

Maturprüfung 2018

Chemie

Klasse / Kurs: 4b_B und 4c

**Anzahl Seiten
 (ohne Deckblatt):** 11

Inhalt: Siehe 1. Seite

**Anweisungen/
 Erläuterungen:** Siehe 1. Seite.

Hilfsmittel: TI 84 plus mit gelöschtem Speicher
 Tabellenheft Chemie

Bewertung: Maximal 50 Punkte
 für die Note 6 ist nicht die Maximalpunktzahl erforderlich

Bevor Sie mit dem Lösen der Aufgaben beginnen, kontrollieren Sie bitte, ob die Prüfung gemäss obiger Aufstellung vollständig ist. Sollten Sie der Meinung sein, dass etwas fehlt, melden Sie dies bitte **umgehend** der Aufsicht.

Schwerpunktfach CHEMIE

Hilfsmittel: Taschenrechner Texas Instruments TI 83 oder TI 84 Plus (mit gelöschtem Speicher)

Tabellenheft CHEMIE (Beilage, am Schluss abgeben)

Hinweise für das Lösen der Aufgaben

- Die Maturprüfung besteht aus **10 Aufgaben** aus verschiedenen Teilbereichen der Chemie. Jede Aufgabe gibt zwischen 3 und 7 Punkten. Die Punktzahlen für die Teilaufgaben finden Sie jeweils als fettgedruckte Zahl am Ende der Aufgabe. Die maximal erreichbare Punktzahl ist jeweils neben dem Titel zur Aufgabe angegeben. **Maximal** können Sie **50 Punkte** erreichen. Um die Note 6 zu erhalten, müssen Sie **nicht** die Maximal-Punktzahl haben.
- Verwenden Sie **für jede Aufgabe ein separates Blatt** und beschriften Sie dieses mit **Name, Fach und Klasse**.
- **ACHTUNG: SCHREIBEN SIE NICHT AUF DIE AUFGABENBLÄTTER. WAS SIE DORT HINSCHREIBEN, WIRD NICHT BEWERTET, AUCH WENN ES RICHTIG SEIN SOLLTE. Ausnahme: Aufgaben 1, 7 & 10, bei denen Sie direkt auf dem Blatt die richtigen Lösungen markieren resp. in die Skelettformeln hineinzeichnen dürfen.**
- Lassen Sie am rechten Rand 3 cm für Korrekturen frei (mit Lineal abgrenzen)
- Geben Sie am Schluss der Prüfung **alle beschriebenen Blätter** und alle **Aufgabenblätter** ebenso wie das Tabellenheft ab. Ungültige Lösungsversuche von Aufgaben markieren Sie mit einem Querstrich über das ganze Blatt.
- Bitte begründen Sie alle Ihre Antworten.
- Bitte geben Sie, wenn immer möglich, eine korrekte Reaktionsgleichung an, resp. korrekte Formeln und Namen der Substanzen.
- Bei Berechnungen muss der Lösungsweg gezeigt werden.
- Die Genauigkeit von Rechenergebnissen sollte 4 signifikante Stellen umfassen.

Aufgabe 1: Kohlenwasserstoffe (5 Punkte)

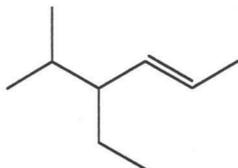
Gegeben seien folgende Skelettformeln

D)

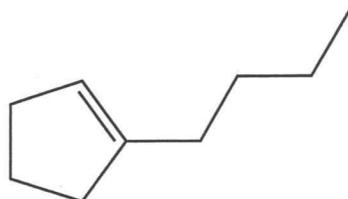
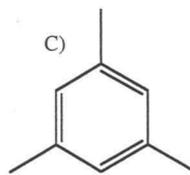
A)



B)



C)

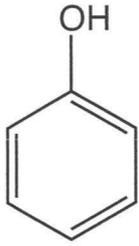


D)

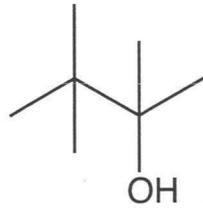
Setzen Sie bei den Aussagen unten die Kreuze am richtigen Ort. Richtig gesetztes Kreuz +0.5 Punkte, falsch gesetztes Kreuz -0.5 Punkte. Wenn Sie sich unsicher sind, setzen Sie Ihr Kreuz bei „weiss nicht“. Dann erhalten Sie für die entsprechende Aussage keine Plus- aber auch keine Minuspunkte.

stimmt	stimmt nicht	weiss nicht	Aussage
			Die Moleküle B und A sind Isomere
			Bei Zufuhr von Licht reagieren alle 4 Moleküle mit Brom
			Bei der Reaktion von D mit Chlor im Verhältnis 1:1 (ohne Licht) entstehen 2 Isomere
			Bei der Reaktion von A mit Brom ist ständige Lichtzufuhr nötig
			Die Verbindung C reagiert bei Lichtzufuhr heftig mit Brom
			Bei der Reaktion von B mit Brom im Verhältnis 1:1 (ohne Licht) entstehen keine Isomere
			Die Mesomerie bei Molekül C bewirkt eine erhöhte Reaktivität verglichen mit D
			Die Reaktion von A mit Brom ist eine endotherme Reaktion
			Das Molekül C heisst 1,3,5-Trimethyl-1,3,5-cyclohexatrien oder 1,3,5-Trimethylcyclohexa-1,3,5-trien
			Die spontane Reaktion von D mit Chlor (ohne Lichtzufuhr) nennt man elektrophile Substitution

Aufgabe 2: Sauerstoffhaltige organische Verbindungen (4 Punkte)



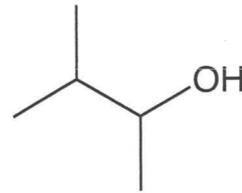
A



B



C

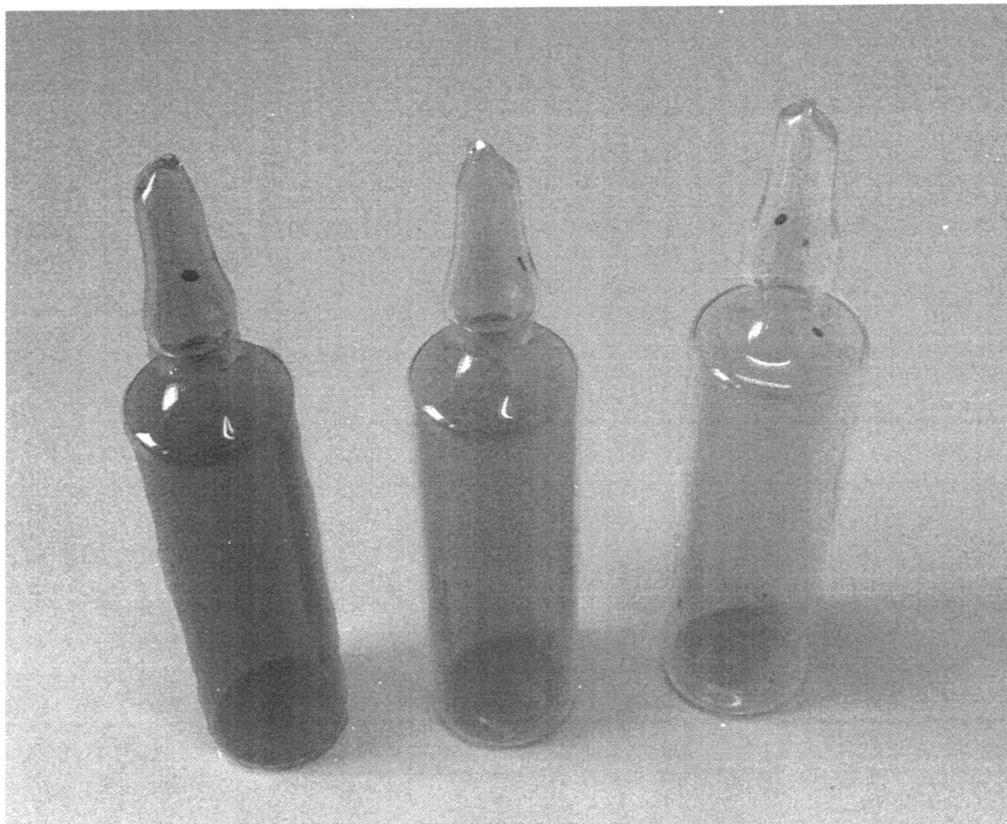


D

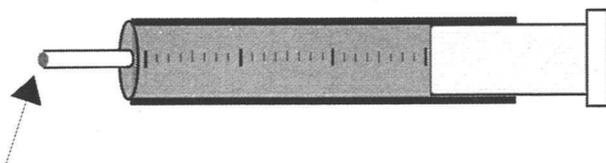
- Welche der Verbindungen oben ist ein sekundärer Alkohol? **0.5**
- Wie beurteilen Sie die Wasserlöslichkeit der Verbindungen C und D? Begründen Sie. **1**
- Bei der Oxidation einer dieser 4 Stoffe mit Sauerstoff entsteht eine Dicarbonsäure. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung in 2 Reaktionsschritten mit Skelettformeln oder Lewis-Formeln. **1.5**
- Erwärmt man die Verbindung B mit konz. Schwefelsäure, entsteht ein lipophiler Stoff X, der mit Brom heftig reagiert. Zeichnen Sie die Skelettformel von X. **1**

Aufgabe 3: Chemisches Gleichgewicht (5 Punkte)

Stickstoffdioxid, ein braunes Gas reagiert exotherm in einer Gleichgewichtsreaktion zu farblosem Distickstofftetraoxid-Gas.



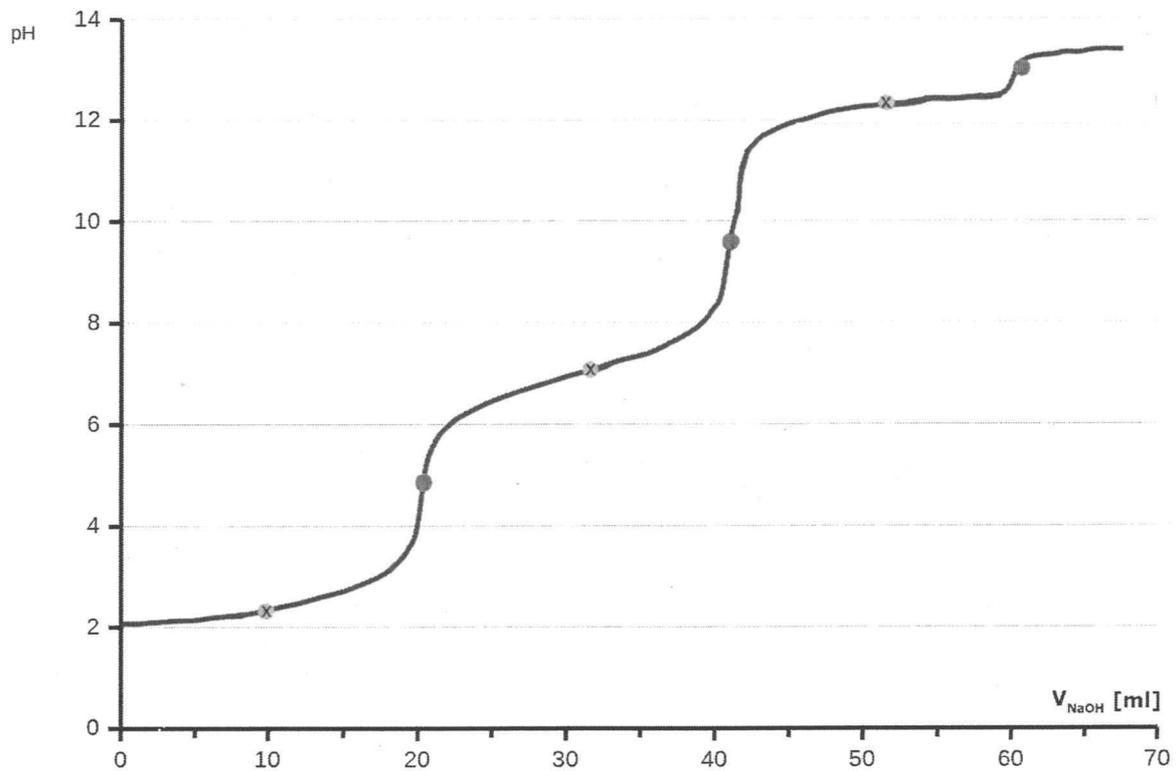
- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung. **0.5**
- In der Abbildung oben sehen Sie 3 Ampullen, die mit dem Gasgemisch gefüllt wurden. Alle drei enthielten die gleichen Anfangskonzentrationen. In der linken Ampulle ist die Farbe intensiver, in der rechten weniger intensiv als in der mittleren Ampulle. Was hat man mit den Ampullen 1 und 3 gemacht und was ist dabei genau passiert. Erklären Sie. **2**
- Man kann das Gasgemisch auch in einen Kolbenprober einfüllen (Abb unten). Drückt man nun auf den Kolben, verändert sich die Farbintensität ebenfalls. Wird die Farbe intensiver oder weniger intensiv? Begründen Sie. **1.5**



Verschluss

- In welche Richtung verschiebt sich das Gleichgewicht bei Zugabe eines Katalysators? Begründen Sie. **1**

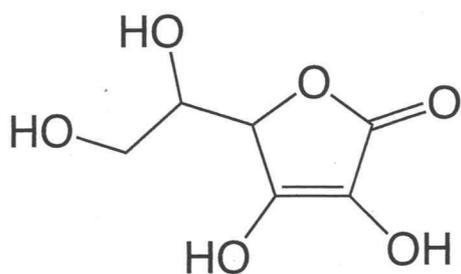
Aufgabe 4: Säure-Base-Reaktionen - (6 Punkte)



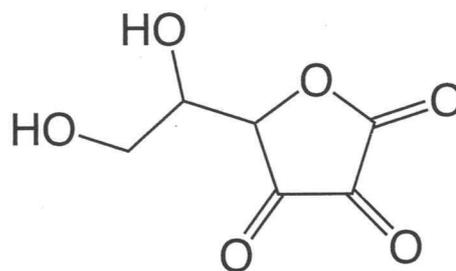
Oben abgebildet sehen Sie die Titrationskurve von Phosphorsäure.

- Geben Sie für die 6 Punkte (3 mit Kreuzchen, 3 ohne Kreuzchen) die korrekten Bezeichnungen an. **1**
- Wie kann man aus dem Kurvenverlauf ableiten, dass es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um Phosphorsäure handeln muss? **1**
- Geben Sie die Strukturformel derjenigen Teilchen an, die bei einem pH-Wert von i) 2, ii) 6 überwiegen? **1**
- Wie sehen die Konzentrationsverhältnisse beim 1. Punkt mit Kreuzchen aus (pH= 2.2)? **1**
- Bei dieser Titration wurden 10 ml einer Säurelösung mit Natronlauge der Konzentration 2 mol/l titriert. Welche Konzentration hat die Säure? Wieviel g reine Phosphorsäure sind dies pro Liter? **2**

Aufgabe 5: Redoxreaktionen (3 Punkte)



A

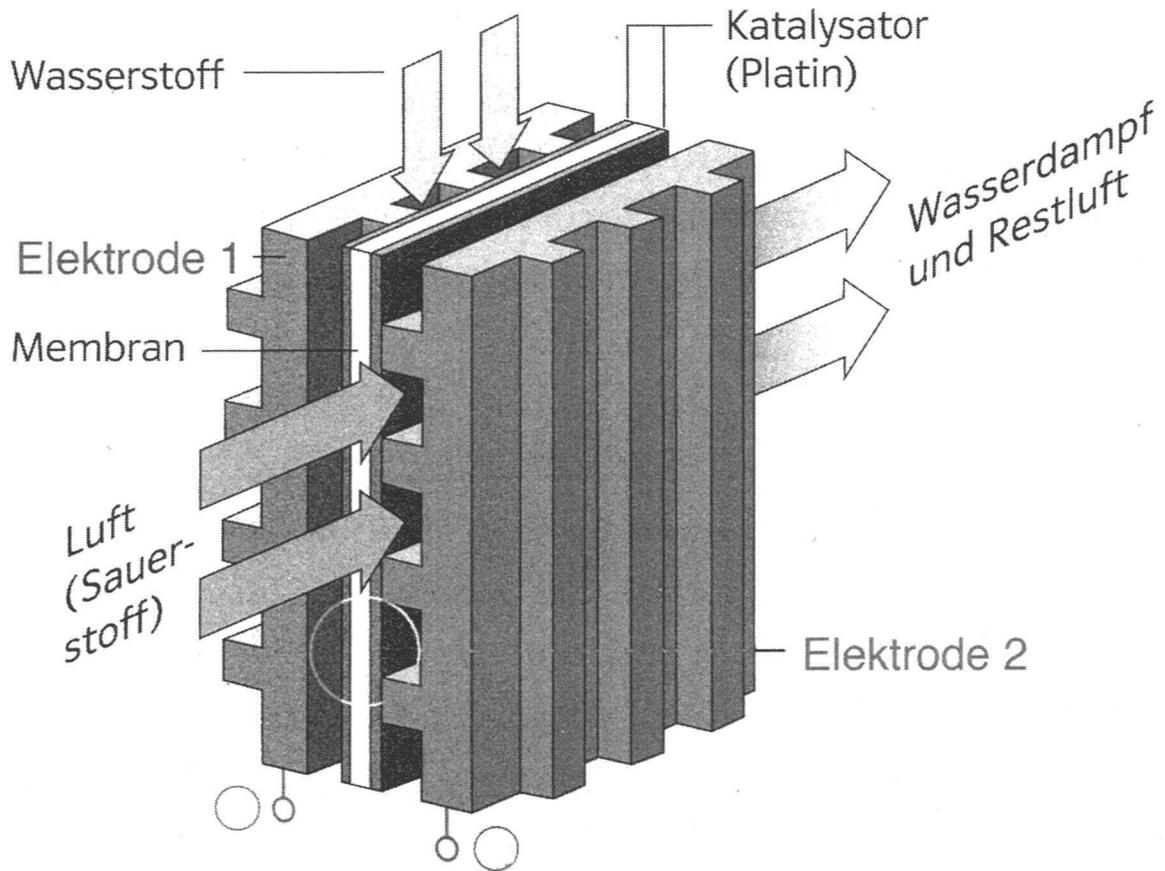


B

Vitamin C (A) reagiert in wässriger Lösung mit Luftsauerstoff zu Dehydroascorbinsäure (B)

- Zeichnen Sie die beiden Skelettformeln zunächst ab (auf Ihr Blatt) und zeigen Sie mit Hilfe der Oxidationszahlen, dass es sich bei der Umwandlung von A zu B um eine Oxidation handelt. 1.5
- Formulieren Sie die vollständige Reaktionsgleichung für die Redoxreaktion von Vitamin C mit Sauerstoff (mit Summenformeln) in wässriger Lösung. (Gesamtreaktion reicht) 1.5

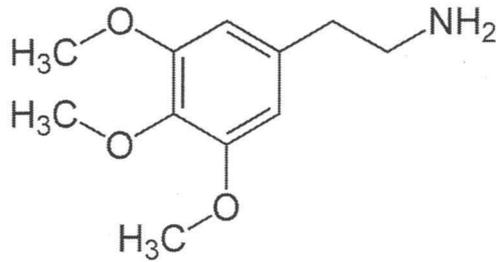
Aufgabe 6: Elektrochemie (4 Punkte)



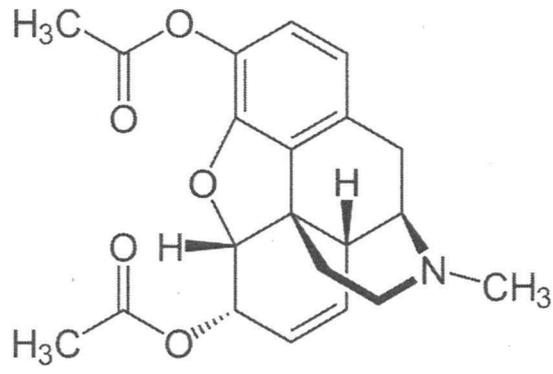
In der Abbildung sehen Sie eine Brennstoffzelle.

- Bezeichnen Sie die Pole korrekt mit Anode und Kathode und formulieren Sie die Teilreaktionen, die jeweils dort stattfinden. 2
- Welche Teilchen müssen durch die gelbe Membran (die mit Wasser getränkt ist) wandern? 1
- Was unterscheidet eine Brennstoffzelle grundsätzlich von einem Sekundärelement (Akkumulator)? 1

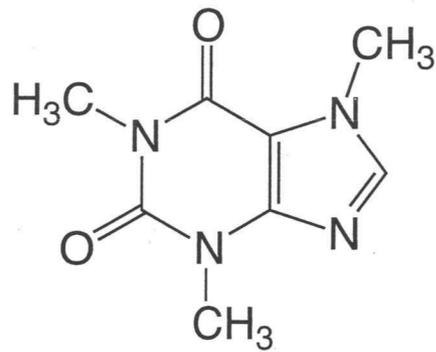
Aufgabe 7: Chirale Moleküle (5 Punkte)



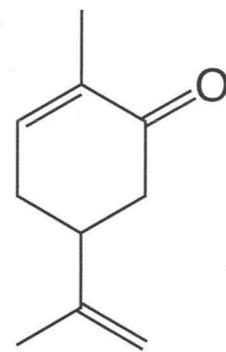
Mescalin



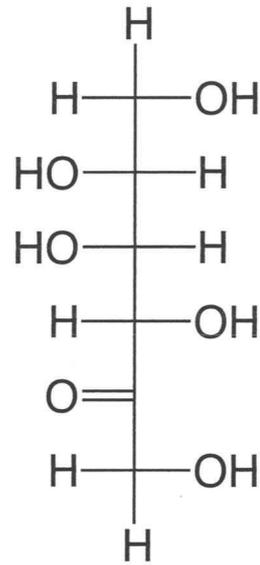
Heroin



Coffein



Carvon

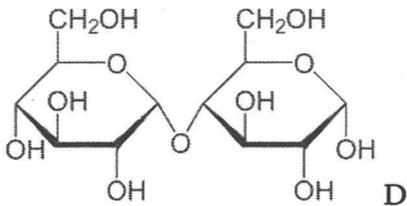
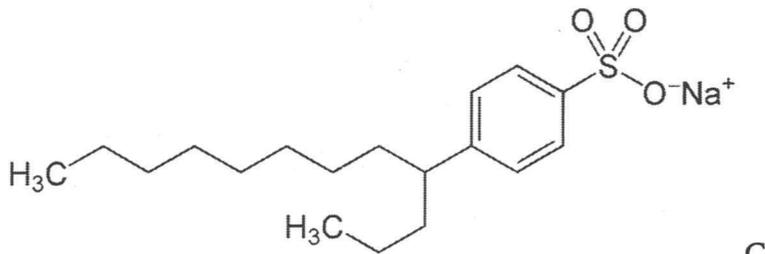
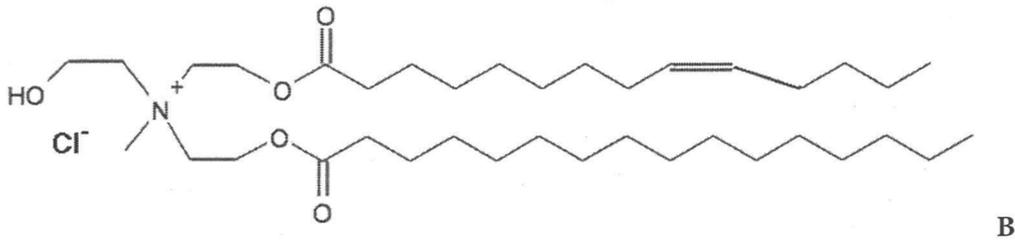
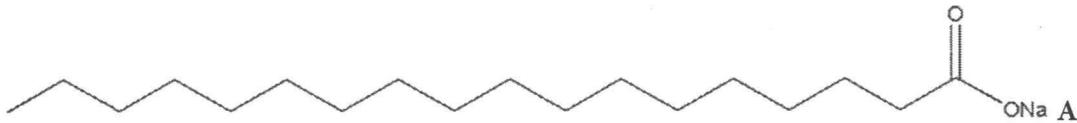


Molekül X

- Definieren Sie die Begriffe chiral und Enantiomere. **1**
- Zeichnen Sie bei den oben abgebildeten Molekülen (ausser Molekül X) sämtliche chiralen Zentren ein. **2**
- Geben Sie für das Molekül X den korrekten Namen an, aus dem auch ersichtlich ist, um welches Isomer es sich handelt? **1**
- Zeichnen Sie R-Carvon. Es sollte erkennbar sein, wie Sie zur richtigen Lösung gekommen sind. **1**

Aufgabe 8: Fette und Tenside (7 Punkte)

- Zeichnen Sie die **Skelettfornel** eines Ölmoleküls, das als Fettsäurebestandteile 1 Teil Palmitinsäure ($C_{15}H_{31}COOH$: Hexadecansäure) und 2 Teile Linolensäure $C_{17}H_{29}COOH$ (all-cis-9,12,15-Octadecatriensäure) enthält. 1.5
- Wie kann man nachweisen, dass dieses Öl C=C-Bindungen enthält? 1
- Was passiert chemisch gesehen, wenn man dieses Öl erhitzt und unter Druck und Zugabe von Nickel als Katalysator mit Wasserstoff reagieren lässt und was erreicht man damit? 2
- Zeichnen Sie einen Ausschnitt aus i) Wasser, dem man Tensid zugesetzt hat ii) Emulsion mit Wasser, Öl, Tensid iii) Seifenblase. Für die Tenside verwenden Sie eine vereinfachte Darstellung, die Sie zunächst in einer Legende „erklären“ 1.5
- Um welche Art von Tensid handelt es sich unten jeweils? 1



Aufgabe 9: Komplexe (5 Punkte)

Kobalt bildet mit Ammoniak und Chlor verschiedene komplexe Salze. Eines davon ist das Salz mit der Formel $[\text{CoCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}$.

- a) Benennen Sie dieses Salz korrekt. **0.5**
- b) Vom kationischen Komplex-Ion gibt es zwei Isomere, die sich in der Farbe unterscheiden. Zeichnen Sie die beiden Komplexe. Zeichnen Sie zunächst einmal als Hilfskonstruktion den geometrischen Körper, der hier vorliegen muss. In einem zweiten Schritt zeichnen Sie die einzelnen chemischen Bausteine ein. Wie nennt man diese Form der Isomerie? **1.5**
- c) Gibt man zu einer Lösung des obigen Komplex-Ions Ethylendiamin ($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) (Abkürzung "en") findet eine beinahe vollständige Umwandlung in einen Kobalt-Ethylendiamin-Komplex statt. **1.5**
 - i. Wie nennt man diese Art von Komplexen?
 - ii. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.
 - iii. Warum erfolgt eine fast vollständige Umwandlung?
- d) Zu 50 ml einer Lösung mit einer Co^{3+} -Ionen-Konzentration von 0.1 mol/l gibt man 50 ml einer Ethylendiaminlösung mit der Konzentration 1 mol/l. Welche Konzentration an freien Kobaltionen ist zu erwarten, wenn die Komplexbildungskonstante den Wert $K = 5 \cdot 10^{11} \text{ l}^3/\text{mol}^3$ hat **1.5**

Aufgabe 10: Aminosäuren, Peptide, Proteine (6 Punkte)

- a) Zeichnen Sie die Strukturformel der einfachsten alpha-Aminosäure Glycin in der Form als Zwitterion und formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktion mit Salzsäure (Hydronium-Ionen) und mit Natronlauge (Hydroxid-Ionen). 1.5
- b) Wie viele Tetrapeptide aus Ala, Ser und Gly sind möglich? 0.5
- c) Was versteht man unter der Tertiärstruktur und durch welche Art von Bindungen oder Kräften wird sie stabilisiert? 1.5
- d) Proteine können Enzyme sein. Was ist das besondere an Enzymen verglichen mit industriellen Katalysatoren wie Platin? Nennen Sie die zwei entscheidenden Fachbegriffe und erklären Sie diese. 1
- e) Bestimmen Sie die Aminosäuresequenz für das unten abgebildete Oligopeptid **Oxytocin**. Zeichnen Sie dazu zuerst die Peptidkette ein und bestimmen Sie dann anhand der Seitenketten mit Hilfe des Tabellenhefts die Reihenfolge. Es wird eine Angabe in der Art: Glu-Glu-Tyr.... erwartet. 1.5

