

Mündliche Teilprüfung aus Chemie

Aufgabenstellung

I) Spezialfrage

*Spezialgebiet {zwischen Prüfer und Kandidaten vereinbart}: **Tenside unter besonderer Berücksichtigung von Waschmitteln***

Erkläre die wesentlichen Eigenschaften und Aufgaben der Tenside an Hand der Versuche

- Wasser - 10 Groschenstück - Seifenlösung
- Wasser - Pfeffer - Seifenspitze (Overhead und Kristallisierschale)
- Wasser - Ruß - Filtration bzw. Wasser - Ruß - Tensidlösung - Filtration
- Wasser gefärbt - mit Sudanblau gefärbtes Öl bzw. Wasser gefärbt - mit Sudanblau gefärbtes Öl - Tensidlösung (Alles intensiv gerührt)

Tensidklassen, ihre Herstellung und Bedeutung

Tensidverbrauch global (Folie) - Bedeutung in einzelnen Bereichen

Unterschiedliche Zusammensetzung von Waschmitteln und Funktionen der Inhaltsstoffe

Tenside - damals, heute und in Zukunft (Trends in der Waschmittelindustrie)

II) Kernfrage {Frage 1) oder Frage 2) ist zu wählen}

*1) Ein Meilenstein in der Entwicklung der Vorstellungen über das "Innenleben" von Atomen, ist das Modell von **Niels Bohr!***

Von welchen Überlegungen ging Niels Bohr aus? Was galt es zu begründen? Wie lauten seine **Postulate**? Was konnte das Modell erklären, wo versagte es?

Seine Gültigkeit ist auch heute noch für das **Wasserstoffatom** gegeben! Berechne:

- die **Energie** eines Elektrons auf der 4. bzw. 2. Bahn
- die **Geschwindigkeit** des Elektrons auf diesen Bahnen
- den **Radius** dieser Bahnen.

Welche Wellenlängen enthält weißes Licht? Ein Körper absorbiert Strahlung, die der Energie und Wellenlänge entspricht, die beim Übergang von $n = 2$ auf $n = 4$ auftritt! In welcher **Farbe** erscheint uns dieser Körper?.

2) Ethandiol ("Glykol"), Hydroxybenzol ("Phenol") und 1,4-Dihydroxibenzol ("Hydrochinon")-sogenannte Hydroxyderivate, das eine "aliphatisch", die anderen "aromatisch".

Besprich kurz ihre wesentlichen Merkmale und berichte ausführlich über die Synthesechemie dieser Stoffe und deren Folgeprodukte. Gib neben der Reaktionsgleichung auch den Mechanismus der Reaktion an. Es sollen dabei folgende Reaktionsmechanismen auftreten und beschrieben werden:

A_E , S_E , Polymerisation, Polyaddition

Mag. Dietmar Pocivalnik

(Prüfer)

Mündliche Teilprüfung aus Chemie

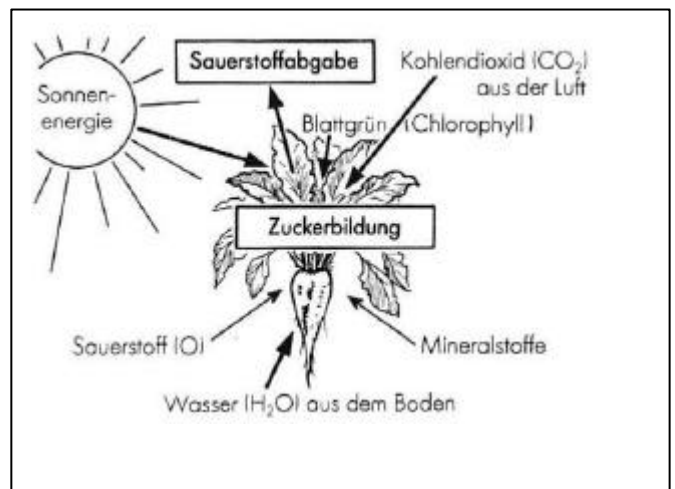
Aufgabenstellung

I) Spezialfrage

Spezialgebiet {zwischen Prüfer und Kandidaten vereinbart}: Saccharose und die Pflanzen

Die **Photosynthese** ist der **wichtigste biochemische Prozeß auf dieser Erde** und kann unter mehreren Gesichtspunkten behandelt werden. Nimm Stellung zu folgenden zwei unterschiedlichen Betrachtungs-weisen der Photosynthese von **Saccharose**

Der qualitative Aspekt: (Besprich die beiden Darstellungen der Photosynthesereaktion der Pflanze)



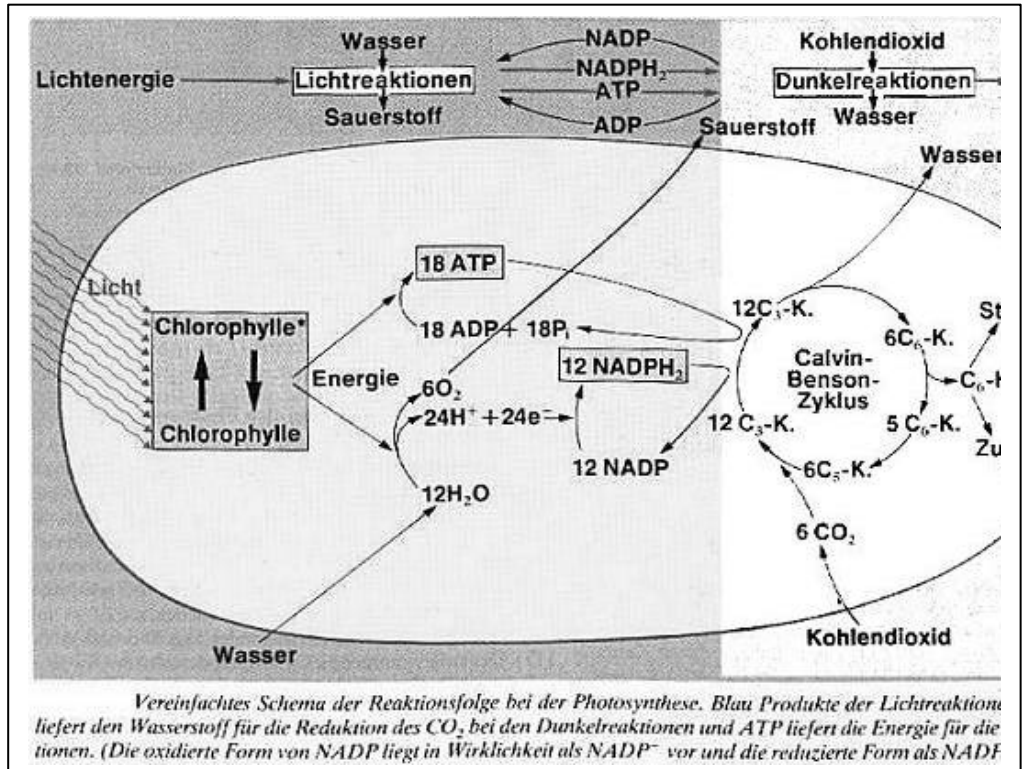
Der quantitative Aspekt: Berechne folgende Punkte und nimm jeweils kurz Stellung dazu (die notwendigen Werte sind den beigelegten Tabellen zu entnehmen)

Wie groß ist die **Energie** eines Elektrons des Chlorophylls bei Absorption eines Lichtquants der **Wellenlänge 440 nm**, wie groß die eines Mols?

$E_0(\text{H}_2\text{O}/\text{O}_2) = + 0,81 \text{ V}$; $E_0(\text{NADPH}/\text{NADP}^+) = -0,31 \text{ V}$. Berechne den Energieaufwand

DG = -nFE₀ zum Anheben eines Elektrons (oder eines Mols) auf das energetisch höherwertige Niveau. Vergleiche den letzten Wert (berechnet pro Molekül oder Mol!) mit der Energie bei der Absorption bei 440 nm. Wofür steht diese zusätzliche Energie zur Verfügung?

Wie groß ist die **Reaktionsenthalpie** für die Photosynthese von Glucose? Berechne sie anschließend für



Saccharose entspr. der Gleichung: 1x Glucose + 1x Fructose ⇒ Saccharose + H₂O

Der physiologische **Brennwert von Saccharose beträgt 17.000 kJ/kg**. Jährlich werden durch die Photosynthese rund **$1,7 \cdot 10^{11}$ t Trockenmasse** gebildet! Wie groß ist die von der Sonne gespeicherte Energie? Wieviel Tonnen Steinkohle mit einem Gehalt von ca. 30.000 kJ/kg sind dieser Energie äquivalent? Wer erreicht in der Natur die **höchste Photosyntheseleistung pro Flächeneinheit**?

II) Kernfrage {Frage 1) oder Frage 2) ist zu wählen }

1) In Österreich wurden 1991 u. a. produziert: **Kunststoffe**: ca. 900.000 t/a, **Kautschukprodukte** und **Chemiefasern** ca. 130.000 bzw. 160.000.

Besprich Möglichkeiten zur Herstellung der Monomeren und Polymeren dieser Produktklassen (mind. je eine), ebenso deren Eigenschaften und vergleiche mit entsprechenden "natürlichen" Stoffen.

2) Bilde von den **Nichtmetallatomen** der II. Periode und der XVII. Gruppe die **Elementwasserstoffverbindungen**, überlege ihre *Reaktion mit H_2O* und die entsprechenden Reaktionsgleichungen, ordne den *Halogenwasserstoffen* jeweils den *richtigen K_S -Wert* zu ; *trage diesbezüglich alles in die Tabelle ein und begründe Deine Entscheidungen.*

K_S - Werte: 10^{+6} , 10^{+7} , $5 \cdot 10^{+6}$, $3,53 \cdot 10^{-4}$

Element-Wasserstoffverbindung	Name	Reaktion mit Wasser	K_S -Wert	Reaktionsgleichung
C:				
N:				
O:				
F				
Cl:				
Br:				
J:				

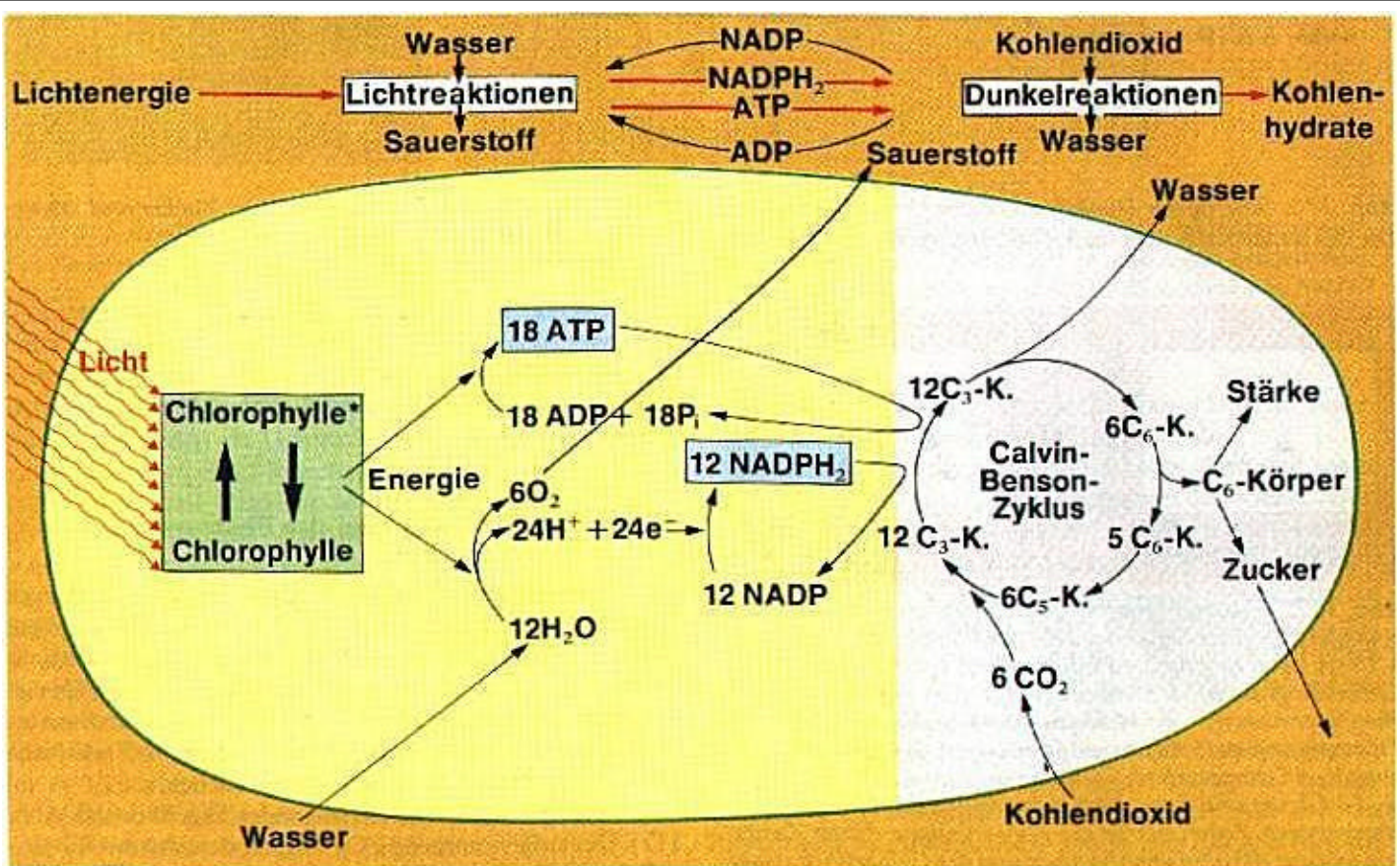
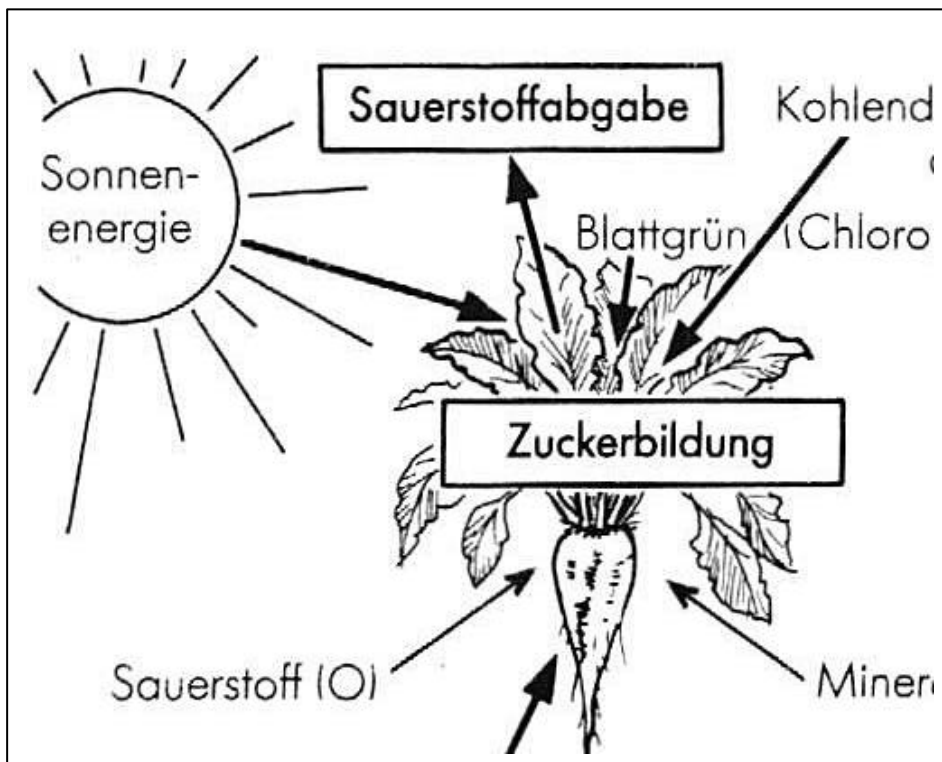
Was drückt der K_S -Wert aus und welchen Einfluß hat er bei der Berechnung des pH-Wertes
Sprich allgemein über die Bedeutung des pH-Wertes.

Mag. Dietmar Pocivalnik

Prüfer

Faradaykonstante $F = e \cdot N_A$	96487 C mol ⁻¹
Planck-Konstante h	$6,6256 \cdot 10^{-34}$ J s

	ΔH_f° (kJ/Mol)		ΔH_f° (kJ/Mol)
CO ₂	-393	C ₆ H ₁₂ O ₆	-1260
H ₂ O(l)	-286	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	



Vereinfachtes Schema der Reaktionsfolge bei der Photosynthese. Blau Produkte der Lichtreaktionen. NADPH₂ liefert den Wasserstoff für die Reduktion des CO₂ bei den Dunkelreaktionen und ATP liefert die Energie für die Dunkelreaktionen. (Die oxidierte Form von NADP liegt in Wirklichkeit als NADP⁺ vor und die reduzierte Form als NADPH + H⁺. Be der vereinfachten Schreibweise (NADP bzw. NADPH₂) wurde der oxidierten und der reduzierten Form je ein Elektron zugerechnet). *Angeregter Zustand

Mündliche Teilprüfung aus Chemie

Aufgabenstellung

I) Spezialfrage

*Spezialgebiet {zwischen Prüfer und Kandidaten vereinbart}: **Mineralische Düngemittel***

- Düngen - Wann? Warum? Wieviel
- Düngemittelproduktion in Mio t: 1979: 1,51; 1989: 1,39; 1991: 1,28
- Luft, Erdgas Kalk, Kaliumchlorid und Kaliumsulfat, Rohphosphat und Rohschwefel sind im Prinzip die **Ressourcen** für die Düngemittelproduktion. *Bilde ein Schema der "vernetzten" Produktion über z., T. wichtige Säuren und Basen und unterlege die Reaktionen soweit wie möglich mit Reaktionsgleichungen.*
- Der Pflanzenbau ist außer der Energiewirtschaft die einzige Sparte, die mehr Energie erzeugt als sie benötigt. *Erstelle eine "Energiebilanz" unter Berücksichtigung folgender Daten:*

Energieaufwand für 1 kg		Düngeempfehlung Körnermais		
N	80 MJ	N	180 kg/ha	Ertrag: 9 t/ha
P ₂ O ₅	12 MJ	P ₂ O ₅	110 kg/ha	Physiologischer Brennwert: 17 000 kJ/kg Mais
K ₂ O	8 MJ	K ₂ O	290 kg/ha	

- Interpretiere Deine Energiebilanz!
- Der unterschiedlich hohe **Rückfluß an Nährstoffen** kann sehr anschaulich an Hand von zwei Nährstoffkreisläufen dargestellt werden (Folie). Sprich kurz darüber und interpretiere in diesem Zusammenhang und auch unter dem energetischen Aspekt die **Analysenergebnisse von 2 Äcker** und die empfohlenen und durchzuführenden Maßnahmen.

II) Kernfrage {Frage 1) oder Frage 2) ist zu wählen }

1) "Ester" sind in der Natur weit verbreitet.

Gib einen kurzen Überblick über die Mannigfaltigkeit dieser Produktgruppe und gehe im besonderen auf Ethansäure als eine für die Esterbildung notwendige Komponente ein, sowohl in bezug auf ihre großtechnische Synthese als auch ihrer Bedeutung als Grundchemikalie..

2) Die "Protolyse" ist neben der Redoxreaktion eine der wichtigsten Reaktionstypen der belebten und unbelebten Natur!

Berechne den pH-Wert einer **0,02 m Salzsäure** ($K_S = 10^6$) und einer **0,02 m Ethansäure** ($K_S = 1,74 \cdot 10^{-5}$) oder **0,02 m Chlorethansäure** ($K_S = 1,38 \cdot 10^{-3}$) oder einer 0,02 m Lösung von **Ethanol** ($K_S = 10^{-16}$) in H₂O.

Warum der unterschiedliche Berechnungsmodus bei Salzsäure im Vergleich zu den übrigen? Gib bei der Berechnung einer organischen "Säure" eine *Ableitung*, zeichne die *Strukturen* der Verbindungen und *interpretiere* Deine Ergebnisse.

Nimm auch kurz Stellung zu beiliegender Tabelle "*Wichtige Säure-Base-Paare*".

Welche **allgemeine Bedeutung** besitzt der pH-Wert?

Mag. Dietmar Pocivalnik

Prüfer

Mündliche Teilprüfung aus Chemie

Aufgabenstellung

I) Spezialfrage

Spezialgebiet {zwischen Prüfer und Kandidaten vereinbart}: Ozon und die stratosphärischen FCKW

Das Strahlungsgleichgewicht zwischen Erdoberfläche und Atmosphäre, der "Glashaus"-Effekt ist gestört. Obwohl die Atmosphärenchemie äußerst komplex ist, gehen heute viele Forscher davon aus, daß gerade die "umweltfreundlichen" FCKW zum Fluch der Menschheit werden sollten.

Nimm Stellung zu folgenden Themen:

Eigenschaften, Verwendung und Synthesen von FCKW und verwandten Produkten

Benennung der FCKW am Beispiel F 22, F 13, H-FKW 134a

Reaktionen in der Stratosphäre (Funktion des Ozons und Theorien des Abbaus; antarktischer Frühling))

Ozonabbaupotential und Treibhauseffekt: die unterschiedlichen Auswirkungen von FCKW, FKW (perfluorierte KW) und H-FCKW (wasserstoffhaltige, teilhalogenierte KW)

Globale Emissionen an FCKW: 1960 100.000 Tonnen; 1974 800.000 Tonnen, 1986 700.000 Tonnen, 19 ? ?

Alternative Produkte, neue Produkte

Situation in Österreich: "Der Ausstieg": Kühlgeräte: 1. März 1993

Kosmetik: 1987: 4000 Tonnen, 1989 ?, 1993 ?

II) Kernfrage {Frage 1) oder Frage 2) ist zu wählen}

1) Ergänze in der folgenden Tabelle die fehlenden Begriffe, Gleichungen oder Zahlen:

Name des Energiebetrages	Reaktionsgleichung	H (kJ/mol)
Sublimationsenergie	$\text{Rb(s)} \rightarrow \text{Rb(g)}$	+ 78
	$\text{Rb(g)} \rightarrow \text{Rb}^{1+}(\text{g}) + \text{e}^-$	+409
Dissoziationsenergie	\rightarrow	+ 160 (für 1 mol F ₂)
Reaktionsenthalpie	\rightarrow	-552 (für 1 mol RbF)
	$\text{Rb}^+(\text{g}) + \text{F}^-(\text{g}) \rightarrow \text{RbF(s)}$	-780
Elektronenaffinität	$1/2 \text{F}_2(\text{g}) + \text{e}^- \rightarrow \text{F}^-(\text{g})$	

- Um welchen Prozeß handelt es sich dabei und welches Gesetz kommt zur Anwendung?
- Die Bildung des Rb^{2+} benötigt 2,64 MJ/mol! Warum dieser große Unterschied zu Rb^{1+} ?
- Berechne die Wellenlänge der Strahlung, die ausreicht, um Fluoratome aus den Molekülen zu erzeugen.
- Vergleiche die Dissoziationsenergie (Bildungsenthalpien) der Halogene und der Halogenwasserstoffverbindungen! Wie ist deren Änderung zu erklären? Um welche Spaltung handelt es sich jeweils?

2) Aldehyde, eine Stoffklasse in der organischen Chemie zwischen Alkoholen und Carbonsäuren angegliedert, ist aufgrund des "Formaldehyds" etwas in Verruf geraten, nicht zu Unrecht. Trotzdem spielen die Verbindungen eine nicht unwesentliche Rolle in der Synthesechemie.

Besprich allgemeine Eigenschaften, Reaktionen und insbesondere die Rolle als Zwischenprodukte in der Organischen Chemie zur Herstellung wertvoller und nützlicher Substanzen, auch im Bereich aromatischer Aldehyde.

Mag. Dietmar Pocivalnik

Prüfer

Mündliche Teilprüfung aus Chemie mit vertiefender Schwerpunktprüfung

Aufgabenstellung

I) Spezialfrage

Spezialgebiet {zwischen Prüfer und Kandidaten vereinbart}:

Fluor, Brom, Jod - ihre Bedeutung in der Technik, in der Umwelt und im Organismus

Frage: F₂ - aggressive Moleküle, Fluoride im Zahnschmelz und im Flußspat, HF in der Luft, Teflon und FCKWs interessante organische Verbindungen! Nenne und interpretiere die unterschiedlichen Eigenschaften dieser Verbindungen; schildere kurz ihre Bedeutung in der Industrie und im Alltag und nimm im besonderen Stellung zur Thematik "Fluoride-Karies" und den Inhaltstoffen von Zahncremes (erlaubte Hilfsmittel: Periodensystem und bereitgestellte Folien)

II) Kernfrage {Frage 1) oder Frage 2) ist zu wählen}

1) Bestimme den % **Gehalt** von **Speiseessig** (MM Ethansäure = 60,0 u) durch **Titration mit 1,0 molarer Natronlauge** (*Versuchsanleitung auf Seite 2*); wähle dabei zwischen Bromthymolblau (Umschlags-pH 7,1) und Phenolphthalein (Umschlags-pH = 8,5) überprüfe auch den **pH-Wert** des Essigs und der bereitgestellten Salzsäure gleicher Konzentration (Hilfsmittel: PSE u. Tab. K_S-Werte).

Gib folgendes an:

Berechnungsgrundlage, Begründung für die Wahl Deines Indikators (beides mit Reaktionsgleichungen)

Molarität: . . . %Gehalt: . . . pH-Wert Speiseessig: . . . pH-Wert Salzsäure: . . .

Nimm Stellung zu den pH-Werten dieser Säuren gleicher Konzentration (Hilfsmittel Tab. K_S-Werte).

2) **Aminosäuren** nennt man auch noch Bausteine des Lebens. Berichte allgemein über Aminosäuren, ihre Eigenschaften, ihre Verknüpfung zu **Eiweiß** und deren chemischen Eigenschaften. Nenne **Makromoleküle**, die nach demselben Reaktionstyp synthetisiert werden, ihre möglichen Ausgangsstoffe und die Bedeutung der Endprodukte.

III) Vertiefende Schwerpunktprüfung {Frage 1) oder Frage 2) ist zu wählen}

1) Themenbereich Qualitative und Quantitative Analyse, Waschmittel

In den Eprouvetten 1 bis 5 sind die Waschmittelinhaltsstoffe Seife, Sasil (Zeolith), Polyphosphat, optischer Aufheller, Tensid und Bleichmittel in unbekannter Reihenfolge eingefüllt, in Epruvette 6 ein Vollwaschmittel, das auf eben diese Stoffe zu prüfen ist und von dem der Perborat-Gehalt auch prozentuell bestimmt werden soll. Zur Verfügung stehen: pH-Streifen, UV-Lampe, Fe-III-Chlorid, Kaliumthiocyanat, Kaliumpermanganat/Schwefelsäure, CaCl₂-Lösung und die nötigen Geräte für die Permanganometrie (Versuchsanleitung auf Seite 2).

Gib an: Inhaltsstoff der jeweiligen Epruvette, Substanz, die im Vollwaschmittel nicht enthalten ist, Prozentgehalt an Perborat. **Erkläre**, ausgehend von den Versuchen, Struktur und Funktion der Waschmittelinhaltsstoffe und nenne deren ungefähre Zusammensetzung.

2) Themenbereich Qualitative Analyse, Elektrochemie

Untersuche zunächst die Reaktionen der Cu²⁺, Zn²⁺, Ag¹⁺ und Fe²⁺-Salzlösungen mit NH₃ verd., in dem Du zu jeweils ca. 5 ml Lösung langsam Ammoniak zutropfst. Protokolliere! Dann überprüfe die Reaktionen der Lösungen mit den Metallen Fe, Zn und Cu entsprechend dem beigefügtem Schema. Nach eingetretener Reaktion ist zu dekantieren oder zu filtrieren und das Filtrat wieder mit Ammoniak zu testen. (Versuchsanleitung und Protokollschema auf Seite 3)

Sprich kurz über "Qualitative Analyse", Löslichkeitsprodukt und Redoxreaktionen. Gib zu jeder Reaktion eine Erklärung und stelle, ausgehend von diesen Versuchen, eine Hierarchie der Metalle auf!

Beilage 1 zur mündlichen Reifeprüfung aus Chemie für Orso Andrea

ad III) 1)

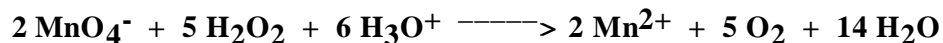
Versuchsvorschrift zur quantitativen Bestimmung von Perboraten in Waschmitteln:

Geräte: 25 oder 50 ml Bürette, 200 bis 300 ml Erlenmeyerkolben, Waage, Magnetrührer, Rührknochen

Chemikalien: 0,02 m Kaliumpermanganatlösung, 5 %ige Schwefelsäure, Waschpulver

Durchführung: 500 mg Waschpulver (**genaue Einwaage am Erlenmeyerkolben angegeben**) werden mit ca 100 ml dest. Wasser und 20 ml H₂SO₄ versetzt. Die Lösung wird mit der KMnO₄-Lösung titriert, wobei besonders am Anfang langsam zugetropft werden soll. Titration ev. ein 2. mal durchführen

Auswertung:



	pH-Wert	CaCl ₂	KMnO ₄ /	Fe-rhodanid	Inhaltsstoff
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Beilage 2 zur mündlichen Reifeprüfung aus Chemie für Orso Andrea

ad III) 2) Themenbereich Qualitative Analyse, Elektrochemie

Untersuche zunächst die Reaktionen der Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ag^{I} und Fe^{2+} -Salzlösungen mit NH_3 verd., in dem Du zu jeweils ca. 5 ml Lösung langsam Ammoniak zutropfst. Protokolliere! Dann überprüfe die Reaktionen der Lösungen mit den Metallen Fe, Zn und Cu entsprechend dem beigefügtem Schema. Nach eingetretener Reaktion ist zu dekantieren oder zu filtrieren und das Filtrat wieder mit Ammoniak zu testen

Sprich kurz über "Qualitative Analyse", Löslichkeitsprodukt und Redoxreaktionen. Gib zu jeder Reaktion eine Erklärung und stelle, ausgehend von diesen Versuchen, eine Hierarchie der Metalle auf!

Versuchsanleitung und Versuchsprotokoll zur Elektrochemie

	Cu^{2+} -Lösung		Zn^{2+} -Lösung	Ag^{I} -Lösung
Farbe der Lösung	hellblau		farblos	farblos
Reaktion mit NH_4OH	① ②		③ ④	⑤ ⑥
Salzlösung + Metall	+ Fe-wolle	+ Zn-granalien(staub)	+ Cu-späne(wolle)	+ Cu-Späne(wolle)
Veränderung der Farbe der Lösung				
Veränderung der Metalle	⑨	⑩		⑪
Temperaturänderung der Lösung				
Reaktion des Filtrats mit NH_4OH				

frisch bereitete Fe^{2+} -Lösung :Farbe: farblos bis schwach grün, mit NH_4OH :⑦ ⑧

- ①
- ③
- ⑤
- ⑦
- ⑨
- ⑪

- ②
- ④
- ⑥
- ⑧
- ⑩

Legende: Niederschlag = ↓

Im Überschuß löslich = iÜ ll.

Anfangstemperatur der Lösungen: __ °C