

Institut für Chemie - Anorganische und Analytische Chemie-  
der Freien Universität Berlin

## Klausur

für das Studienfach

# BIOINFORMATIK

Wintersemester 2001/02

vom 10.04.2002

Name: ASSISTENTEN Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikel-Nr.: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Kennwort: (maximal 10 Buchstaben): \_\_\_\_\_  
(Das Kennwort erleichtert Ihnen das Aufsuchen Ihres Klausurergebnisses am Aushang)

Bitte die Fragen nur stichpunktartig beantworten!

Maximale Punktzahl: 88 Punkte

**Erreichte Punktzahl:**

Frage 1	Frage 2	Frage 3	Frage 4	Frage 5
Frage 6	Frage 7	Frage 8	Frage 9	Frage 10

Summe
-------

**NOTE:**.....

Erreichbare Punktzahl
--------------------------

1. a) Der Begriff „ISOTOP“ leitet sich vom griech. *isos topos* = „gleicher Ort“ ab. Um welchen „Ort“ handelt es sich?

Stellung im Periodensystem

(1P)

- b) Durch welche Zahlen ist ein Isotop charakterisiert?

Protonenzahl (1P) (Kernladungszahl)

+ Neutronenzahl (1P)

↑  
(1P)

(4 Punkte)

2. Chemische Bindungen kann man in 4 verschiedene Grundtypen einteilen:

1. Kovalente Bindungen (AB)
2. Ionische Bindungen (IB)
3. Metallische Bindungen (MB)
4. Koordinative Bindungen (KB)

Hinzu kommen noch die intermolekularen Wechselwirkungen.

- a) Welche intermolekularen Wechselwirkungen kennen Sie? Geben Sie jeweils ein Beispiel an!

(4 Punkte)

H-Brückenbindungen 1P

(z.B. Eiweiße, H<sub>2</sub>O usw.) 1P

van der Waals'sche Kräfte 1P

(reale Gase, Kolloide usw.) 1P

- b) Welche besonderen physikalischen Eigenschaften weisen Stoffe mit Ionenbindungen auf?

(2 Punkte)

hoher Schmelzpunkt (1P)

elektrische Leitfähigkeit des Schmelzen (Lösungen)

(1P)

- c) Geben Sie in der nachfolgenden Tabelle für die einzelnen chemischen Stoffe den jeweiligen Bindungstyp, die chemische Formel sowie die Strukturformel an!

Chemischer Stoff (bei Raumtemperatur)	Bindungsgrundtyp/en (bitte ankreuzen!!) (siehe Fußnote)				Chemische Formel  (1/2 P)	Strukturformel  (1 P)
	AB	IB	MB	KB		
Salpetersäure	X	X			$\text{HNO}_3$	
Ammoniak	X				$\text{NH}_3$	
Calciumhydrogenphosphat	X	X			$\text{CaHPO}_4$	$\text{Ca}^{2+} \left[ \begin{array}{c} \text{H} \\ \text{C} \\ \text{P}=\text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \end{array} \right]$
Blei			X		Pb	variabel, aber es muss akzeptabel sein (EG-Gas) Metallgitter
Phenol	X				$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	
Kupfer(II)-bis-ethylendiamin-sulfat	X	X		X	$[\text{Cu}(\text{en}_2)] \cdot \text{SO}_4$	

10 x 0,5 P

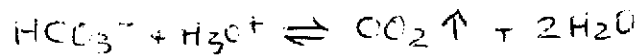
6 x 0,5 P

**Fußnote:** Es sind auch mehrere Kreuze pro Beispiel möglich!!  
Bewertung: pro richtiges Kreuz: 0,5 Punkte  
pro falsches Kreuz: 0,5 Punkte Abzug!

(14 Punkte)

3. Im Blut wird der pH-Wert innerhalb enger Grenzen konstant gehalten, obwohl bei sehr unterschiedlichen Stoffwechselprozessen Protonen freigesetzt werden.

a) Wie funktioniert der regelnde Mechanismus? Atmung  
(Geben Sie die chemische Gleichung an!) (1P)



(2P)

b) Wie nennt man allgemein solche Systeme, und wie sind sie definiert?

Puffersysteme 1P [ „offenes“ PS ← 1 Sonderpunkt

Schwache Säure + ihr Salz einer starken Base 1P

c) Unter welchen Bedingungen haben diese Systeme ihre optimale Wirkung?

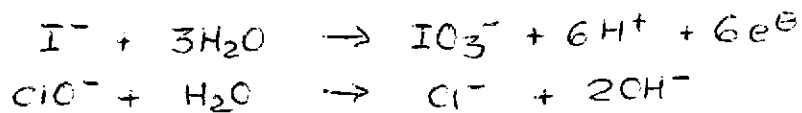
„Pufferkapazität“ pH = pK<sub>s</sub> 1P

maximale Konzentration 1P

(7 Punkte)

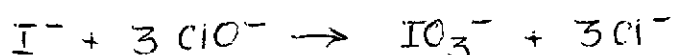
4. Bei der Umsetzung von Iodid-Ionen mit Hypochlorit-Ionen ( $\text{ClO}^-$ ) in wässriger Lösung werden Iodat-Ionen gebildet.

a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung unter Verwendung der Redoxgleichungen.



(1P)

(1P)



(1P)

b) Handelt es sich dabei um eine Gleichgewichtsreaktion?

ja

(1P)

c) Nennen Sie das Reduktionsmittel und definieren Sie diesen Begriff.

Iodid 1P

Elektronendonator 1P

d) Unter welchen Bedingungen sind Redoxreaktionen pH-abhängig?

wenn Protonen an der Reaktion beteiligt sind  
1P

(7 Punkte)

5. Zur Charakterisierung von Elementen in einer Verbindung wird der Begriff der Oxidationszahl verwendet.

a) Wie ist sie definiert?

Differenz zwischen der Kernladungszahl und der Valenzelektronen  
zahl (AußenElektronen) (2P)

b) Welche beiden Grundregeln (bei kovalenten Bindungen gleicher bzw. verschiedener Atome) müssen Sie anwenden?

Bindungselektronen bei gleichen Atomen aufteilen  
Bindungs-e-paar verschiedener Atome dem  
elektronegativeren zuordnen (1P)  
(1P)

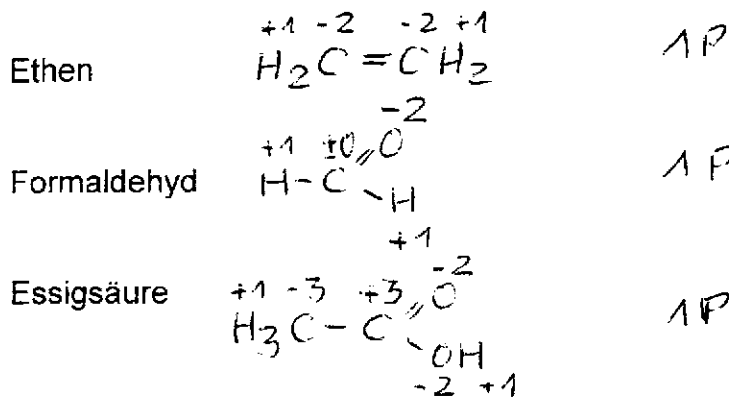
c) Bestimmen Sie die Oxidationszahlen der einzelnen Atome in den folgenden Stoffen:

Kohlenmonoxid  $\begin{matrix} +2 & -2 \\ \text{C} & - & \text{O} \end{matrix}$  1P

Natriumsulfat  $\begin{matrix} +1 & +6 & -2 \\ \text{Na}_2 & \text{S} & \text{O}_4 \end{matrix}$  1P

Siliciumtetrachlorid  $\begin{matrix} +4 & -1 \\ \text{Si} & \text{Cl}_4 \end{matrix}$  1P

Methan  $\begin{matrix} -4 & +1 \\ \text{C} & \text{H}_4 \end{matrix}$  1P

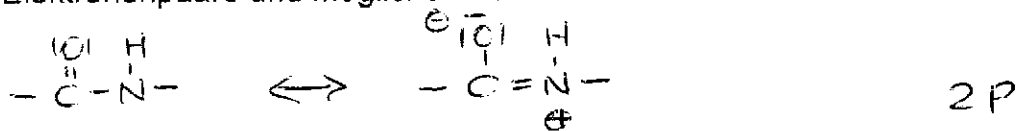


(11 Punkte)

6. Eine biochemisch wichtige Verknüpfungsform kann durch die Atomfolge „-CO-NH-“ wiedergegeben werden.

a) Wie heißt diese Bindung? *Peptidbindung* 1 P

- b) Zeichnen Sie die Bindungsverhältnisse chemisch korrekt unter Angabe der freien Elektronenpaare und möglicher mesomerer Grenzstrukturen



- c) Welche Eigenschaften bedingt dieses Strukturelement?

*planar, eingeschränkte Drehbarkeit* 2 P

- d) In welchen Stoffklassen tritt es auf?

*Di (Poly-) - Peptide, Eiweiße* 2 P

(7 Punkte)

7. Was ist ein asymmetrisches C-Atom und wozu führt seine Existenz in einem Molekül? Zeichnen Sie ein solches Molekül!

*unsymmetrisch substituiertes C-Atom* (1 P)

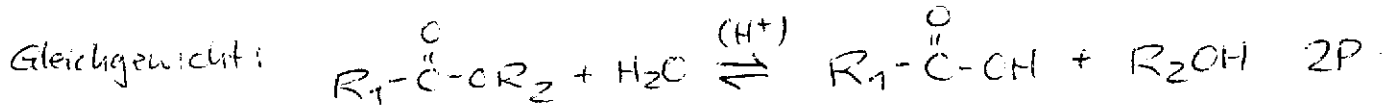
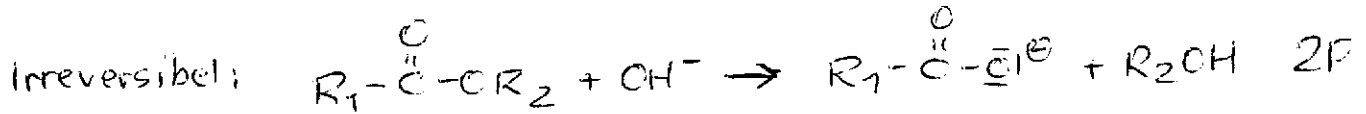
*optische Aktivität* (1 P)

*Spiegelbild-Isomerie (Enantiomere)* (1 P)

(5 Punkte)

*Beispiel:* (2 P)

8. Im Gegensatz zur säurekatalysierten führt die Esterhydrolyse im alkalischen Medium zum 100 %igen Umsatz. Erklären Sie diese Tatsache mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes und stellen Sie die chemische Gleichung auf. Erläutern Sie den Begriff „Katalyse“.



$$K_1 = \frac{[R_1\text{COOH}] \cdot [R_2\text{OH}]}{[\text{Ester}]}$$

1 P

$\text{H}^+$  = Katalysator, Verringerung der Aktivierungsenergie,  
nicht in Reaktionsgleichung, keine Gleichgewichtsveränderung  
Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit 3 P

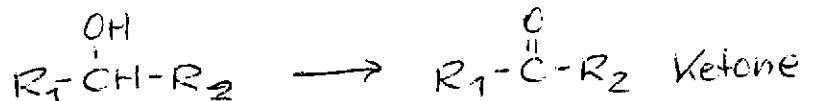
(8 Punkte)

9. Nennen Sie die organischen Oxidationsprodukte von

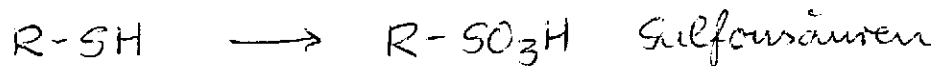
- a) primären Alkoholen



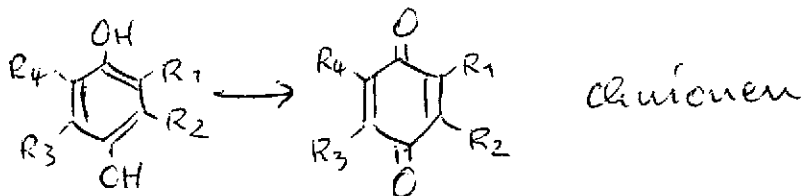
- b) sekundären Alkoholen



- c) Thiolen



- d) p-Dihydroxybenzolen



(oder ähnlich!)

Geben Sie für das jeweilige Ausgangs- und Oxidationsprodukt die allgemeine (oder konkrete) Formel an!

(8 Punkte)

10. Welcher organischen Stoffklasse ordnen Sie die Begriffe Furanose, Pyranose sowie glycosidische OH-Gruppe zu? Erläutern Sie, was man unter diesen Bezeichnungen versteht.

Monosaccharide

(1P)

Cyclisierung der offenen Form

(1P)

Furan : 5-Ring mit 1O

(2P)

Pyran : 6- " " "

(2P)

glycosidische -OH : Cyclohalbacetalbildung 2P

mit weiterer OH-Gruppe Vellacetalbildung 1P

↓  
Disaccharide 1P

(Oligo-) Polysaccharide 1P

(11 Punkte)