



Deckblatt

Klausurbogen im Studiengang B.Sc. Biologie
Modul BSc-Bio-7, Teilklausur Biochemie vom 08.12.2008

Name: _____

Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

geboren am (TMJ): _____ in: _____

Straße: _____

Postleitzahl: _____ Wohnort: _____

Maximal zu erreichende Punktzahl: 40 Punkte

Mindestpunktzahl zum Bestehen: 16 Punkte

Klausurdauer 60 min

Die Klausur besteht aus insgesamt 9 Seiten (1 Deckblatt + 8 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
Entian		
Wöhnert		
Summe:		

Unterschrift des verantwortlichen Hochschullehrers:

Name:

Vorname:

Aufgabe 1

(1 Punkt)

Zeichnen Sie die Strukturformel von Phosphorsäure (protonierte Form), Schwefelwasserstoff, Methan und Ammoniak (1P)

Phosphorsäure:

Schwefelwasserstoff:

Methan:

Ammoniak:

Aufgabe 2

(1 Punkt)

Wie unterscheiden sich die C-C Einfachbindung und die C=C Doppelbindung in Bezug auf die freie Drehung zwischen den C-Atomen (0,25 P)

C-C Einfachbindung ist frei drehbar, C=C-Doppelbindung ist starr.

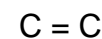
Bei welcher der oben genannten CC-Bindung lassen sich Substituenten in *cis*- und *trans*-Stellung anordnen (0,25 P)

Nur bei C=C-Doppelbindungen

Geben Sie ein Beispiel für die Substituenten Hydroxyl- und Methylgruppe in *cis* und ein Beispiel dieser Substituenten in *trans* an (0,5 P).

cis:

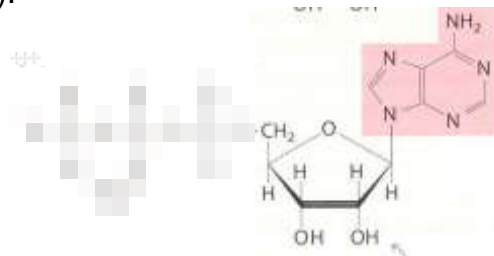
trans:



(1 Punkt)

Aufgabe 3

Geben Sie die Strukturformel von ATP an und tragen Sie das Ion in die ATP-Strukturformel ein, das ATP stabilisiert (0,5 P).



Welche Faktoren unterstützen die ATP-Hydrolyse und begünstigen die große freie Enthalpieänderung ($\Delta G^{\circ} = 30,5 \text{ kJ/Mol}$)? Nennen Sie mindestens 2 Faktoren (0,5 P)

Antwort:

A) Resonanzstabilisierung des P_i

B) Nach Hydrolyse dissoziiert H^+ von der Phosphatgruppe, deshalb sofortige Abstoßung der negativen Phosphatgruppen

C) Stärkere Solvatisierung der Produkte (P_i und ADP)

Name:

Vorname:

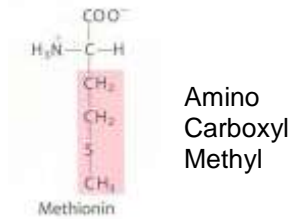
Aufgabe 4

(4 Punkte)

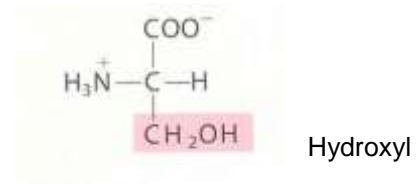
Zeichnen Sie die Strukturformeln der folgenden Aminosäuren (2 P.), umkreisen sie die funktionellen Gruppen (2 P.) und bezeichnen Sie diese.

(Die allen Aminosäuren gemeinsamen funktionellen Gruppen werden nur einmal gewertet):

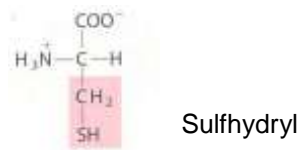
Methionin:



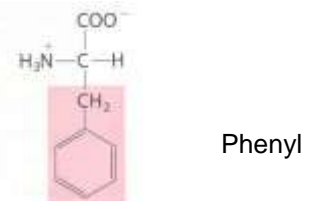
Serin



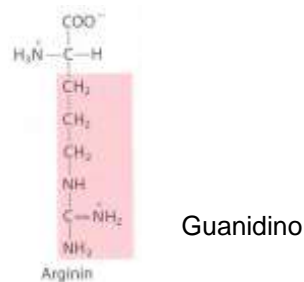
Cystein:



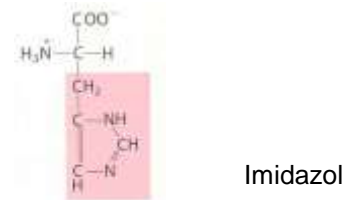
Phenylalanin



Arginin

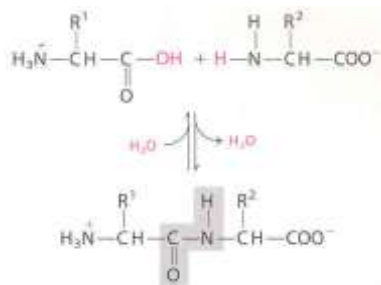


Histidin

**Aufgabe 5**

(1 Punkt)

Kondensieren Sie die beiden Aminosäuren Alanin und Serin zu einem Dipeptid (Strukturformeln mit allen Reaktanten)

**Aufgabe 6**

(1 Punkt)

Geben Sie die Strukturformeln für die folgenden wichtigen chemischen Verbindungen an: Ester, Thioester, Äther und Säureanhydrid.

Name:

Vorname:

Aufgabe 7

(1,5 Punkte)

A) Geben Sie die Gibbs-Helmholtz (2. Hauptsatz der Thermodynamik) Gleichung mit den Reaktionsparametern Freie Enthalpie, Enthalpie (Wärme) und Entropie (0,25 P)

B) Wie werden Reaktionen genannt, die (0,5 P.):

Freie Enthalpie freisetzen: exergon Freie Enthalpie verbrauchen: endergon

C) Wie werden Reaktionen genannt, die (0,5 P.):

Wärme freisetzen: exotherm Wärme verbrauchen: endotherm

D) Was drückt die Entropieänderung aus (0,25 P.)

Zustand der Unordnung

Aufgabe 8

(2 Punkte)

Geben Sie die Michaelis-Menten Reaktionsgleichung an (0,5 P).

Stellen Sie eine Michaelis-Mentenkinetik in den folgenden Auftragsungen dar (mit Achsenbeschriftung, je 0,5 P.) und tragen Sie in alle Darstellungen die ungefähr zu erwartenden Messpunkte ein (je 0,25 P.):

Aufgetragen nach Lineweaver-Burk:

Aufgetragen nach Hanes:

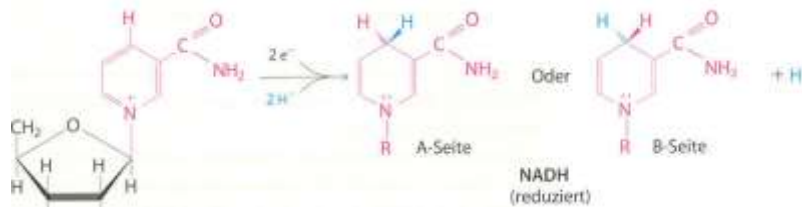
Name:

Vorname:

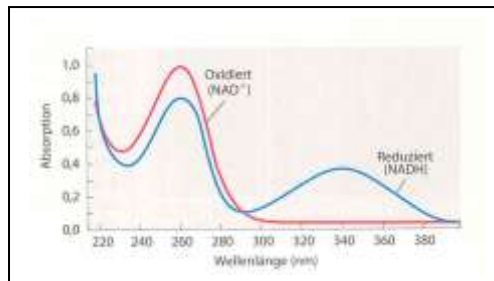
Aufgabe 9

(0,75 Punkte)

Geben Sie die Strukturformel des Nicotinamidrings des NAD in seiner oxidierten und in seiner reduzierten Form an. (0,5 P.)



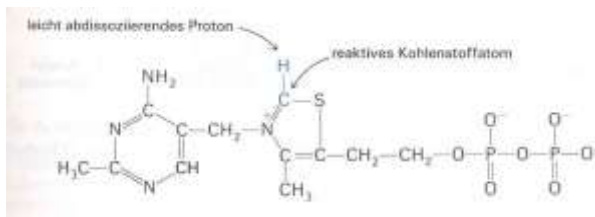
Geben Sie das ultraviolette Absorptionsspektrum von oxidiertem und reduziertem NAD zwischen 220 und 380 nm an. Wichtig ist hier vor allem deutlich zu machen, wo die Unterschiede liegen. (0,25 P.)



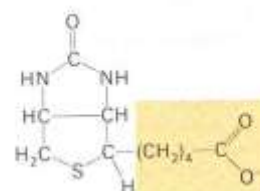
Aufgabe 10

(2 Punkte)

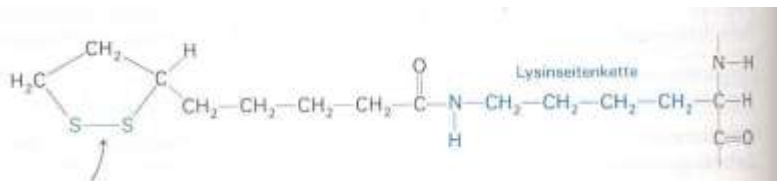
Bezeichnen Sie die folgenden Coenzyme und prosthetischen Gruppen und geben Sie an, welche aktivierte Gruppe diese Carriermoleküle jeweils übertragen. (2 P.)



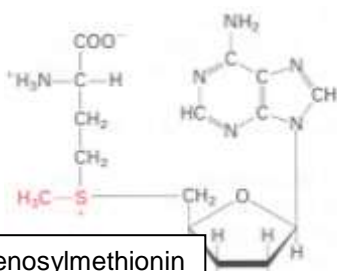
...Thiaminpyrophosphat.....



...Biotin.....



Liponamid



S-Adenosylmethionin

OH OH

--	--

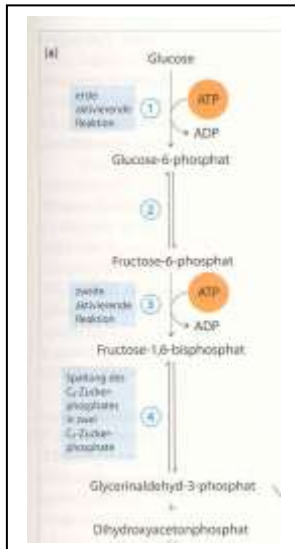
Name:

Vorname:

Aufgabe 11

(2 Punkte)

Welche Enzyme sind an der Vorbereitungsstufe der Glykolyse bis zu den Triosephosphaten beteiligt. Geben Sie die vier Reaktionsgleichungen (keine Strukturformeln) an.



1 Hexokinase

2 Phosphoglucoseisomerase

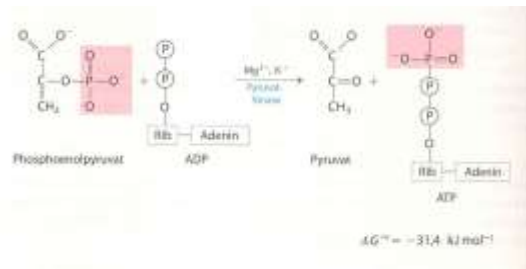
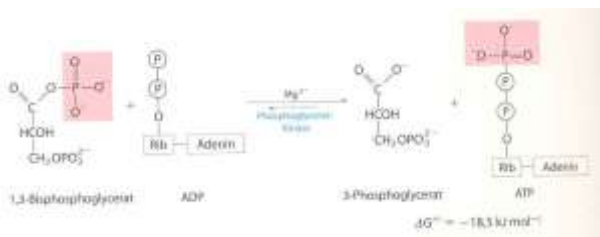
3 Phosphofruktokinase

4 Aldolase

Aufgabe 12

(1 Punkt)

Bei welchen beiden Enzymreaktionen der Ertragsstufe der Glykolyse wird ATP gewonnen. Geben Sie die beiden Reaktionsgleichungen (keine Strukturformeln) an.



Aufgabe 13

(0,75 Punkte)

Mit welchem Enzym wird Pyruvat aerob umgesetzt und in den Tricarbonsäurezyklus eingespeist. Geben Sie die Reaktionsgleichung (keine Strukturformeln) (0,5 P.) sowie die drei beteiligten prostetischen Gruppen an (je 0,25 P.).

Pyruvat-Dehydrogenase-Komplex



- Pyruvat (C₃) wird zu Acetat (C₂) oxidativ decarboxyliert
- gleichzeitig wird ein energiereicher CoA-Thioester gebildet

--	--

Name:

Vorname:

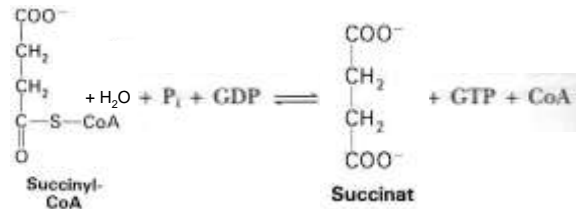
Aufgabe 14

(1 Punkt)

Bei welcher Reaktion des Tricarbonsäurezyklus findet eine Substratkettenphosphorylierung. Geben Sie die Reaktionsgleichung (keine Strukturformeln) an.

6. Succinyl-CoA-Synthetase

Hydrolyse & Phosphorylierung von GDP



Aufgabe 15

(2,5 Punkte)

A) In wie vielen Konformationen kommen die 3 α/β -Untereinheiten der F_0F_1 -ATP-Synthase vor? Wie ändert sich die Substrataffinität in diesen unterschiedlichen Konformationen? Welche Konformation ist katalytisch aktiv? Was ist die Ursache für die unterschiedlichen Konformationen? (2 P.)

3, sehr schwach oder keine \rightarrow schwach \rightarrow hohe Affinität, die Konformation mit der hohen Affinität ist katalytisch aktiv
unterschiedliche Wechselwirkung mit der asymmetrischen γ -Untereinheit

B) Welche Untereinheit arbeitet als Protonentransporter, welche als ATP-Synthase oder ATPase? (0,5 P.)

Aufgabe 16

(2,5 Punkte)

Nennen Sie zwei Transportmechanismen, durch die Reduktionsequivalente (z. B. NADH aus der Glykolyse) in die Mitochondrienmatrix gelangen können? Welcher Weg ist energetisch vorteilhafter? Warum?

1. Malat-Aspartat-Shuttle

2. Glycerin-3-Phosphat-Shuttle

1., in 2. wird NADH in FADH_2 umgewandelt, Eintritt in die Atmungskette über Komplex II

Name:

Vorname:

Aufgabe 17

(0,5 Punkte)

In welcher Verbindung werden Fettsäuren in die mitochondriale Matrix transportiert?

Acylcarnitin

Aufgabe 18

(2 Punkte)

Welche drei Teilreaktionen umfasst die Aktivierung der Fettsäuren im ersten Schritt der Fettsäureoxidation, welche der Teilreaktionen ist energetisch so vorteilhaft, dass sie die Gesamtreaktion antreibt?

Aufgabe 19

(1 Punkt)

Welches Endprodukt tritt bei der β -Oxidation ungesättigter Fettsäuren auf? Zu welchem Intermediat des Zitratzyklus wird es umgesetzt? (1 P.)

Propionyl-CoA, Succinyl-CoA

Aufgabe 20

(2 Punkte)

Was sind die Ausgangsverbindungen der Glycerol-Kopfgruppe in der Biosynthese von Triacylglycerinen. Aus welchen Stoffwechselwegen stammen diese? (4 Pkt.) 2 P.

Dihydroxyacetonphosphat (Glykolyse)

Glycerol-3-Phosphat (Fettabbau oder aus Dihydroxyacetonphosphat)

Aufgabe 21

(3 Punkte)

A) Zeichnen Sie die Strukturformeln von Harnsäure und Harnstoff! (1 P.)

Nennen Sie zwei nichtproteinogene Aminosäuren, die im Harnstoffzyklus vorkommen! (1 P.) Ornithin, Citrullin

In welchem Organ findet der Harnstoffzyklus statt, welche Zellkompartimente oder –organellen sind beteiligt? (1 P.)

Leber, Cytosol, Mitochondrien

Name:

Vorname:

Aufgabe 22

(2,5 Punkte)

Was sind ketogene, was sind glukogene Aminosäuren? Geben sie jeweils ein Beispiel für eine ketogene, eine glukogene und eine Aminosäure, die in beide Klassen gehört.

ketogene Aminosäuren: werden zu Acetyl-CoA oder Acetoacetyl-CoA abgebaut

glukogene Aminosäuren: werden zu Intermediaten des Citratzyklus abgebaut

Beispiel ketogene Aminosäuren: Leucin, Lysin (ketogen)

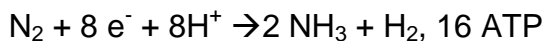
Beispiel glukogene Aminosäuren: glucogen (alle anderen)

Beispiel sowohl ketogene als auch glukogene Aminosäuren: Isoleucin, Tyrosin, Phenylalanin, Tryptophan (beide)

Aufgabe 23

(1 Punkt)

Geben sie die Gesamtreaktionsgleichung der Stickstoff-Fixierung an! Wieviele ATP Moleküle werden in diesem Prozess verbraucht?



Aufgabe 24

(1 Punkt)

Über welche beiden Reaktionen wird NH_3 (NH_4^+) in den Stoffwechsel eingeschleust? Geben Sie die beiden Reaktionsgleichungen an! (ohne Strukturformeln)

α -Ketoglutarat \rightarrow Glutamat
Glutamat \rightarrow Glutamin

Aufgabe 25

(2 Punkte)

Nennen Sie zwei mögliche Ausgangsstoffe für Aminosäurebiosynthesen! Geben sie den Stoffwechselweg an, aus dem diese Ausgangsprodukte stammen und jeweils ein Beispiel für eine Aminosäure, die aus diesen Ausgangsprodukten synthetisiert wird!

z.B.

Oxalacetat – Zitratzyklus - Aspartat, Asparagin, Methionin, Threonin, Lysin, Isoleucin

Pyruvat – Glykolyse – Alanin, Valin, Leucin

Ribose-5-Phosphat – Pentosephosphatweg – Histidin

Erythrose-4-Phosphat – Pentosephosphatweg – Phenylalanin, Tyrosin, Tryptophan

Phosphoenolpyruvat – Glykolyse – Phenylalanin, Tyrosin, Tryptophan

α -Ketoglutarat – Zitratzyklus – Glutamat, Glutamin, Arginin, Prolin

3-Phosphoglycerat - Glykolyse -Serin, Cystein, Glycin