

## Chemie:

### Chemie Aufgabe 11 (1.5 Punkte)

#### **Biochemie, Proteine**

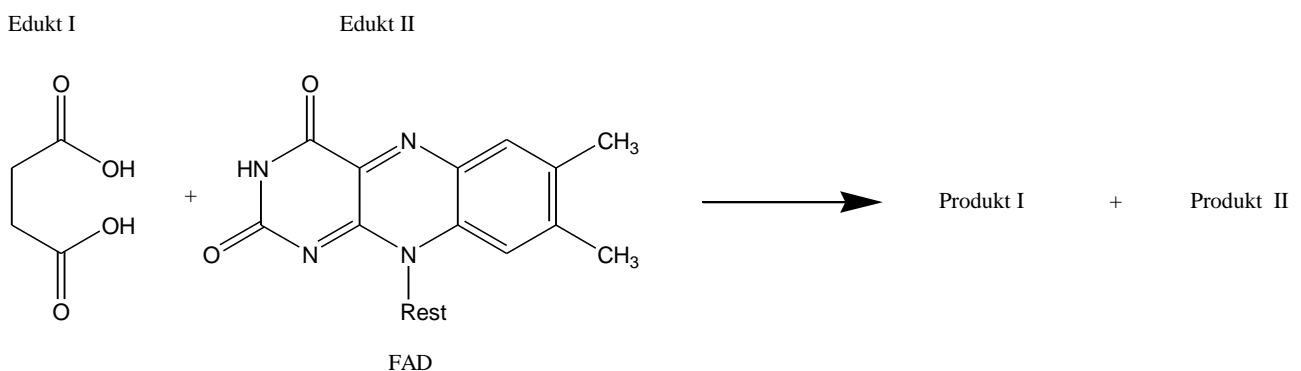
Auf dem Zusatzblatt (farbiger Druck) ist ein dreidimensionales Modell eines Teiles des Proteins Hirudin abgebildet. Hirudin kommt im Speichel des Blutegels vor und hat blutgerinnungshemmende Eigenschaften. Im Stabmodell (Abbildung I) wurden nur die Bindungen zwischen den Atomen dargestellt. H-Atome, respektive ihre Bindungen, wurden nicht gezeichnet. Die Einfärbung der beteiligten Aminosäuren erfolgte gemäss der Farbskala rechts von der Abbildung. Das ausgezogene Rechteck in der Abbildung I markiert denjenigen Teil von Hirudin, der in den Abbildungen II und III vergrössert dargestellt wurde. Abbildung II wurde aus der selben Perspektive wie Abbildung I gezeichnet. Abbildung III zeigt denselben Ausschnitt um ca. 90° gedreht. Die Einfärbung der Bindungen in den Abbildungen II und III erfolgte in den Farben, welche die an der Bindung beteiligten Elemente in chemischen Modellen üblicherweise haben. (Graue Bindungen sind hinter der Zeichenebene liegende schwarze Bindungen.)

- Nach welchen Kriterien wurden die Farben schwarz, rot, blau und grün auf die in Hirudin vorkommenden Aminosäuren verteilt?
- Um welche definierte Sekundärstruktur (keine Zufallsstruktur!) könnte es sich bei dem Hirudinabschnitt in den Abbildungen II und III allenfalls handeln? Nennen Sie einen Punkt, der für Ihre Vermutung spricht und einen, der gegen Ihre Vermutung spricht.
- Ergänzen Sie die mit einem gestrichelten Rechteck in Abbildung II eingerahmte Struktur mit allen Atomsymbolen und zusätzlichen Bindungen (Doppelbindungen und Bindungen zu H-Atomen).

### Chemie Aufgabe 12 (1.25 Punkte)

#### **Biochemie, Stoffwechsel**

Die folgende unvollständige Reaktionsgleichung stammt aus dem Glucosestoffwechsel:



- Aus welchem Teil des Glucosestoffwechsels (Glycolyse, oxidative Decarboxylierung, Zitronensäurezyklus, Atmungskette, Milchsäuregärung oder alkoholische Gärung) muss dieser Reaktionsschritt stammen? Begründen Sie Ihre Meinung kurz.
- Zeichnen Sie die Skelett- oder Valenzstrichformeln von den beiden mutmasslichen Produkten dieser Reaktion.
- Belegen Sie mit Oxidationszahlen, dass es sich aus der Sicht des Eduktes I, welches in das Produkt I übergeführt wird, um eine Oxidation handelt.

### Chemie Aufgabe 13 (1.75 Punkte)

#### Organische Chemie

a) Zeichnen Sie die Skelettformeln oder Valenzstrichformeln der Moleküle 1) - 4). Bei den Skelettformeln sind die an O gebundenen H-Atome zu zeichnen. Alle Moleküle sind mit korrekten Bindungswinkeln (entsprechend einer Projektion der Bindungen in die Ebene) zu zeichnen.



b) Schreiben Sie zu jedem Molekül, zu welcher Stoffklasse es aufgrund seiner funktionellen Gruppe gehört.

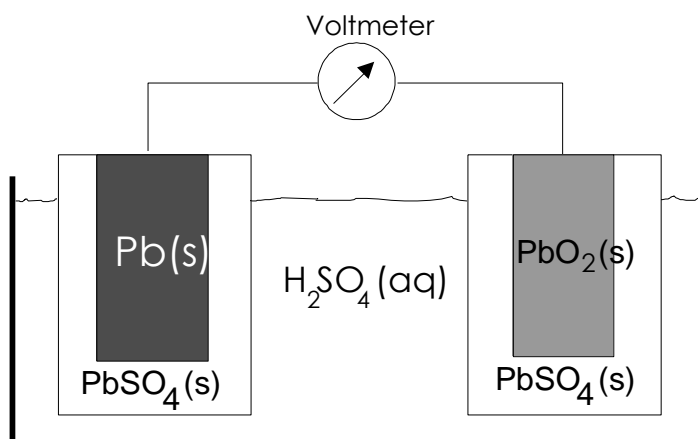
c) Welcher der aus den Molekülen 1)-4) gebildeten Stoffe hat mutmasslich den höchsten Siedepunkt? Begründen Sie Ihre Antwort.

d) Zu welchen der Moleküle 1)-4) gibt es Isomere, welche die gleiche Gruppenformel (Konstitutionsformel) besitzen. Zeichnen oder beschreiben Sie die Isomere.

### Chemie Aufgabe 14 (1.25 Punkte)

#### Elektrochemie

Das nebenstehende Schema zeigt die schematische Anordnung der Stoffe in einem Bleiakкумуляtor (Autobatterie). So wie der Akkumulator dargestellt ist, befindet er sich in einem halbentladenen resp. halbgeladenen Zustand.



a) Wie lautet die Gesamt-Redoxpartikelgleichung für den Vorgang der Stromentnahme?

b) Welche Spannung kann man unter Standardbedingungen abgreifen?

c) Warum benötigt diese elektrochemische Zelle keine semipermeable Membran?

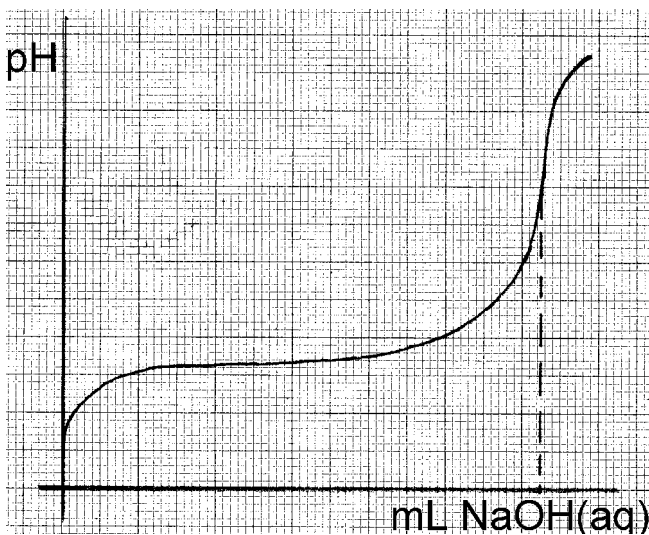
d) Wie unterscheidet sich der Elektrolyt eines Bleiakkus im geladenen Zustand vom Elektrolyt im ungeladenen Zustand?

Chemie Aufgabe 15 (2.25 Punkte)

**Säuren/Basen**

10 mL einer unbekanntes Säure werden im Labor mit NaOH(aq) der Konzentration 1 mol/L titriert. Der Neutralisationspunkt liegt gemäss der Titrationskurve (s. unten) bei 6.25 mL. Bei einem zugetropften Volumen von 1.5625 mL beträgt der pH-Wert 8.733.

- Um welche Säure könnte es sich handeln? Belegen Sie ihre Vermutung mit konkreten Berechnungen des  $pK_s$ -Wertes.
- Welche ursprüngliche Konzentration besitzt die Säure?
- Welcher pH-Wert ist zu Beginn der Titration vor dem Dazutropfen von NaOH(aq) zu erwarten? Falls Sie die Aufgabenteile a) und b) nicht lösen konnten, rechnen Sie mit einer verdünnten  $H_2S$ -Lösung der Konzentration 0.8 mol/L.



(Dieser Darstellung können weder pH-Werte noch Werte für mL NaOH(aq) entnommen werden)

Chemie Aufgabe 16 (2 Punkte)

**Reaktion und Energie**

In einem Biochemielehrbuch steht folgende Angabe:

"Die Energiebilanz für die Bruttoreaktion von Glucose mit Sauerstoff zu Wasser und Kohlendioxid in einer Zelle ergibt eine freie Standard-Reaktionsenthalpie  $\Delta G$  von -2868 kJ/mol Glucose".

- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung, welche die Bruttoreaktion im Plasma einer Zelle beschreibt (die Angabe der Aggregatzustände ist obligatorisch).
- Berechnen Sie mit den Ihnen zur Verfügung stehenden Werten in der "Tabelle ausgewählter Bindungsenthalpien und Entropien" die freie Reaktionsenthalpie für die Reaktion unter a) bei Standardtemperatur. (Alle Werte gelten für die Standardtemperatur von 298 K).
- Nennen Sie einen Faktor, welcher mangels benötigter Angaben bei der Rechnung unter b) ausser Acht gelassen wurde und welcher für eine Differenz zum Wert von -2868 kJ/mol verantwortlich sein könnte.