



Johann Wolfgang Goethe-Universität

Frankfurt am Main

Fachbereich Biowissenschaften

Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften Abschlußprüfung Modul MSc-Molbio-2

Datum: 18.02.2011

Beginn: 9.15 Uhr

Ende: 10:15 Uhr

Name: _____ Vorname: _____
(deutlich in Blockschrift schreiben)

Matrikelnummer: _____ geboren am: _____ in: _____
(wichtig: unbedingt angeben!)

Straße: _____ Postleitzahl: _____ Wohnort: _____

Maximal zu erreichende Punktzahl: 100 Punkte

Mindestpunktzahl zum Bestehen: 40 Punkte

Ich studiere im Studiengang:

MSc Molekulare Biowissenschaften

MSc Molekulare Biotechnologie

Diplom Biochemie

andere Studiengänge.....

Ich weiß, dass diese Prüfung / Klausur dann ungültig ist und nicht gewertet wird, wenn die Voraussetzungen zur Teilnahme nicht erfüllt sind.

Datum:

Unterschrift:

Die Klausur besteht aus insgesamt _____ Seiten (1 Deckblatt + 11 Seiten).

Bitte geben Sie auf jeder Seite Ihren Namen oben rechts an. Bei der Korrektur können nur solche Seiten berücksichtigt werden, die eindeutig mit Ihrem Namen gekennzeichnet sind. Bitte prüfen Sie sorgfältig, ob die Klausur vollständig ist. Fehlende Seiten werden als nicht beantwortete Fragen gewertet.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

	Punktzahl	Note
Büchel		
Entian		
Sandmann		
Schleiff		

Name:	Vorname:	
Summe:		

C: Büchel

Aufgabe 1

(4 Punkte)

Wie kann es passieren, dass eine Reaktion mit positivem ΔG^0 trotzdem abläuft? (Bitte begründen)

ΔG^0 ist bei Standardbedingungen, chem Gleichgewicht, daher ständig nachgelieferter Substratüberschuss oder effektive Produktentfernung

Aufgabe 2

(4 Punkte)

a) Ein Membranpotential ist durch zwei Komponenten charakterisiert. Welche sind dies? (2 P.)

Ladung, Konzentration

b) Wovon hängt es ab, ob z.B. an Thylakoiden oder der inneren Membran der Mitochondrien die eine oder die andere Komponente stärker ausgeprägt ist? (2 P.)

Durchlässigkeit andere Ionen

Aufgabe 3

(3 Punkte)

Nennen Sie drei Methoden, mittels derer Sie die Aktion von ATP(synth)asen in Vesikeln messen können

3

Auswahl: Patch clamp/voltage clamp, aminoacridine (Farbstoffe), Luciferase, Phosphatmessungen, electrochromic shift

Aufgabe 4

(3 Punkte)

Nennen Sie 3 Beispiele für die Nutzung von Lichtenergie zum Aufbau von Membranpotentialen

3

Gesamt	Gesamt Seite

Name:

Vorname:

Photosynthese, Halorhodopsin, Channelrhodopsin

C. Büchel

Aufgabe 5

(4 Punkte)

Nennen Sie den grundlegenden Unterschied der Energieübertragung nach Förster bzw. Dexter 4

Reine Energieübertragung, Übertragung eines Elektrons

Aufgabe 6

(3 Punkte)

Was sagt Ihnen der Vergleich des Absorptionsspektrums eines LHCs mit seinem Fluoreszenzexcitationsspektrum, welches bei der maximalen Emissionswellenlänge von Chl a gemessen wurde?

In Absorptionsspektrum sichtbare Pigmente übertragen auf Chl a oder nicht

Aufgabe 7

(4 Punkte)

Was versteht man unter non-photochemical quenching und wozu dient es? 4

Erhöhung der Wärmeabstrahlung zuungunsten der Fluoreszenz bei hohen Lichtintensitäten, zum Schutz

Name:

Vorname:

K.-D. Entian

Aufgabe 8

(1 Punkt)

Wie ist die spezifische Aktivität eines Enzyms definiert

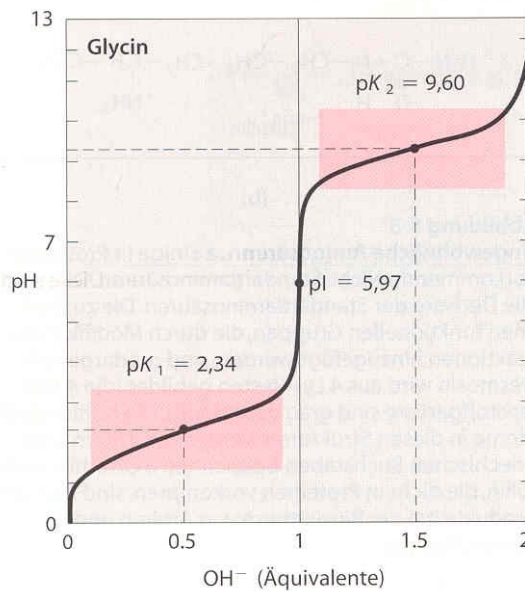
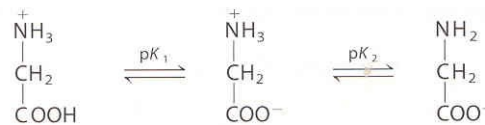
Spez. Aktivität = Substratumsatz pro Minute und mg Protein

Aufgabe 9

(4 Punkte)

Zeichnen Sie die Titrationskurve von Glycin (1 P.), beschriften Sie die Wendepunkte (0,75 P.) und geben Sie die ungefähren pH-Werte an den Wendepunkten an. (0,75 P.). Geben Sie die Strukturformel mit den jeweiligen Ladungen des Moleküls an den Wendepunkten an (1,5 P.)

Strukturformeln:



<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gesamt	Gesamt Seite

Name:

Vorname:

Aufgabe 10

(1 Punkt)

Geben Sie vier physikalische Parameter an, mit denen Sie die Löslichkeit eines Proteins beeinflussen können.

pH, Ionenstärke des Puffers, Temperatur und das Lösungsmittel

Aufgabe 11

(3 Punkte)

Nennen Sie mindestens drei biochemische Fragestellungen, bei denen die Methode der Gelfiltration genutzt werden kann

Entsalzen

Enzymtrennung

Molekulargewichtsbestimmung, insbesondere von multimeren Proteinen

Entsalzen

Dissoziations- und Assoziationsstudien

Aufgabe 12

(4 Punkte)

Das Molekulargewicht eines Proteins lässt sich mit dem K_{av} bestimmen. Geben Sie die Gleichung zur Bestimmung des K_{av} an und geben Sie an wie Sie die dazu benötigten drei Parameter ermitteln.

$$K_{av} = (v_{el} - v_o) / (v_t - v_o)$$

v_{el} = Elutionsvolumen

v_t = Gesamtvolumen der Säule (Zylinderformel oder Auslitern)

v_o = mit einem Eichprotein, dessen Molekulargewicht größer ist als das Ausschlussvolumen des Gelmaterials.

Aufgabe 13

(1 Punkt)

Nennen Sie jeweils ein Trägermaterial eines Anionen- und eines Kationenaustauschers?

Anionenaustauscher: DEAE, Aminoethyl, Triethylaminoethyl, Guanidoethyl

Kationenaustauscher: Carboxymethyl, Phosphoryl, Sulfethyl

Name:

Vorname:

Aufgabe 14

(4 Punkte)

Beschreiben Sie die Methode der Tandemaffinitätschromatographie zur Isolierung von Proteinkomplexen. Beschreiben Sie den molekularen Aufbau des Zielproteins und das experimentelle Vorgehen

Aufbau des molekularbiologisch modifizierten Zielproteins:

NH₂-ProteinA – TEV-Schnittstelle – Calmodulinbindeprotein - Zielprotein COOH

Experimentelles Vorgehen:

Irreversible Bindung des Zielproteins an IgG-Säulenmaterialien. Abspaltung mit TEV-protease, Bindung des Zielproteins an Calmodulinsäule (Calciumabhängig), Elution mit Komplexbildner (EDTA oder EGTA)

Aufgabe 15

(1 Punkt)

Welche beiden Faktoren werden mit der van Deemter Gleichung korreliert? Benennen Sie nur die korrelierenden Faktoren, die Gleichung (auch nicht in der vereinfachten Form) ist nicht verlangt.

Korrelation zwischen Trennstufenhöhe H und der Flussgeschwindigkeit u

Aufgabe 16

(3 Punkte)

Geben Sie die Kathodenreaktion und die Anodenreaktion bei der Elektrophorese an. Woran erkennen Sie sofort, ob die Polarität der angelegten Spannung richtig ist?

Kathodenreaktion: $2 e^- + 2 H_2O \rightarrow 2 OH^- + H_2$

Anodenreaktion: $H_2O \rightarrow 2H^+ + \frac{1}{2} O_2 + 2e^-$

Polaritätserkennung: Gasentwicklung, doppelt so viel Gas an der Kathode

Name:

Vorname:

Aufgabe 17

(3 Punkte)

Wie werden die Gele der Disc-Elektrophorese bezeichnet? Wer übernimmt den Ladungstransport im oberen Gel und in welcher Reihenfolge sind die Moleküle angeordnet? wer übernimmt den Ladungstransport im unteren Gel und wodurch wird dies beim Übergang in das untere Gel erreicht?

Gelbezeichnung (1 P.):

Sammel- und Trenngel

Ladungstransport im oberen Gel (0,5 P.):

Ionen und Proteine

Reihenfolge (0,5 P): Chloridionen (Leitonen) gefolgt von Proteinen gefolgt von Glycinationen (Folgeionen)

Ladungstransport im unteren Gel (0,5 P.):

Chlorid- und Glycinationen

Wodurch wird dies beim Übergang in das untere Gel erreicht (0,5 P.)? pH-Anstieg

Name:

Vorname:

G. Sandmann

Aufgabe 18

(3 Punkte)

Was sind metabolische Knotenpunkte? Nennen Sie 2 Schlüsselverbindungen

Metabolite an Schnittstellen verschiedener Synthesewege
Acetyl-CoA, Pyruvat, Glucose-6-P

Aufgabe 19

(3 Punkte)

Nennen Sie drei Gruppen von Sekundärmetaboliten mit je einer Substanz als Beispiel

Phenylpropanoide z.B. Anthocyane
Terpenoide z.B. Menthol
Alkaloide z.B. Nicotin

Aufgabe 20

(4 Punkte)

Durch genetische Modifikation kann ein Biosyntheseweg verändert werden: Nennen Sie zwei Strategien mit je einem Beispiel, die zu einem anderen Produktspektrum führen.

Durch Fremdgen neues Produkt: z.B. Ketocarotinoide in Pflanzen
Durch Geninaktivierung Akkumulation eines Intermediates: Zeaxanthin
Durch Überexpression des Genes eines limitierenden Enzyms mehr Endprodukt: Lycopin

Aufgabe 21

(2 Punkte)

Sie wollen einen gasförmigen Metaboliten aus biologischem Material isolieren. Was ist der erste Schritt zur Gewinnung der Substanzen?

Austreiben im Gasstrom, dann Ausfrieren oder Adsorption

Name:

Vorname:

Aufgabe 22

(3 Punkte)

Wie können Sie einen organischen Pigmentextrakt aus Pflanzen einfach auftrennen, mit Beispiel

Über Dünnschichtchromatographie, Erkennung der Pigmente an Farbe bzw am Spektrum

Aufgabe 23

(2 Punkte)

Sie haben bei der HPLC eine schlechte Peaktrennung:
Was können Sie variieren um eine Verbesserung zu erreichen?
Nennen Sie zwei Möglichkeiten

Durch Modifikation des Laufmittels
Durch längere Säule
Durch Temperaturerniedrigung

Aufgabe 24

(4 Punkte)

Welche Bindungseigenschaften werden bei der Ionenaustauschchromatographie benutzt?
Nennen Sie je ein Beispiel für eine Substanz mit starker - bzw. schwacher Wechselwirkung. Wie erfolgt die Elution?

Elektrostatische Bindungen (durch positive oder negative Ladung)
Stark: organische Säuren/Aminos.; schwach: Proteine
Elution durch Erhöhung der Konzentration eines Ions mit gleicher Ladung oder/und pH Veränderung

Aufgabe 25

(4 Punkte)

Nennen Sie zwei Möglichkeiten, die asymmetrische Peaks bei der HPLC hervorrufen können.

Säulenüberladung
Säulenalterung
Schlechte Auflösung von zwei Peaks

Name:

Vorname:

E. Schleiff

Aufgabe 26

(5 Punkte)

Nennen Sie fünf Einflüsse auf die Phasenübergangstemperatur von biologischen Membranen.

Antwort:	Temperatur	1		
	Salz,	1		
	Lipidkopfgruppen	1		
	Fettkettenlänge		1	
	Fettkettenlängenverhältnis in einem Lipid			1
	Fettkettensaturierung		1	
	Proteinkonzentration		1	
	Lipidzusammensetzung		1	

Aufgabe 27

(2 Punkte)

Wie lange würde ein Ribosom optimaler Weise brauchen, um ein Protein von 622 aa zu synthetisieren? Welches ist der ratenlimitierende Schritt in dem Prozess?

Antwort:	ca. 125 sec	1		
	Peptidyltransfer	1		
	$k_{pep} = 5 \text{ s}^{-1}$	1		

Aufgabe 28

(3 Punkte)

Benennen Sie drei AA und ihre Funktion neben der als Baustein von Proteinen.

Antwort	Prolin	Osmoprotectant	1		
	Alanin	Glucose-Alanine Cycle		1	
	Phenylalanine	Ligninsynthese			1
	Glutamine	Stickstoffcarrier	1		
	Methionine	SAM-precursor		1	

Name:

Vorname:

Aufgabe 29

(6 Punkte)

Benennen Sie drei Messmethoden zur Analyse von Strukturen und ihren Einsatzbereich.

Antwort:	CD	Sekundärstrukturen	2
	FTIR	Sekundärstrukturen	2
	Fluoreszenz	Aromatenumgebung/Faltung	2
	ESR	Distanzbestimmung	2
	FRET	Distanzbestimmung	2
	EM	zelluläre Strukturen / Proteinkomplexe	2
	SAXS	Proteinkomplexanordnungen	2
	X-Ray	Atomistische Details	2
	NMR	Atomistische Details	2

Aufgabe 30

(2 Punkte)

Ordnen Sie die folgenden Membranen; beginnen Sie mit der Membran mit dem GERINGSTEN Proteinanteil: a) innere Mitochondrienmembran, b) äußere Mitochondrienmembran, c) innere Chloroplastenmembran, d) äußere Chloroplastenmembran, e) Thylakoidmembran

Antwort	d, b, c, a, e	2
	Eine Vertauschung	1

Aufgabe 31

(4 Punkte)

Nennen Sie je zwei Lipide, die über den eukaryontischen und den prokaryontischen Syntheseweg synthetisiert werden (Kurzbezeichnung). Wo finden die finalen Schritte der beiden Wege statt?

Antwort	eu: PC, PE, PG, PS, PI	1
	Pro: MGDG, DGDG, SQDG	1
	Eu: ER	1
	Pro: Chloroplast	1

Aufgabe 32

(3 Punkte)

Welche beiden Dogmen bezüglich der Proteine der äußeren Membran sind in den letzten vier Jahren gefallen? Nennen Sie ein Beispiel

Antwort	nur b-barrel protein (1) : WZA (1)
	Nur gerade strand zahl (1): VDAC (1)