierung und Nomenklatur.
- 2,3-Butandiol ist das Hauptendprodukt der Lösungsmittelgärung
- Transferasen katalysieren die Fusion zweier Moleküle.
- Der Pentosephosphat-Weg und die Glykolyse treten nie gemeinsam in einem Bakterium auf.
- Mycoplasmen sind mit einem Durchmesser von 0,1 µm die kleinsten Bakterien.
- Die Regulation von zellulären Prozessen wie der Transkription ist bei Bakterien und Archaeen sehr ähnlich und unterscheidet sich deutlich von eukaryotischen Zellvorgängen.
- Neben Wachstum und Energiegewinnung ist jede mikrobielle Zelle zur Bewegung und Differenzierung befähigt.
- Mycoplasma, Bacillus und Clostridium sind wichtige Gattungen innerhalb der Gruppe der Spirochaeten.
- Hyperthermophile Organismen haben eine optimale Wachstumstemperatur von mindestens 70°C.

- Der molare prozentuale Anteil der Basen Guanidin (G) und Cytidin (C) der Gesamtbasen wird zur Klassifizierung von Bakterien und Archaeen genutzt.
- Die Aktivierungsenergie einer Reaktion wird durch ein Enzym heraufgesetzt.
- Die Anzahl der Prokaryoten auf unserem Planeten ist etwa 1 Milliarde-fach höher als die Anzahl der Sterne im Weltall.
- Flagellen von Archaeen ähneln den Typ-II-Pili der Bakterien.