

Gantner, Stefan; Großschedl, Jörg; Chakraverty, Devasmita; Harms, Ute  
**Assessing what prospective laboratory assistants in biochemistry and cell biology know: development and validation of the test instrument PROKLAS**  
*Empirical research in vocational education and training 8 (2016) 3, 20 S.*

Dokument 3 von 4



Quellenangabe/ Reference:

Gantner, Stefan; Großschedl, Jörg; Chakraverty, Devasmita; Harms, Ute: Assessing what prospective laboratory assistants in biochemistry and cell biology know: development and validation of the test instrument PROKLAS - In: Empirical research in vocational education and training 8 (2016) 3, 20 S. - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-126828 - DOI: 10.25656/01:12682

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-126828>

<https://doi.org/10.25656/01:12682>

#### Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

#### Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and render this document accessible, make adaptations of this work or its contents accessible to the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



#### Kontakt / Contact:

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft



BIOCHEMIE (items 1-58)

**1 Sie sollen Natriumazid abwiegen. Die Packung trägt die folgenden Piktogramme:**



**Gefahr**

**Legen Sie dar, wo Sie diese Substanz abwiegen?**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01 Auf der Laborbank                          | <input type="checkbox"/>            |
| 02 An einem Wägetisch                         | <input type="checkbox"/>            |
| 03 In einer Sterilbank                        | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Unter dem Abzug                            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 In einer abgeschlossenen Chemikalienkammer | <input type="checkbox"/>            |

**2 Die Biuret-Methode zur Bestimmung der Proteinkonzentration einer Lösung basiert auf der Bildung eines Farbkomplexes zwischen Kupferionen und dem Protein.**

**Legen Sie dar, wo die anfallenden Flüssigabfälle entsorgt werden.**

- |                                    | Antwort-<br>möglichkeit             |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 Halogenhaltiger Abfall          | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Nicht halogenhaltige Lösemittel | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Schwermetallabfall              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Verdünnt über die Kläranlage    | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Autoklav                        | <input type="checkbox"/>            |

**3 Nennen Sie die Aussage, zur Serum-Eiweiß-Elektrophorese, welche RICHTIG ist.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Die Trennung der Proteine erfolgt im sauren Milieu.                                 | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Die Proteine sind im sauren Milieu negativ geladen.                                 | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Die Trennung der Proteine ist u.a. abhängig von ihrer Ladung, Größe und Struktur.   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Die Trennung der Proteine erfolgt auf einer Natriumazidfolie.                       | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Bei der serum-Eiweiß-Elektrophorese werden Proteine in acht Fraktionen aufgetrennt. | <input type="checkbox"/>            |

**4 Zeigen Sie, welche Aussage zu Enzymen FALSCH ist.**

- |    |   |                                     |
|----|---|-------------------------------------|
|    |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
| 01 | Enzyme sind sogenannte Biokatalysatoren.          | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Enzyme bilden einen Enzym-Substrat-Komplex.       | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Enzyme gehen unverändert aus der Reaktion hervor. | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Enzyme sind oft substratspezifisch.               | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Enzyme gehören zur Stoffklasse der Lipide.        | <input checked="" type="checkbox"/> |

**5 Ermitteln Sie, welche Aussage FALSCH ist.**

- |    |  |                                     |
|----|--|-------------------------------------|
|    |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
| 01 | Nephelometrie ist die Messung des Lichts, welches auf Ag-AK-Komplexe fällt und dort gestreut wird.   | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Turbidimetrie ist die Messung der Trübungszunahme im Verlauf einer Ag-AK-Reaktion.   | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Densitometrie ist die Quantifizierung von Proteinbanden nach elektrophoretischer Auftrennung (Serum-Eiweiß-Elektrophorese).                    | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Bei der Gelfiltration werden Moleküle entsprechend ihrer Größe aufgetrennt.  | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Je höher bei der Fotometrie die Konzentration des direkt gemessenen Analyten ist, umso höher ist die Lichtdurchlässigkeit der Reaktionslösung. | <input checked="" type="checkbox"/> |

**6 Setzen Sie eine Pufferlösung an.**

**$c(\text{Tris}) = 1,5 \text{ mol/L}$ ;  $V = 150 \text{ mL}$ ;  $\text{pH} = 8,3$ ;  $M(\text{Tris}) = 121 \text{ g/mol}$ .**

**Bewerten Sie im Anschluss die folgenden Aussagen.  
(Platz für Nebenrechnungen)**

- |    |  |                                     |                                     |
|----|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
|    |  | richtig                             | falsch                              |
| 01 | Sie müssen 181,5 g Tris abwiegen.                              | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 | Das Tris wird in 150 mL Wasser gelöst.                         | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | Der pH-Wert wird mit HCl, $c = 1 \text{ mol/L}$ , eingestellt. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 | Nach dem Einstellen des pH-Werts wird mit Wasser aufgefüllt.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Der pH-Wert ändert sich durch die Zugabe von Wasser nicht.     | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

**7 Zeigen Sie auf, welche Angaben Sie benötigen um 150 mL einer 50 mM Natronlauge (NaOH) herzustellen?**

- |    |                           |                                     |
|----|---------------------------|-------------------------------------|
|    |                           | Antwort-<br>möglichkeit             |
| 01 | Molarität von NaOH        | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Konzentration von Na      | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Stoffmenge von OH         | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Molekulargewicht von NaOH | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 | Dichte von NaOH           | <input type="checkbox"/>            |

**8 Beurteilen Sie um welche organische Verbindung es sich handelt, wenn Sie in einem Dünnschichtchromatogramm die Reagenz Nihydrin einsetzen.**

- |                 | Antwort-<br>möglichkeit             |
|-----------------|-------------------------------------|
| 01 Flavonoide   | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Glucose      | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Aminosäuren  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Vitamin C    | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Kohlehydrate | <input type="checkbox"/>            |

**9 Es soll in einen Escherichia coli –Stamm (Sicherheitsstufe S1) das bereits isolierte Gen für das Anthrax-Toxin aus dem Milzbrand-Bazillus (Sicherheitstufe S3) kloniert werden. In welchem Labor dürfen diese Arbeiten durchgeführt werden? Kreuzen Sie bitte die niedrigst mögliche Sicherheitsstufe an.**

- |                                   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 01 Labor mit normaler Ausstattung | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Labor der Sicherheitsklasse S1 | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Labor der Sicherheitsklasse S2 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Labor der Sicherheitsklasse S3 | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Labor der Sicherheitsklasse S4 | <input type="checkbox"/>            |

**10 Sie verwenden zur Analyse von DNA-Fragmenten ein 1%iges Agarosegel. Bei der Auswertung stellen Sie fest, dass die Banden nicht gut getrennt sind und sich im unteren Bereich des Gels befinden. Sie wollen ein neues Gel mit einer besseren Trennleistung herstellen. Erklären Sie Ihr weiteres Vorgehen.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Sie stellen ein Gel mit geringerer Agarosekonzentration (z. B. 0,5 %) her | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Sie stellen ein Gel mit höherer Agarosekonzentration (z. B. 2%) her       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 Sie verkürzen die Laufzeit der Gelelektrophorese                          | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Sie erhöhen die Voltzahl der Gelelektrophorese                            | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Eine Verbesserung der Trennleistung ist nicht möglich                     | <input type="checkbox"/>            |

**11 Ihnen fällt auf dem Labortisch eine Probe mit dem E. coli-Sicherheitsstamm K12 um und läuft aus. Erläutern Sie, wie Sie aufgrund des Gefährdungspotentials weiter vorgehen müssen.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Tisch mit 30%igem Alkohol abwischen         | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Tisch mit 70%igem Alkohol abwischen         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 Tisch mit 96%igem Abfall abwischen          | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Tisch mit tensidhaltiger Lösung abwischen   | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Raum sperren und Fachentsorgung beauftragen | <input type="checkbox"/>            |

**12 In einer PCR-Reaktion werden folgende Primer eingesetzt. Primer 1: GATGAGTTCGTGTCCGTACAAC T und Primer 2: GGTTATCGAAATCAGCCACAGCG: Berechnen Sie mit Hilfe der Wallace-Regel die Schmelztemperatur der Primer.**

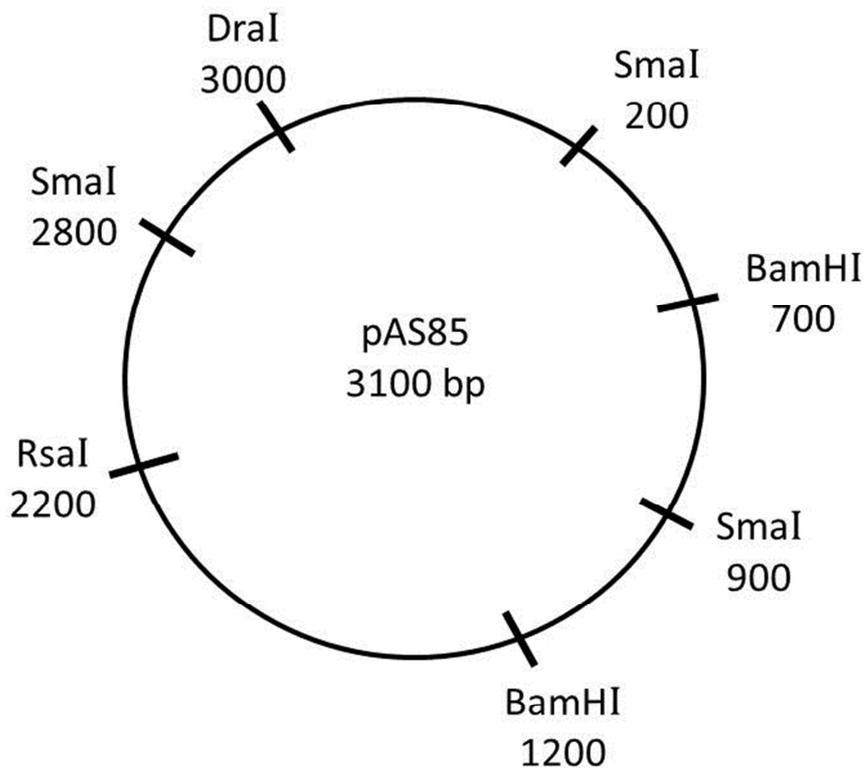
$$[T_m = 4^{\circ}\text{C} \times (\text{G}+\text{C}) + 2^{\circ}\text{C} \times (\text{A}+\text{T})]$$

Nebenrechnung:

- |                | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----------------|-------------------------------------|
| 01 45 und 49°C | <input type="checkbox"/>            |
| 02 50 und 52°C | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Beide 68°C  | <input type="checkbox"/>            |
| 04 68 und 70°C | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 70 und 72°C | <input type="checkbox"/>            |

**13      Ermitteln Sie die Größe der Fragmente, die bei der Restriktion des Plasmids pAS85 mit folgenden Restriktionsenzymen entstehen.**

**Restriktionskarte des Plasmids pAS85**



*Bitte tragen Sie die Ergebnisse in die Zahlenfelder rechtsbündig ein.*

Restriktionsenzym(e)	entstehende Fragmente
<i>DraI</i>	1.   3   1   0   0
<i>RsaI</i>	1.   3   1   0   0
<i>SmaI</i>	1.   7   0   0      2.   1   9   0   0      3.   5   0   0
<i>BamHI</i>	1.   1   5   0   0      2.   2   6   0   0
<i>DraI / BamHI</i>	1.   5   0   0      2.   1   8   0   0      3.   8   0   0
<i>RsaI / SmaI</i>	1.   7   0   0      2.   1   3   0   0      3.   6   0   0      4.   5   0   0

**14. Bei einer Ultrazentrifugation tritt plötzlich eine Unwucht auf. Ermitteln Sie was zu tun ist.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01 Sofort den Netzstecker der Zentrifuge ziehen.            | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Die Zentrifuge ausschalten.                              | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Die Zentrifugation über die Stopptaste abbrechen.        | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Die Zentrifuge festhalten, um die Unwucht auszugleichen. | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Die Zentrifugationszeit über den Timer verkürzen.        | <input type="checkbox"/>            |

**15 Stellen Sie dar, welche Information bei der Beschriftung eines Proteingels in einem Protokoll, im Sinne einer vollständigen Dokumentation, NICHT nötig ist.**

- |                                    | Antwort-<br>möglichkeit             |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 Bezeichnung der Proben          | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Darstellung der Laufbedingungen | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Bezeichnung des Größenstandards | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Name des Versuchsdurchführers   | <input type="checkbox"/>            |
| 05 cm-Skala                        | <input checked="" type="checkbox"/> |

**16 Ihre Aufgabe ist die Reinigung eines Proteins aus dem Bakterium *Escherichia coli*. Vor dem Zellaufschluss ernten Sie die Zellen aus der Kultur durch Zentrifugation. Ordnen Sie die richtige Behandlung für den Kulturüberstand zu.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01 Keine. <i>E. coli</i> gehört in die Risikogruppe 1   | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Zur Desinfektion wird das gleiche Volumen an Ethanol zugesetzt                                   | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Der Überstand wird autoklaviert  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Der pH-Wert wird mit NaOH auf 9 eingestellt, damit sich keine Proteine an der Gefäßwand absetzen | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Der Überstand wird im Freien verdampft   | <input type="checkbox"/>            |

**17 Zur chromatographischen Trennung von Proteinen eignet sich eine Ionentauschersäule. Nach dem Probenauftrag sollen nun die einzelnen Proteine nacheinander von der Säule eluiert werden. Dazu ändert man eine Eigenschaft der mobilen Phase. Legen Sie dar, welche?**

- |                    | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--------------------|-------------------------------------|
| 01 Den pH-Wert     | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Die Flussrate   | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Die Temperatur  | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Die Ionenstärke | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 Den Druck       | <input type="checkbox"/>            |

**18 Beurteilen Sie, bei welcher der angegebenen Eigenschaften Sie ein elektrisches Gerät weiterhin verwenden können.**

	Antwort- möglichkeit
01 Abgelaufene Elektroprüfung	<input type="checkbox"/>
02 Brüchiges Kabel	<input type="checkbox"/>
03 Risse in dem Gehäuse	<input type="checkbox"/>
04 Defekte Anzeige	<input type="checkbox"/>
05 Kratzer im Gehäuse	<input checked="" type="checkbox"/>

**19 Bestimmen Sie, welche Methode man nutzt, um den Antikörpertiter im Blut zu bestimmen?**

	Antwort- möglichkeit
01 ELISA	<input checked="" type="checkbox"/>
02 HPLC	<input type="checkbox"/>
03 SDS-PAGE	<input type="checkbox"/>
04 Enzytmische Bestimmung	<input type="checkbox"/>
05 Massenspektrometrie	<input type="checkbox"/>

**20 Beurteilen Sie, welche Aussage zu Ionenselektiven Elektroden (ISE) RICHTIG ist?**

	Antwort- möglichkeit
01 Mit der ISE bestimmt man Natrium, Kalium, Chlorid.	<input checked="" type="checkbox"/>
02 Mit der ISE bestimmt man Calcium.	<input type="checkbox"/>
03 Mit der ISE werden Protonen und Neutronen gemessen.	<input type="checkbox"/>
04 Mit der ISE können leicht Immunkomplexe bestimmt werden.	<input type="checkbox"/>
05 Mit der ISE können leicht Lipide gemessen werden.	<input type="checkbox"/>

**21 Legen Sie dar, wovon die Geschwindigkeit einer enzymatisch katalysierten Reaktion abhängig ist.**

	richtig	falsch
01 Der Temperatur	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02 Der Substratkonzentration	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03 Dem äußeren Druck	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
04 Vorhandensein von Isoenzymen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
05 Dem pH-Wert	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**22 Zum Anfärben von DNA in Agarosegelen trägt man Handschuhe. Nennen Sie den Grund dafür, indem Sie die richtige Antwort ankreuzen.**

- |    |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--|-------------------------------------|
| 01 | Weil die Färbemittel unschöne Flecken auf den Händen hinterlassen würden   | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Weil die sich auf den Fingern befindliche DNA die Ergebnisse verfälscht  | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Weil durch die Bestrahlung mit UV-Licht des gefärbten Agarosegel in der menschlichen Haut Thymidin-Dimere verursacht | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Weil die Färbemittel teilweise mutagen und/oder Karzinogen sind  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 | Weil man im Labor grundsätzlich mit Handschuhen arbeitet   | <input type="checkbox"/>            |

**23 Nennen Sie die richtige Entsorgung für Abfall der Plasmid-DNA enthält.**

- |    |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--|-------------------------------------|
| 01 | Kann direkt im Hausmüll entsorgt werden  | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Muss autoklaviert werden, bevor er über den Hausmüll entsorgt werden kann                    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | Muss zur Sondermülldeponie gebracht werden   | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Muss in Spezialfässern gelagert werden, und kann erst nach einem halben Jahr entsorgt werden | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Muss pasteurisiert werden und der Spezialentsorgung zugeführt werden                         | <input type="checkbox"/>            |

**24 Sie wollen ein Antibiotikahaltiges Medium herstellen. Wie sterilisieren Sie dieses korrekt? Bitte heben Sie die beste Vorgehensweise durch ankreuzen hervor.**

- |    |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|---|-------------------------------------|
| 01 | Medium im Trockenschrank sterilisieren  | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Medium autoklavieren  | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Medium sterilfiltrieren   | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Medium ohne Antibiotika autoklavieren, Antibiotikum bei Raumtemperatur lösen, dieses sterilfiltrieren und nach dem Autoklavieren zum abgekühlten Medium zugeben | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 | Medium und Antibiotika getrennt voneinander autoklavieren und nach dem Abkühlen zusammengeben   | <input type="checkbox"/>            |

**25 Bei der Messung einer DNA-Lösung am Fotometer erhalten Sie die Fehlermeldung „zuerst blank messen“. Erklären Sie, welche Maßnahme Sie ergreifen.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Überprüfung und Korrektur der Parameter                         | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Messung des Leerwerts   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 Messung von Standards, um eine gültige Kalibration zu speichern | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Verdünnung der Proben und erneute Messung                       | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Eingabe einer Probennummer                                      | <input type="checkbox"/>            |

**26 Für eine Klonierung von Plasmid-DNA wird mit dem Sicherheitsstamm Escherichia coli K 12 JM 109 gearbeitet. Erklären Sie, welche Maßnahmen bei dem Umgang mit dem Sicherheitsstamm im Labor zu beachten sind.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Da es sich um einen Sicherheitsstamm handelt, brauche ich keine Vorsichtsmaßnahmen zu beachten.   | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Vor und nach der Arbeit ist das Reinigen und Desinfizieren des Labors erforderlich.               | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Restliche Bakterienabfälle können einfach in den Ausguss gegeben werden.                          | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Bakterienabfälle und kontaminierte Geräte und Gefäße sind zu autoklavieren bzw. zu desinfizieren. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 Die Bakteriensuspension kann in nicht verschlossenen Zentrifugengefäßen zentrifugiert werden.     | <input type="checkbox"/>            |

**27 Zur Herstellung von Polyacrylamid-Gelen sind 100 ml einer Gellösung angesetzt, die 14,4 g Acrylamid (a) sowie 0,6g N,N'-Methylenbisacrylamid (b) enthalten. Berechnen Sie die Gesamtkonzentration (T) an Acrylamid und N,N'-Methylenbisacrylamid sowie den Vernetzungsgrad (c) für das Acrylamid-Gel aus.**

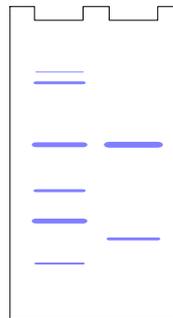
$$T = \frac{(a + b) \cdot 100\%}{V}$$
$$C = \frac{b \cdot 100\%}{a + b}$$

Nebenrechnung:

- 01 T = 20% und C = 5%
- 02 T = 15% und C = 4%
- 03 T = 15% und C = 5%
- 04 T = 14% und C = 4%
- 05 T = 10% und C = 4%

Antwort-  
möglichkeit

**28 Mit Hilfe einer diskontinuierlichen SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese sollen die molaren Massen der Untereinheiten vom Immunglobulin G (IgG) bestimmt werden. IgG ist aus vier Untereinheiten aufgebaut, von denen jeweils zwei identische leichten Ketten (L-Ketten) und zwei identischen schweren Ketten (H-Ketten) zu finden sind. Interpretieren Sie, unter Berücksichtigung der Wanderungstrecken des Proteinmarkers aus dem Pherogramm die molaren Massen der H-Ketten sowie L-Ketten (Angabe in kDa). Proteinmarker (linke Bahn): 118 kDa, 90 kDa, 50 kDa, 36 kDa, 27 kDa, 20 kDa; IgG-Probe (rechte Bahn)**



- 01 36 und 95 kDa
- 02 25 und 50 kDa
- 03 50 und 100 kDa
- 04 25 und 90 kDa
- 05 10 und 25 kDa

**29 Die aktiven Gene einer Leberzelle sollen analysiert werden. Dafür wird RNA isoliert, in cDNA umgeschrieben und anschließend eine PCR durchgeführt. Nennen Sie zwei der folgenden Enzyme, die hierbei Verwendung finden.**

- |                               | richtig                             | falsch                              |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 Reverse Transkriptase      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Primase                    | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 humane Polymerase $\delta$ | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Polymerase I aus E. coli   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 taq-Polymerase             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

**30 Bei der PCR werden Kontrollen mitgeführt – Positiv- und Negativkontrollen. Erschließen Sie, welche Gründe können vorliegen, wenn die Negativkontrolle auch positiv ist.**

- |  | richtig                             | falsch                              |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 Verwechslung von Negativ- und Positivkontrolle            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Überalterung der Reagenzien                               | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 Primerkonzentration zu hoch                               | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 ungenaues Pipettieren und/oder Öffnen der Reaktionsgefäße | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 Kontaminationen der Reagenzien                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

**31 Nennen Sie, die richtige Wellenlänge bei der ein Protein ohne Zusatz von Farbreagenzien gemessen wird.**

- |    |        | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--------|-------------------------------------|
| 01 | 260 nm | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | 280 nm | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | 364 nm | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | 405 nm | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | 550 nm | <input type="checkbox"/>            |

**32 Sie haben Proteine in einen SDS-Polyacrylamidgel nach ihrer Größe getrennt. Sie haben außerdem einen Größenstandard mit Proteinen bekannter molarer Masse mitlaufen lassen. Wie bestimmen Sie nun die molare Masse eines unbekannt Proteins? Wählen Sie die richtige Methode aus.**

- |    |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--|-------------------------------------|
| 01 | Man trägt den Logarithmus der molaren Massen der bekannten Proteine gegen deren Laufstrecken auf. Aus der Laufstrecke des unbekannt Proteins kann man dann dessen molare Masse berechnen.                            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 | Die Laufstrecke der Proteine ist nicht proportional zu den molaren Massen. Daher kann die molare Masse eines unbekannt Proteins nur bestimmt werden, wenn die Laufstrecke der eines der Standardproteine entspricht. | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Die molare Masse des unbekannt Proteins lässt sich über einen Dreisatz aus den Laufstrecken der benachbarten Standardproteine berechnen.   | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Man schneidet die Bande aus und bestimmt deren Trockengewicht.   | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Man vergleicht die Farbtintensität der Bande des unbekannt Proteins mit denen des Standards.   | <input type="checkbox"/>            |

**33 Wie lautet das Lambert-Beer'sche Gesetz? Bitte benennen durch Ankreuzen.**

		Antwort- möglichkeit
01	$E = \varepsilon \cdot c \cdot d$	<input checked="" type="checkbox"/>
02	$\varepsilon = E \cdot c \cdot d$	<input type="checkbox"/>
03	$c = \frac{\varepsilon \cdot d}{E}$	<input type="checkbox"/>
04	$E = \frac{c \cdot d}{\varepsilon}$	<input type="checkbox"/>
05	$d = \varepsilon \cdot E \cdot c$	<input type="checkbox"/>

**34 Benennen Sie die Funktion, die ein Filter am Fotometer besitzt.**

		Antwort- möglichkeit
01	Erzeugung von Licht.	<input type="checkbox"/>
02	Entfernung von Störlicht	<input type="checkbox"/>
03	Selektion von monochromatischem Licht	<input checked="" type="checkbox"/>
04	Verhinderung von Streulicht	<input type="checkbox"/>
05	Verhinderung von Fluoreszenz	<input type="checkbox"/>

**35 Erklären Sie, was man unter der Michaelis-Menten-Konstante versteht.**

		Antwort- möglichkeit
01	Die Affinität des Enzyms zum Coenzym.	<input type="checkbox"/>
02	Die Substratkonzentration, bei der Reaktionsgeschwindigkeit genau die Hälfte der Maximalgeschwindigkeit erreicht.	<input checked="" type="checkbox"/>
03	Die Beziehung von Substratkonzentration und Enzymhemmung.	<input type="checkbox"/>
04	Die Beziehung von Substratkonzentration und Aktivatoren.	<input type="checkbox"/>
05	Die Beziehung von Substratkonzentration und Coenzym.	<input type="checkbox"/>

**36 Polyacrylamidgele werden hergestellt, indem man eine acrylamidhaltige Lösung zwischen 2 Glasplatten gießt und dort polymerisieren lässt. Acrylamid trägt die folgenden Piktogramme:**



**Gefahr**

**Beurteilen Sie die folgenden Aussagen über die Umgangsweise und Entsorgung der Lösung.**

- |    |  | richtig                             | falsch                              |
|----|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 | Bei dem Gießen der Gele sind Handschuhe zu tragen.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Acrylamid zerfällt an der Luft.  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | Die Substanz wird durch Ansäuern inaktiviert und unschädlich.  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 | Die Lösung wird im Chemikalienabfall entsorgt.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Man lässt das Acrylamid polymerisieren. Danach kann man sicher sein, dass kein Acrylamid mehr vorhanden ist. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

**37 Sie haben eine Entfärbelösung für SDS-Gele angesetzt. Diese besteht aus Ethanol (200 mL), Essigsäure (80 mL) und Wasser (520 mL). Wo finden Sie die richtigen H- und P-Phrasen und die nötigen Piktogramme für die Beschriftung der Aufbewahrungsflasche? Beurteilen Sie die folgenden Aussagen.**

- |    |  | richtig                             |
|----|--|-------------------------------------|
| 01 | Sie stehen auf dem Sicherheitsdatenblatt für Entfärbelösungen eines namhaften Herstellers. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 | Sie können die Sicherheitshinweise der Einzelsubstanzen übernehmen.                        | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Die H- und P-Phrasen müssen bei solch kleinen Gebinden nicht herausgesucht werden.         | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Für die Gefährdungseinschätzung ist ausschließlich der Sicherheitsbeauftragte zuständig.   | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Die Verwaltungsabteilung sollte Buch darüber führen und Akten dazu haben.                  | <input type="checkbox"/>            |

**38 Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen zum Umgang mit proteinhaltigen Lösungen richtig oder falsch sind.**

- |    |   | richtig                             | falsch                              |
|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 | Die für den enzymatischen Nachweis von Glucose in Lebensmitteln und Kulturüberständen nötigen Enzymkonzentrate werden vor ihrem Einsatz auf 37° gehalten. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 | Eingefrorene Proben werden nach dem Auftauen gut gemischt.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Proteinhaltige Blockierungslösungen für Western Blot Membranen sind 3 Wochen bei Raumtemperatur haltbar.  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 | Antikörperlösungen sollen bei 2 – 4 °C aufbewahrt werden.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Zum Auftauen kann man gefrorene Enzymlösungen für 10 Min. bei 95°C inkubieren.  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

**39 Antikörper lassen sich sehr effizient mit einer Protein-A-Säule reinigen. Beurteilen Sie dazu welche Aussage FALSCH ist.**

- |    |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--|-------------------------------------|
| 01 | Die Antikörper binden mit ihrem variablen Teil an die Säule.                               | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Die Antikörper lassen sich eluieren, wenn man den pH-Wert der mobilen Phase auf 2-3 senkt. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | Das Protein A bindet nur humane Antikörper.  | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Das Säulenmaterial enthält komplexiertes Nickel.   | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Die Elution der Antikörper erfolgt durch Zugabe des Antigens.                              | <input type="checkbox"/>            |

**40 Ordnen Sie folgende Aussagen den Makroenzymen zu.**

- |    |   | richtig                             | falsch                              |
|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 | Ein Komplex aus Enzym mit Albumin.          | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 | Ein Komplex aus Enzym und Immunglobuline.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Ein Oligomer von Enzymen.                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Eine erhöhte Konzentration von Coenzymen.   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 | Eine erhöhte Konzentration von Aktivatoren. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

**41 Wo bekommen Sie die Informationen zur Lagerung von Reagenzien NICHT her? Bitte durch Ankreuzen nennen.**

- |    |                         | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|-------------------------|-------------------------------------|
| 01 | Internet                | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Sicherheitsdatenblatt   | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Merck-Index             | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Sicherheitsbeauftragter | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Verwaltung              | <input checked="" type="checkbox"/> |

**42 Sie wollen die Konzentration Ihrer DNA-Präparation bestimmen und ein Photometer dazu benutzen. Nennen Sie die Wellenlänge, bei der DNA das Absorptionsmaximum hat.**

- 01 340nm
- 02 180nm
- 03 260nm
- 04 640nm
- 05 420nm

Antwort-  
möglichkeit

- 
- 
- 
- 
- 

**43 Wasser wird manchmal mit DEPC behandelt. Nennen Sie den Grund dafür.**

- 01 Um das Wasser Lipase-frei zu machen
- 02 Um das Wasser Protease-frei zu machen
- 03 Um das Wasser Amylase-frei zu machen
- 04 Um das Wasser RNase-frei zu machen
- 05 Um das Wasser Cellulase-frei zu machen

Antwort-  
möglichkeit

- 
- 
- 
- 
-

**44 Benennen Sie die richtige Vorgehensweise beim Sterilfiltrieren kleiner Probenmengen mit Hilfe eines Sterilfilters und einer Spritze.**



- |    |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|---|-------------------------------------|
| 01 | Sterilfilter wird unten aufgesetzt, der grüne Stempel entfernt, die zu filtrierende Probe eingefüllt, der grüne Stempel wieder eingesetzt und die Probe durch den Sterilfilter in ein steriles Gefäß gespritzt. | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Die Probe wird mit der Spritze aufgezogen und dann durch den Sterilfilter in ein steriles Gefäß gespritzt.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | Die Probe wird durch den Sterilfilter in die sterile Spritze gesaugt, der Sterilfilter abgenommen und die Probe dann in ein steriles Gefäß gegeben.   | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Wird die Probe durch den Sterilfilter in die sterile Spritze gesaugt und dann durch den Sterilfilter zurück in ein steriles Gefäß gegeben.  | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Wird die Probe durch den Sterilfilter in die sterile Spritze gesaugt, der grüne Stempel entfernt und die Probe in ein steriles Gefäß gegeben.   | <input type="checkbox"/>            |

**45 Sie isolieren DNA aus Leukozyten und führen eine Messung der optischen Dichte zur Konzentrationsbestimmung durch. Diese Messung ergibt ein Verhältnis der Absorption der Wellenlängen  $A_{260\text{ nm}}$  zu  $A_{280\text{ nm}}$  von 1,2. Was bedeutet dieser Wert in Bezug auf die Reinheit Ihrer Präparation. Benennen Sie die richtige Lösung durch Ankreuzen.**

- |    |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--|-------------------------------------|
| 01 | Es liegt eine reine DNA-Lösung vor                     | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Es liegt eine DNA-Lösung mit Proteinen vor             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | Es liegt eine DNA-Lösung mit Zellwandbestandteilen vor | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Es liegt eine Zellsuspension mit Bakterien vor         | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Es liegt eine RNA-Lösung vor                           | <input type="checkbox"/>            |

**46 Was bewirkt EDTA in einem Puffer, der zur DNA-Isolierung eingesetzt wird. Benennen Sie die Effekte durch Ankreuzen.**

- |    |  | richtig                             | falsch                              |
|----|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 | EDTA hemmt die zur Aufrechterhaltung der Struktur der Zellwand notwendigen $Mg^{2+}$ -Ionen. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | EDTA hemmt DNA-abbauende Enzyme.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | EDTA fördert die Löslichkeit der Lipide der Zellmembran.                                     | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 | EDTA bildet unlösliche RNA-Komplexe.   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 | EDTA dient zur Ausfällung der Proteine.  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

**47 Sie wollen Bakterien für eine Transformation heranwachsen lassen. Die optimale Wachstumsphase ist erreicht, wenn die Bakteriensuspension eine optische Dichte ( $oD_{600\text{ nm}}$ ) von 0,35 aufweist. Insgesamt brauchen Sie  $5 \times 10^{10}$  Bakterien. Berechnen Sie, wie viel mL Bakteriensuspension müssen Sie mindestens herstellen.**

$$1\ oD_{600\text{ nm}} = 8 \times 10^8\ \text{Bakterien/mL}$$

(Platz für Nebenrechnungen)

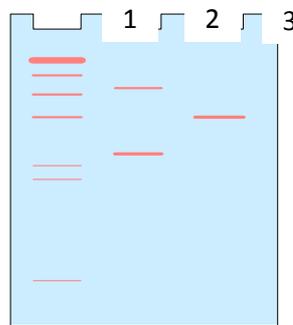
- |    |                 | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|-----------------|-------------------------------------|
| 01 | ungefähr 70 mL  | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | ungefähr 130 mL | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | ungefähr 180 mL | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 | ungefähr 240 mL | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | ungefähr 350 mL | <input type="checkbox"/>            |

**48 Ein Plasmid soll innerhalb der Sequenz 5'-ACCTGCAGATT-3' geöffnet werden. welches Restriktionsenzym muss dafür verwendet werden? Bitte benennen Sie dieses durch ankreuzen.**

- |    |                                      | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 | ApaLI Schnittsequenz 5'-G TGCAC-3'   | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | BamHI Schnittsequenz 5'-G GATCC-3'   | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | EcoRI Schnittsequenz 5'-G AATTC-3'   | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | HindIII Schnittsequenz 5'-A AGCTT-3' | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | PstI Schnittsequenz 5'CTGCA G-3'     | <input checked="" type="checkbox"/> |

**49 Auf ein Agarosegel aufgetragene DNA vom Plasmid pBR322 (4361 bp) zeigt nach elektrophoretischer Trennung zwei Banden im Pherogramm. Wird das Plasmid mit dem Restriktionsenzym Eco RI geschnitten, ist im Gel nur eine Band zu erkennen, die zwischen den beiden Banden der ungeschnittenen DNA angeordnet ist. Erklären Sie die unterschiedlichen Wanderungsstrecken der geschnittenen und ungeschnittenen Plasmid-DNA.**

**DNA-Marker (linke Bahn): 23.130bp, 9.416 bp, 6.557 bp, 4.361 bp, 2322 bp, 2027 bp, 564 bp; ungeschnittene Plasmid-DNA (mittlere Bahn); mit Eco RI geschnittene Plasmid-DNA (rechte Bahn)**



- |    |  | richtig                             | falsch                              |
|----|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 | Die nicht geschnittene Plasmid-DNA enthält die ringoffene sowie die überspiralisierte Form.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Das Plasmidisolat ist mit Fremd-DNA stark verunreinigt.  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | Die geschnittene Plasmid-DNA liegt in linear doppelsträngiger Form vor und wandert gleich schnell wie ein entsprechendes DNA Fragment im DNA-Marker. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Die überspiralisierte Form der Plasmid-DNA ist sehr kompakt und wandert deshalb schnell durch das Gel.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Bei der Gelelektrophorese spielt die räumliche Struktur der DNA keine Rolle.   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

**50 Mit einer Agarose-Gelelektrophorese sollen DNA Fragmente in einem Längenbereich von 500 bis 6.000 bp getrennt werden. Geben Sie den erforderlichen Anteil an Agarose (w/v) im Elektrophoresegel an.**

- |    |      | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|------|-------------------------------------|
| 01 | 0,2% | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | 0,5% | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | 1,2% | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 | 1,8% | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | 2,0% | <input type="checkbox"/>            |

**51 Nach Ablauf des eigentlichen PCR-Programms werden die PCR-Ansätze im Thermocycler auf 4°C abgekühlt. Nennen Sie den wesentlichen Grund für diesen Kühlschritt an.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01 Überschüssige dNTPs im PCR Ansatz würden sonst ihre Phosphatreste abspalten.                 | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Die DNA-Polymerase würde ohne die Abkühlung unspezifische Primerverlängerungen katalysieren. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 Ohne den Kühlschritt würde sich die DNA-Polymerase zersetzen.                                | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Die PCR-Produkte würden bei höheren Temperaturen abgebaut.                                   | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Eigentlich ist der Kühlschritt überflüssig.  | <input type="checkbox"/>            |

**52 In einem PCR-Ansatz mit einem Gesamtvolumen von 50 µL soll die Konzentration an Mg<sup>2+</sup>-Ionen 2 mmol/L betragen. Als Stammlösung steht eine MgCl<sub>2</sub>-Lösung mit einer Stoffmengenkonzentration von 25 mmol/L zur Verfügung. Werten Sie aus, welches Volumen der MgCl<sub>2</sub>-Lösung in den PCR-Ansatz pipettiert werden muss.**

(Platz für Nebenrechnungen)

- |          | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----------|-------------------------------------|
| 01 5 µL  | <input type="checkbox"/>            |
| 02 10 µL | <input type="checkbox"/>            |
| 03 4 µL  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 3 µL  | <input type="checkbox"/>            |
| 05 2 µL  | <input type="checkbox"/>            |

**53 Für die Durchführung von Gelelektrophoresen stehen 250 mL eines 10fach TBE-Puffers zur Verfügung. Berechnen Sie, welches maximale Volumen an 1fach TBE-Puffer aus dem 10fach Puffer angesetzt werden können?**

(Platz für Nebenrechnungen)

- |          | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----------|-------------------------------------|
| 01 0,5 L | <input type="checkbox"/>            |
| 02 2,5 L | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 1,0 L | <input type="checkbox"/>            |
| 04 2,0 L | <input type="checkbox"/>            |
| 05 5,0 L | <input type="checkbox"/>            |

**54 Stellen Sie dar, welches Ziel bei der Durchführung einer PCR verfolgt wird.**

- |    |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--|-------------------------------------|
| 01 | Die Replikation der gesamten DNA.                          | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Die Amplifizierung eines definierten Abschnitts einer DNA. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | Eine Vervielfältigung der Primer.                          | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Das Schneiden der DNA in kürzere Fragmente.                | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Die Bestimmung der Nucleotidabfolge der Primer.            | <input type="checkbox"/>            |

**55 Sie zentrifugieren gleichgefüllte Reaktionsgefäße in einer Zentrifuge mit einem Rotor, der 6 Zentrifugenplätze aufweist. Kreuzen Sie alle Möglichkeiten an, die eine korrekte Anzahl an Reaktionsgefäße angeben, die gleichzeitig zentrifugiert werden können.**

- |    |   | richtig                             | falsch                              |
|----|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 | 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | 4 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | 5 | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 | 6 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

**56 Geben Sie die richtige Struktur der humanen DNA an.**

- |    |                | richtig                             | falsch                              |
|----|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 | einzelsträngig | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 | doppelsträngig | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | linear         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | ringförmig     | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 | ss-DNA         | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

**57 Viele Plasmide enthalten einen Polylinker (= multiple Klonierungsstelle = multiple cloning site = MCS). Zählen Sie die Gründe dafür auf.**

- |    |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--|-------------------------------------|
| 01 | Er ist nötig, um am Origin die Replikation des Plasmids zu starten.                              | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Er ist notwendig, um bei der Klonierung das Plasmid nicht zu zerstören.                          | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Er ist wichtig, um bei der Klonierung die Insert-DNA problemlos in das Plasmid setzen zu können. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 | Er ist nötig, um Restriktionsenzyme miteinander zu verlinken.                                    | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Er ist nötig, um die Translation des Plasmids zu beenden.  | <input type="checkbox"/>            |

**58 Bei gentechnischen Arbeiten muss man das Gentechnikgesetz beachten. Beurteilen Sie, ob folgende Arbeiten zu den gentechnischen Arbeiten gehören.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Anzüchten des E. coli Laborstammes JM109 ohne Plasmid.                                | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Anzüchten des E. coli Laborstammes JM 109, der ein Plasmid mit Insert (pZL1) besitzt. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 Restriktion des Plasmids mit Insert (pLZ1).   | <input type="checkbox"/>            |
| 04 PCR der Region PV92 des menschlichen Genoms.  | <input type="checkbox"/>            |
| 05 RNA-Transkription der Genregion PV92.   | <input type="checkbox"/>            |

ZELLBIOLOGIE (items 59-92)

**59 Sehr viele Pflanzen enthalten Stoffe, die in winziger Dosis in den Stoffwechsel lebender Organismen störend eingreifen und so direkt oder indirekt Giftwirkungen entfalten können. Was müssen Sie beim Kultivieren und verarbeiten von Pflanzen mit gefährlichen Inhaltsstoffen beachten. Bitte durch ankreuzen benennen.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Die Pflanzenausreichend vor Umwelteinflüssen schützen.      | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Andere Pflanzen vor den Inhaltsstoffen schützen.            | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Pflanzen nicht mit lebenden Organismen in Kontakt bringen.  | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Personen durch eine persönliche Schutzausrüstung schützen.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 Inhaltsstoffe sollten möglichst in den Pflanzen verbleiben. | <input type="checkbox"/>            |

**60 Bei der Messung der Sauerstoffproduktion von isolierten Chloroplasten, entkoppeln Sie den Elektronentransport durch Dinitrophenyl (DNP), so dass Protonengradienten zerstört werden und lebenden Organismen keine Energie zur Verfügung steht. Entscheiden Sie, wie Sie mit einer kleinen Menge von DNP-Abfall vorgehen.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01 Abfall in den Ausguss des Labors oder direkt in die öffentliche Mülltonne geben. | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Abfall-Behörde ermitteln oder umgehend die örtliche Müllabfuhr verständigen.     | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Abfall leicht im Wasserbad erhitzen und fachgerecht unter Abzug verdampfen.      | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Abfall nach Vorschrift sammeln und zuständigen Stelle zur Beseitigung übergeben. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 Abfall schnell einfrieren und dauerhaft in Tiefkühlschrank bei -18°C lagern.     | <input type="checkbox"/>            |

**61    Geben Sie an, was beim Autoklavieren von Flüssigkeiten zu beachten ist.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01    Gefäße sollten immer fest verschlossen sein.                  | <input type="checkbox"/>            |
| 02    Es sollte immer nur eine Flüssigkeit autoklaviert werden.     | <input type="checkbox"/>            |
| 03    Flüssigkeiten dürfen nicht autoklaviert werden.               | <input type="checkbox"/>            |
| 04    Gefäße sollten leicht geöffnet sein.                          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05    Flüssigkeit müssen vor dem autoklavieren gut gemischt werden. | <input type="checkbox"/>            |

**62    Sie erhalten von Ihrem Laborleiter zwei Petrischalen in denen sich lediglich ein Nährboden befindet mit dem Auftrag diese offen in die bereits sterilisierte Sicherheitswerkbank zu stellen. Erläutern Sie, welchen Grund diese Maßnahme haben könnte.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01    Mit einer derartigen Maßnahme soll Ihnen der laminare Luftstrom verdeutlicht werden.                  | <input type="checkbox"/>            |
| 02    Die Nährstoffböden sollen sterilisiert werden.  | <input type="checkbox"/>            |
| 03    Es dient der Überprüfung Ihres Wissens, denn eine solche Maßnahme ist unzulässig.                     | <input type="checkbox"/>            |
| 04    Die Sterilbank soll kontaminiert werden um Ihnen die Relevanz des sterilen arbeiten zu verdeutlichen. | <input type="checkbox"/>            |
| 05    Es dient zur Kontrolle ob die Sterilbank ausreichend sterilisiert wurde.                              | <input checked="" type="checkbox"/> |

**63    Zeigen Sie auf, was der Begriff „steril“ bedeutet.**

- |                              | Antwort-<br>möglichkeit             |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 01    Nicht vermehrungsfähig | <input type="checkbox"/>            |
| 02    Frei von Bakterien-DNA | <input type="checkbox"/>            |
| 03    Erhitzt                | <input type="checkbox"/>            |
| 04    Frei von Leben         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05    Medienfrei             | <input type="checkbox"/>            |

**64    Benennen Sie, unter welchen Bedingungen Nährmedien autoklaviert werden.**

- |                            | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 01    100°C für 20 min     | <input type="checkbox"/>            |
| 02    121°C für 20 min     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03    85°C für 10 min      | <input type="checkbox"/>            |
| 04    135°C für 3 Sekunden | <input type="checkbox"/>            |
| 05    72°C für 15 Sekunden | <input type="checkbox"/>            |

**65 Erklären Sie, was man unter einer Pasteurisierung versteht.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Eine vollständige Sterilisation.                                | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Eine Teilentkeimung, bei der nur pathogene Keime überleben.     | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Eine Teilentkeimung, bei der pathogene Keime abgetötet werden.  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Eine Teilentkeimung, bei der alle Saprophyten abgetötet werden. | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Eine Geschmacksneutralisierung von Lebensmitteln.               | <input type="checkbox"/>            |

**66 Agar agar ist ein Polysaccharid aus einer Alge und wird als Nährbodenzusatz eingesetzt. Benennen Sie den Zweck des Nährbodenzusatzes.**

- |                      | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----------------------|-------------------------------------|
| 01 Stickstoffquelle  | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Kohlehydratquelle | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Puffersubstanz    | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Geliermittel.     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 Gleitmittel       | <input type="checkbox"/>            |

**67 Benennen Sie den Kulturansatz um eine aerobe Kultur anzuzüchten.**

- |                                     | Antwort-<br>möglichkeit             |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 Bebrütung in hoher Schicht       | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Schüttelkultur.                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 Koch'sches Plattengussverfahren. | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Inkubation im Anaerobtopf        | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Bebrütung in niedriger Schicht.  | <input type="checkbox"/>            |

**68 Zur genaueren lichtmikroskopischen Untersuchung von Bakterien braucht man welches Objektiv bei einer Okularvergrößerung von 10x? Bitte durch Ankreuzen benennen.**

- |                              | Antwort-<br>möglichkeit             |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 01 2,5x Objektiv             | <input type="checkbox"/>            |
| 02 4x Objektiv               | <input type="checkbox"/>            |
| 03 10x Objektiv              | <input type="checkbox"/>            |
| 04 40x Objektiv              | <input type="checkbox"/>            |
| 05 100x Ölimmersionsobjektiv | <input checked="" type="checkbox"/> |

**69 Was müssen Sie vor der Entsorgung von Labormüll wissen?  
Bitte durch Ankreuzen benennen.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Chemische Zusammensetzung des Materials | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 Temperatur des Materials                | <input type="checkbox"/>            |
| 03 pH Wert des Materials                   | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Farbe des Materials                     | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Geruch des Materials                    | <input type="checkbox"/>            |

**70 Was ist das vorgeschriebene Verfahren zum Inaktivieren von Flüssig- und Festabfällen? Bitte durch Ankreuzen benennen.**

- |                     | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---------------------|-------------------------------------|
| 01 Abflammen        | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Desinfektion     | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Sterilfiltration | <input type="checkbox"/>            |
| 04 UV-Strahlung     | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Autoklavieren    | <input checked="" type="checkbox"/> |

**71 Beim sterilen Arbeiten könnte folgendes der Sterilität schaden.  
Bitte durch Ankreuzen nennen.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Mit der Pipettenspitze die Arbeitsfläche berühren   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 Abflammen von Glasflaschen                          | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Halten von Flaschen beim Öffnen in einem 45° Winkel | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Flaschen nur solange wie nötig öffnen               | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Deckel nicht ablegen                                | <input type="checkbox"/>            |

**72 In der Zellkultur wird Einmalmaterial, zum Beispiel Pipetten oder Kulturgefäße, verwendet. Benennen Sie die korrekte Methode derartiges Material zu entsorgen.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01 Autoklavieren und anschließend im Restmüll entsorgen | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 Direkte Entsorgung im Restmüll                       | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Autoklavieren und als Sondermüll entsorgen           | <input type="checkbox"/>            |
| 04 In die grüne Tonne für Verpackungen und Kunststoffe  | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Als Sondermüll entsorgen                             | <input type="checkbox"/>            |

**73 Das Kürzel GLP steht für Good Laboratory Practice. Ordnen Sie die richtige Aussage dem dazugehörigen Konzept zu.**

		Antwort- möglichkeit
01	Qualitätssicherungssystem für Labor-Datenbanken	<input type="checkbox"/>
02	Qualitätssicherungssystem für klinische Sicherheitsprüfungen	<input type="checkbox"/>
03	Qualitätssicherungssystem für gesundheitsrelevante Sicherheitsprüfungen	<input checked="" type="checkbox"/>
04	Qualitätssicherungssystem für die Ausbildung von Laboranten/innen	<input type="checkbox"/>
05	Qualitätssicherungssystem zur Herstellung von genetischen Klonen	<input type="checkbox"/>

**74 Brutschränke für Zellkulturen werden mit CO<sub>2</sub> begast. Geben Sie wieder, welche Sicherheitsvorschriften beachtet werden müssen, wenn eine Druckgasflasche im Labor aufbewahrt wird.**

		richtig	falsch
01	Gasflaschen dürfen nur in gesicherten Kühlkammern gelagert werden.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
02	Gasflaschen müssen mit Ketten gegen Umfallen gesichert werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Gasflaschen müssen liegend gelagert und gegen wegrollen geschützt werden.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
04	Ventile sind vor Abreißen mit Schutzkappen zu sichern.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	Bei Nicht-brennbaren Gasen bedarf es keiner besonderen Sicherungsmaßnahmen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**75 Beim Kultivieren von Zelllinien müssen Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden. Ordnen Sie folgende Regeln den jeweiligen Schutzbereichen zu**

		Schutz der Kulturen	Schutz der Mitarbeiter
01	Türen sind während der Arbeit geschlossen zu halten.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	In den Laboratorien darf nicht gegessen oder getrunken werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Nach Beendigung der Arbeit Hände waschen und desinfizieren.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
04	Vermeidung von Aerosolen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	Auf den Labortischen sollen nur die jeweils benötigten Arbeitsmittel stehen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**76 Beurteilen Sie die Gefahren die von etablierten Zelllinien der Risikogruppe 1 ausgehen können.**

		richtig	falsch
01	Zellkulturen können Retrovirus-DNA-Sequenzen enthalten.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	Wer keine Antikörper gegen Hepatitis B hat darf mit diesen Zellen arbeiten.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Stillende Mütter dürfen mit diesen Kulturen arbeiten.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04	Es sind keine Zwischenfälle bekannt die zu einer Gefährdung von Mensch und Umwelt geführt haben.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	Arbeiten mit diesen Zelllinien ist nur in Sicherheitswerkbänken erlaubt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**77 Nennen Sie die Stoffe, die bei der Herstellung und Einfärbung von tierischen Gewebepräparaten NICHT zum Einsatz kommen und eine Gefahr für die Gesundheit darstellen.**

		Antwort- möglichkeit
01	Formalin	<input type="checkbox"/>
02	Hämatoxylin	<input checked="" type="checkbox"/>
03	Eosin	<input type="checkbox"/>
04	Cyanin	<input type="checkbox"/>
05	Methanol	<input type="checkbox"/>

**78 Welche Bestandteile muss ein Mikroskop für die Phasenkontrastmikroskopie enthalten. Benennen Sie diese durch ankreuzen.**

		Antwort- möglichkeit
01	UV-Lampe	<input type="checkbox"/>
02	Tubus	<input checked="" type="checkbox"/>
03	Ölimersionsobjektive	<input type="checkbox"/>
04	Kondensator mit Aperturblende	<input type="checkbox"/>
05	Kondensator ohne Aperturblende	<input type="checkbox"/>

**79 Sie haben mittels Aceton (F,Xi) die Fotosynthesepigmente aus einer Tabakpflanze extrahiert und durch eine anschließende Dünnschicht-Chromatographie den Extrakt auf einer DC-Plastikfolie aufgetrennt. Nachdem sich die Frontlinie 8cm vom Start entfernt hat, stoppen Sie die Chromatographie und messen für eine der grün gefärbten Linien den Abstand von 6,2 cm vom Start. Aus der Strecke Startlinie zu Substanzlinie  $s_x$  und der Strecke Startlinie zu Laufmittelfront  $s_f$  wird der Retentionsfaktor**

$$R_f = \frac{s_x}{s_f}$$

**errechnet.**

**Ermitteln Sie anhand des Wertes  $R_f$ , welches Fotosynthesepigment der Linie zugeordnet werden kann.**

(Platz für Nebenrechnungen)

- |    |                              | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|------------------------------|-------------------------------------|
| 01 | Karotin ( $R_f=0,98$ )       | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Chlorophyll a ( $R_f=0,82$ ) | <input type="checkbox"/>            |
| 03 | Chlorophyll b ( $R_f=0,78$ ) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 | Lutein ( $R_f=0,74$ )        | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Neoxanthin ( $R_f=0,54$ )    | <input type="checkbox"/>            |

**80 Sie wollen Flüssigmedium in Flaschen autoklavieren. Geben Sie die Temperatur an, die Sie dazu am Autoklaven einstellen.**

- |    |       | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|-------|-------------------------------------|
| 01 | 100°C | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | 121°C | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | 180°C | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | 200°C | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | 225°C | <input type="checkbox"/>            |

**81 Bei welchem Befund muss keine weitere Diagnostik stattfinden?  
Bitte durch Ankreuzen nennen.**

- |    |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|----|--|-------------------------------------|
| 01 | Mittelstrahlurin: Keimzahl $10^5$ KBE/mL, Hemmstoffe nicht nachgewiesen    | <input type="checkbox"/>            |
| 02 | Mittelstrahlurin: Keimzahl $10^5$ KBE/mL, Hemmstoffe nachgewiesen          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 | Blasenpunktionsurin: Keimzahl $10^5$ KBE/mL, Hemmstoffe nicht nachgewiesen | <input type="checkbox"/>            |
| 04 | Mittelstrahlurin: Keimzahl: $10^2$ KBE/mL, Hemmstoffe nicht nachgewiesen   | <input type="checkbox"/>            |
| 05 | Blasenpunktionsurin: Keimzahl $10^2$ KBE/mL, Hemmstoffe nicht nachgewiesen | <input type="checkbox"/>            |

**82 Um eine Untersuchung von Zecken auf *Borrelia burgdorferi* durchführen zu können, wollen Sie sich Informationen beschaffen. Sie denken sich, dass man dazu am besten in Originalartikeln nachschaut und gehen ins Internet. Nennen Sie die Internetseite, auf der man Originalartikel findet.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Tickmed des NIB (National Institute of Biology)                 | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Pubmed des NCBI (National Center for Biotechnology Information) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 Pubbac des NOW (National Office for Wildlife)                   | <input type="checkbox"/>            |
| 04 DNA-Bank des NFA (National Forrest Administration)              | <input type="checkbox"/>            |
| 05 HortiPlex Datenbank (Horticultural Database)                    | <input type="checkbox"/>            |

**83 Benennen Sie die folgenden Aussagen welche das Prinzip der Neubauerzählkammer zur Bestimmung der Zellzahl einer Zellsuspension beschreibt.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01 Probenbeimpfung mit Nährlösung nach der Verdünnung                       | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Zellen werden nach der Bebrütung ausgezählt                              | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Zellen werden in der Neubauerzählkammer bebrütet                         | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Zellzahl in sichtbaren Quadranten lässt auf die Gesamtzellzahl schließen | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 05 Probe wird in Dezimalschritten verdünnt                                  | <input type="checkbox"/>            |

**84 Das Enzym RubisCO (ribulose-1,5-bisphosphat-carboxylase) fixiert als Schlüsselenzym des Calvin-Zyklus in der sogenannte Dunkelreaktion der Fotosynthese das CO<sub>2</sub>. Die Enzyme des Calvin Zyklus sollen von Ihnen aus isolierten Chloroplasten aufgereinigt werden. Nennen Sie den Ort in einem Chloroplasten, in dem die RubisCO lokalisiert ist.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01 In der äußeren Membran eines Chloroplasten             | <input type="checkbox"/>            |
| 02 In der Membran der Thylakoide eines Chloroplasten      | <input type="checkbox"/>            |
| 03 In der Matrix (Stroma) eines Chloroplasten             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Im Inneren eines Thylakoidgranulum eines Chloroplasten | <input type="checkbox"/>            |
| 05 In der inneren Membran eines Chloroplasten             | <input type="checkbox"/>            |

**85 Eine erste wichtige Unterscheidung zur Bestimmung von Bakterien ist die Einteilung in Gram-positiv bzw. Gram-negativ. Diese Unterscheidung lässt sich leicht mit der sogenannten Gram-Färbung realisieren.**

**Ordnen Sie die Schritte der Gram-Färbung chronologisch.**

- |   | Antwort-<br>möglichkeit             |
|---|-------------------------------------|
| 01 Hitzefixierung, Bildung eines wasserlöslichen Lackes (Lugolsche Lösung) , Kristallviolett-färbung), Differenzierung (Farbe mit Ethanol abwaschen), Gegenfärbung mit Safranin | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Kristallviolett-färbung, Hitzefixierung, Gegenfärbung mit Safranin, Differenzierung (Farbe mit Ethanol abwaschen), Bildung eines wasserlöslichen Lackes (Lugolsche Lösung)   | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Hitzefixierung, Kristallviolett-färbung, Bildung eines wasserlöslichen Lackes (Lugolsche Lösung), Differenzierung (Farbe mit Ethanol abwaschen), Gegenfärbung mit Safranin   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Hitzefixierung, Differenzierung (Farbe mit Ethanol abwaschen), Bildung eines wasserlöslichen Lackes (Lugolsche Lösung,) Gegenfärbung mit Safranin                            | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Kristallviolett-färbung, Bildung eines wasserlöslichen Lackes (Lugolsche Lösung), Hitzefixierung, Gegenfärbung mit Safranin  | <input type="checkbox"/>            |

**86 Für die Gramfärbung wird Lugolsche Lösung eingesetzt. Stellen Sie dar, welche Aufgabe das darin enthaltene Jod besitzt.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Durch den hohen Stärkegehalt in der Zellwand wird die Bakterienzelle blau gefärbt.  | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Das Jod bildet mit dem Kristallviolett einen Jod-Farbstoffkomplex, welcher sich nicht mit Alkohol aus den Bakterienzellen auswaschen lässt, | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 03 Jod erleichtert das Eindringen der Kristallviolettlösung in das Zellinnere.   | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Jod tötet die pathogenen Testkeime.   | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Durch das Jod wird der Farbstoff an die Cytoplasmamembran angelagert.   | <input type="checkbox"/>            |

**87 Zur Herstellung eines Selektivnährmediums wird ein Antibiotikum verwendet. Zeigen Sie das richtige Verfahren auf.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Das Antibiotikum wird zusammen mit den restlichen Bestandteilen des Grundmediums autoklaviert.                                    | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Das Antibiotikum wird getrennt vom Grundmedium autoklaviert und anschließend unter sterilen Bedingungen dem Grundmedium zugefügt. | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Das Antibiotikum wird steril filtriert und dem abgekühlten Grundmedium unter sterilen Bedingungen zugeführt.                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Das Antibiotikum wird steril auf die fertig gegossenen und verfestigten Petrischalen mit Grundmedium aufgetragen.                 | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Das Antibiotikum wird unmittelbar nach der Autoklavierung dem Grundmedium hinzugegeben.   | <input type="checkbox"/>            |

**88 Zur genaueren Beurteilung von Bakterien werden die Präparate angefärbt. Wie heißt die wichtigste Polychromatische Färbung? Bitte durch Ankreuzen benennen.**

- |                                    | Antwort-<br>möglichkeit             |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 01 NEISSER-Färbung                 | <input type="checkbox"/>            |
| 02 ZIEHL-NEELSEN-Färbung           | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Differentialfärbung nach GRAM   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Sporenfärbung nach DORNER       | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Methylenblaulösung nach LÖFFLER | <input type="checkbox"/>            |

**89 Warum wird vor der Gramfärbung die Hitzefixierung durchgeführt? Bitte durch Ankreuzen benennen.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Die Farben erscheinen brillanter nach der Hitzefixierung.   | <input type="checkbox"/>            |
| 02 Die Bakterien verformen sich nach der Hitzefixierung nicht.   | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Die Bakterien können nach der Hitzefixierung in Kokken und Stäbchen unterschieden werden.                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 04 Die Bakterien können nach der Hitzefixierung in gram negative und gram positive Bakterien unterschieden werden. | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Das Präparat löst sich nicht mehr vom Objektträger durch die Protein-Denaturierung.                             | <input type="checkbox"/>            |

**90 Welcher Urin eignet sich bei einer akuten Harnwegsinfektion zur Keimzahlzählung? Bitte durch Ankreuzen benennen.**

- |  | Antwort-<br>möglichkeit             |
|--|-------------------------------------|
| 01 Mittelstrahlurin                        | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 02 24 Stunden Sammelurin                   | <input type="checkbox"/>            |
| 03 Urin nach 24 Stunden Bebrütung bei 37°C | <input type="checkbox"/>            |
| 04 Urin nach Kälteanreicherung             | <input type="checkbox"/>            |
| 05 Urin nach Fixierung                     | <input type="checkbox"/>            |

**91    Zellen werden in speziellen Gewebekulturflaschen gezüchtet. Welche der folgenden Eigenschaften muss eine Gewebekulturflasche besitzen um adhärenente Zellen züchten zu können?**

		richtig	falsch
01	Flaschen müssen Luftdicht verschließbar sein.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
02	Flaschen müssen steril sein.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
03	Flaschen müssen groß sein.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04	Flaschen sollten von guter optischer Qualität sein.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
05	Flaschen sollten aus trübem Glas bestehen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**92    Zelllinien können über Jahre ohne Verlust der Lebensfähigkeit in flüssigem Stickstoff bei – 196°C gelagert werden. Beurteilen Sie folgende Aussagen.**

		richtig	falsch
01	Zelllinien können auch bei – 20 °C gelagert werden.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
02	Zelllinien können auch bei – 80°C gelagert werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Glycerin kann als Schutzsubstanz eingesetzt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04	Dimethylsulfoxid verhindert die Kristallbildung von Wasser innerhalb und außerhalb der Zelle.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	Das Einfrieren sollte langsam erfolgen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>