

## Biophysik-Klausur 2006; Gruppe A

Name:

Vorname:

Martikel-NR:

Fachsemester:

**Frage 1 (3P):** Geben Sie verbal oder als Formel die klassische und die statistische Definition der Entropie an (1P). Interpretieren Sie die Entropieänderungen die bei der Reaktion  $\text{Substrat} + \text{Enzym} \rightleftharpoons \text{Komplex}$  auftreten statistisch (1P). Wie kann man die Entropieänderungen klassisch messen (1P) ?

*klassische Definition:*

*statistische Definition:*

*statistische Interpretation:*

*Messung:*

**Frage 2 (3P):** Welche Energie (Zahlenwert) steckt in einer Wasserstoffbrückenbindung. Durch die Reaktion zwischen einem Enzym und einem Substrat sollen zwei Wasserstoffbrückenbindungen entstehen (weitere Effekte sollen nicht berücksichtigt werden). Welchen Wert hat die Gleichgewichtskonstante zwischen dem Enzym und dem Komplex ein ( $RT \sim 2.5 \text{ kJ/mol}$ ).

*Energie einer H-Brückenbindung:*

*Berechnungsformel:*

*Ergebnis:*

**Frage 3 (2P):** Eine aus Lipiden bestehende Membran ist eine geordnete Struktur, die sich auch in abgeschlossenen wässrigen Systemen bildet. Erklären Sie, wieso dies dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik nicht widerspricht (2P). Hinweis: hydrophober Effekt.

*zum 2. HS :*

*Hydrophober Effekt:*

**Frage 4 (3P):** Skizzieren Sie das Schema eines Flugzeit-Massenspektrometers (1P). Mit dem Gerät können Konzentrationen bestimmt werden. Erklären Sie, wie mit diesem Gerät die  $\Delta G$ -Werte von biochem. Reaktionen bestimmt werden können (1P). Nennen Sie zwei weitere Anwendungen (1P).

# Biophysik-Klausur 2006; Gruppe A

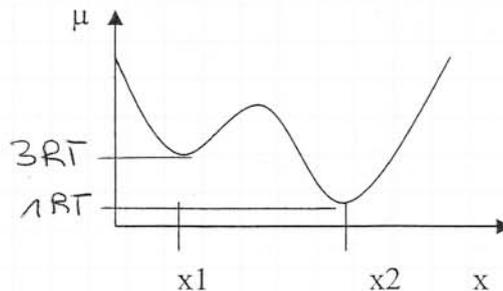
Name:

Vorname:

Martikel-NR:

Fachsemester:

Frage 5 (4P):



Erklären Sie den Begriff des chemischen Potentials (1P). Für eine Molekülsorte wurde das in der Skizze gezeichnete chem. Potential berechnet. Welches sind die bevorzugten Gleichgewichtslagen (einzeichnen, 1P)? Wie sieht das Konzentrationsverhältnis für die Teilchen an den Positionen x1 und x2 aus (2P)?

*Def. chem. Potential:*

$$c(x1)/c(x2) =$$

Frage 6 (2P): Was versteht man beim Faltungsprozess unter einem „molten Globule“ Zustand?

Frage 7 (4P): welchen Namen hat folgende Formel (1P):  $I_s = -z_s F \left( u_s c_s \frac{d\phi}{dt} + D \frac{dc_s}{dx} \right)$ ?

Was beschreibt diese Formel (1P), welchen Vorgang beschreibt der erste Summand in der rechten Klammer und welchen Vorgang beschreibt der zweite Term?

*Name der Formel:*

*beschriebene Größe:*

1. Klammerterm:

2. Klammerterm

## Biophysik-Klausur 2006; Gruppe A

Name:

Vorname:

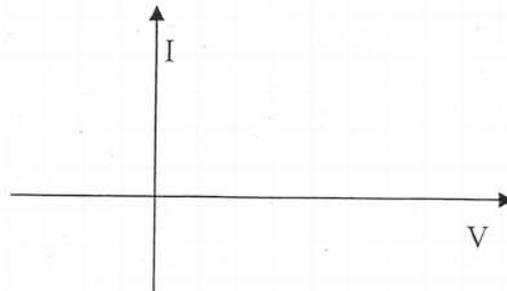
Martikel-NR:

Fachsemester:

**Frage 8 (2P):** Zeichnen Sie die Strom-Spannungskurve eines  $K^+$ -Kanals unter der Annahme, dass sich der Kanal wie ein ohmscher Widerstand verhält (1P). Die  $K^+$ -Innenkonz. sei 100mM, die Außenkonz. 1mM. Welche Formel beschreibt den Gleichgewichtswert (1P)?

Formel:

Zeichnung:



**Frage 9 (2P):** Wie kann man erklären, dass ein 100 000 D Protein zur Faltung viele Minuten benötigt, während ein 20 000D Protein bereits in weniger als 1 Millisekunde faltet?

Grund 1:

Grund 2:

**Frage10 (4P):** Wie viele C-Untereinheiten besitzt die mitochondriale ATP-Synthase (1P), wie viele Protonen werden pro Umdrehung verbraucht (1P) und wie viele Protonen für die Synthese eines ATP-Moleküls (1P)? Welche Funktion hat die  $\gamma$ -Untereinheit der ATPase (1P)

Anz. der C-Untereinheiten:

Protonen pro Umdreh.:

Protonen pro ATP:

Funktion der  $\gamma$ -Untereinheit:

**Frage 11 (2P):** Welche Lebensdauer hat der S1-Zustandes in isoliertem Chlorophyll (1P). Wie schnell muss die primäre Elektronenübertragung sein, wenn die Fluoreszenzlebensdauer  $10^{-8}$ s beträgt und die Quantenausbeute für die Elektronenübertragung bei 99% liegt?

S1-Lebensdauer:

Dauer für prim. Elektronenübertragung:

## Biophysik-Klausur 2006; Gruppe B

Name:

Vorname:

Martikel-NR:

Fachsemester:

**Frage 1 (3P):** Nennen Sie das Kriterium (thermodyn. Potenzial), nach dem beurteilt werden kann, ob eine biochemische Reaktion in einem Organismus freiwillig ablaufen kann (1P) Beschreiben Sie die Bedeutung der beiden relevanten Terme am Beispiel der Reaktion

$\text{Enzym} + \text{Substrat} \rightleftharpoons \text{Komplex}$  (2P)

*Kriterium:*

*Term1:*

*Bedeutung:*

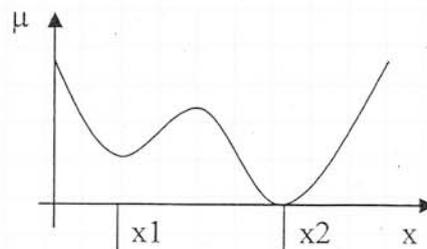
*Term2:*

*Bedeutung:*

**Frage 2 (3P):** Nennen Sie 3 physikochemische Besonderheiten des Wassers (3P)

**Frage 3 (3P):** Welcher Zusammenhang besteht zwischen Entropie und Wärme (1P). Wie kann die Entropie eines geschlossenen Systems vermindert werden (1P). Aus welchem Grunde kann Wärmeenergie in einem abgeschlossenen System nur teilweise in andere Energieformen umgewandelt werden (1P)?

**Frage 4 (4P):**



Erklären Sie den Begriff des chemischen Potentials (1P). Für eine Molekülsorte wurde das in der Skizze gezeichnete chem. Potential berechnet, es soll gelten  $\mu(x_1) = 1.5 \cdot RT$ ;  $\mu(x_2) = 0 \cdot RT$ . Wo befinden sich die bevorzugten Gleichgewichtslagen (1P)? Wie sieht das Konzentrationsverhältnis für die Teilchen an den Positionen  $x_1$  und  $x_2$  aus (2P)?

*Def. chem. Potenzial:*

*bevorzugte Aufenthaltspositionen:*

$c(x_1)/c(x_2) =$

# Biophysik-Klausur 2006; Gruppe B

Name:

Vorname:

Martikel-NR:

Fachsemester:

**Frage 5 (4P):** Nennen Sie zwei mathematische Eigenschaften von Zustandsfunktionen (1P), nennen Sie 2 thermodynamische Beispiele für Zustandsfunktionen (1P) und prüfen Sie mathematisch, ob die Funktion  $p(V,T) = n \cdot R \cdot T / V$  eine Zustandsfunktion ist (2P)  
(R: Gaskonstante, V: Volumen; T: Temp; p: Druck, n: Molanzahl):

*Eigenschaft 1:*

*Eigenschaft 2:*

*Beispiel 1:*

*Beispiel 2:*

*Rechnung:*

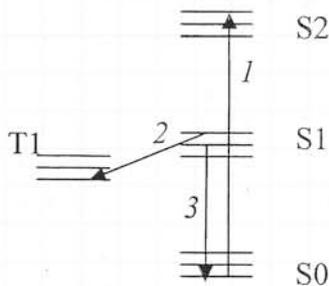
**Frage 6 (3 P):** Wie viele C-Untereinheiten besitzt die Chloroplasten ATP-Synthase (1P), wie viele Protonen werden pro Umdrehung (1P) und wie viele für die Synthese eines ATP (1P) benötigt?

*Anz. Untereinheiten:*

*Protonen pro Umdrehung:*

*Protonen pro ATP:*

**Frage 7 (3P):** Gezeigt ist ein Jablonskidiagramm. Benennen Sie die Übergänge (1..3) und geben Sie die Größenordnungen der zugeordneten Zeitkonstanten  $\tau$  an:



*Vorgang 1:*

$\tau_1$  :

*Vorgang 2:*

$\tau_2$  :

*Vorgang 3:*

$\tau_3$  :

**Frage 8 (2P):** Berechnen Sie das Umkehrpotenzial für  $\text{Ca}^{2+}$  für eine Zelle, wenn die Innenkonzentration 1mM und die Außenkonzentration 10 $\mu$ M beträgt. (2P). Hinweis:  $RT/F \sim 26\text{mV}$  bzw  $RT/F \cdot \ln(10) \sim 59\text{mV}$ .

## Biophysik-Klausur 2006; Gruppe B

Name:

Vorname:

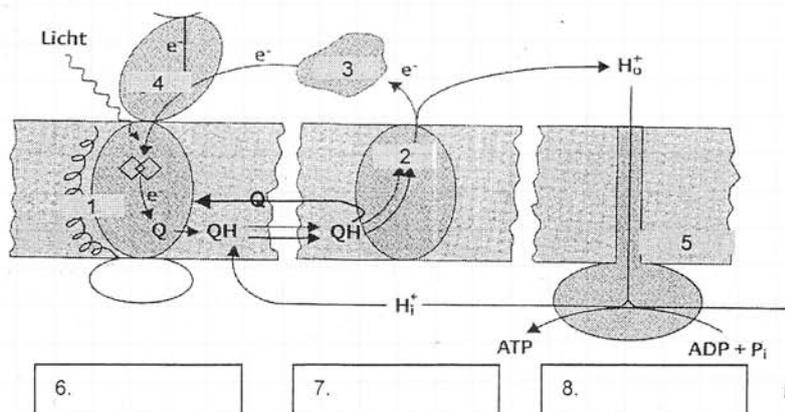
Martikel-NR:

Fachsemester:

**Frage 9 (3P) :** Erklären Sie Prinzip (2P), sowie Vor- und Nachteil (1P) der Methode der Fluoreszenz-Depolarisation.

### Frage 10 (4P):

Bakterielle Photosynthese



- benennen Sie in der Zeichnung die Komplexe: 1 – 5 in Kurzschrift ( 1 Punkt )
- tragen Sie in die Kästchen 6 – 8 ein, bei welchen Komplexen es sich um Motor, H-Pumpe und Verbraucher handelt (1 P).
- was ist die Funktion von Ubiquinone (Q) (2 Punkte)