

1. Der Kohlenstoff	2
1.2 Überblick über Kohlenstoffverbindungen	3
2. Kohlenwasserstoffe	3
2.1 Das Methan.....	3
2.2 Die homologe Reihe der Alkane	4
2.3 Isomerie (=Gleichartigkeit)	6
2.4 Das Erdöl	8
2.5 Alkane als Energielieferanten	8
2.6 Alkane - Reaktionstyp: Substitution	9
2.7 Ethen (=Äthylen) - einfachstes Alken	10
2.8 Ethin (alter Name: Acetylen)	12
2.9 Das Benzol.....	13
3. Alkanole - Alkohole	14
3.1 Ethanol - Versuch einer Strukturaufklärung	14
3.2 Homologe Reihe der Alkanole	14
3.3 Ethanol - Genussmittel und Droge	16
3.4 Glycerin, ein mehrwertiger Alkohol	17
3.5 Alkanale = Aldehyde (alter Name)	18
3.6 Die Essigsäure - eine Carbonsäure	19
3.7 Carbonsäuren in Natur und Technik	21
4. Ester	22
4.1 Esterherstellung	22
4.3 Fette - Aufbau und Eigenschaften.....	24
4.4 Fette als Nahrungsmittel	25
5. Seifen und Waschmittel	25
5.1 Vom Fett zur Seife	25
5.2 Der Waschvorgang	26
5.3 Inhaltsstoffe moderner Waschmittel.....	28
6. Kohlenhydrate	28
6.1 Traubenzucker - Glucose.....	28
6.2 Fruchtzucker und andere Kohlenhydrate	30
7. Eiweiße und Proteine	31
7.1 Aminosäuren.....	31
7.2 Von der Aminosäure zum Eiweiß.....	31

Organische Chemie

ist die Chemie der lebendigen Welt.

Die erste Laborsynthese einer organischen Verbindung (Harnstoff) gelang 1828 dem deutschen Chemiker Friedrich Wöhler.

Bis dahin glaubte man, es wäre dazu eine geheimnisvolle göttliche Kraft notwendig.

V1) Wir erhitzen organische Substanzen

Ergebnis: Organische Verbindungen enthalten alle das Element:

Weitere Elemente sind vor allem:

Charakteristische Eigenschaften organischer Verbindungen sind:

a) _____

b) _____

V) Benzin wird verbrannt und ein kaltes Becherglas über die Flamme gehalten.

Beob.: _____

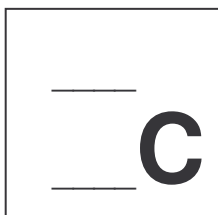
Erkl.: _____

Ergebnis: Benzin enthält ausser Kohlenstoff noch _____

1. Der Kohlenstoff

1.1 Im PSE finden wir zu dem Element Kohlenstoff folgende Informationen:

Bau des Kohlenstoffatoms:



Kern: _____

Hülle: _____

Reiner Kohlenstoff kommt auf der Erde in 2 Erscheinungsformen vor:

a) _____ : weich, elektrisch leitend

b) _____ : sehr hart, nicht elektrisch leitend

Hausaufgabe:

Finden Sie einige Verwendungsmöglichkeiten für Graphit und Diamant!

Diamant und Graphit bestehen nur aus _____.
Das Kristallgitter beim Graphit ist schichtenartig aufgebaut, beim
Diamant dagegen tetraedrisch (siehe Kopie).

1.2 Überblick über Kohlenstoffverbindungen

Es gibt viel mehr organische als anorganische Verbindungen auf der Erde.
Problem: Warum kann der Kohlenstoff so eine Vielzahl verschiedener
Verbindungen hervorbringen?

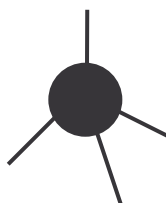
Antwort: _____

2. Kohlenwasserstoffe

2.1 Das Methan

Formel: _____ . Methan ist die einfachste Verbindung aus:

2.1.1 Räumlicher Bau des Methans



Im Zentrum eines Tetraeders
sitzt ein Kohlenstoffatom,
an den Ecken die

2.1.2 Methan entsteht in der Natur durch _____

Erdgas besteht aus 99 Prozent Methan.

2.1.3 Eigenschaften: _____

2.2 Die homologe Reihe der Alkane

Name	Summenformel	Strukturformel
Methan	CH ₄	
Ethan	C ₂ H ₆	CH ₃ – CH ₃
Propan		
	C ₄ H ₁₀	

Allgemeine Summenformel für alle Alkane: _____

Homologe Reihe bedeutet, dass Alkane gleichartige Verbindungen sind, die sich nur durch ihre Kettenlänge voneinander unterscheiden.

Sie bestehen aber alle nur aus: _____

2.2.1 Alkyle

Wird einem Alkan ein Wasserstoff entzogen, so entsteht ein radikales Alkyl.

Aus Methan CH₄ wird _____

Aus Ethan C₂H₆ wird _____

Die entstanden Alkyle heißen Radikale, weil sie _____

2.2.2 Schmelz- und Siedepunkte

Je größer die Moleküle sind, desto mehr Masse besitzen sie und desto stärker ziehen sie sich gegenseitig an (Massenanziehungskräfte!).

Folge: Steigende Smp. und Sdp. mit zunehmender Kettenlänge.

Problem: Wieso ist für Eicosan in der Tabelle kein Siedepunkt angegeben?

Erklärung: _____

Aufgabe: Suchen Sie in der Tabelle ein Alkan, welches ungefähr den Sdp. von Wasser hat.

Antwort: _____

Molekülmassen: _____

Erklärung: _____

2.2.3 Löslichkeit der Alkane

V) Alkane lösen sich gut in _____, schlecht dagegen in Wasser.

Löslichkeitsregel:	_____

Lösungsmittel lassen sich in 2 Gruppen einteilen:

a) polare Lösungsmittel, z.B. _____

b) unpolare Lösungsmittel, z.B. _____

Nach dem Löseverhalten bezeichnet man Alkane als

Aufgabe: Nennen Sie 5 Beispiele für wasserfreundliche Substanzen:

2.3 Isomerie (=Gleichartigkeit)

2.3.1 Butan kommt in 2 verschiedenen Strukturformeln vor:

a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	b) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
_____	_____
	= _____

Blindenschreibweise: b) $\text{CH}_3\text{-CH}_{\{\text{CH}_3\}}\text{-CH}_3$

dabei bedeutet:

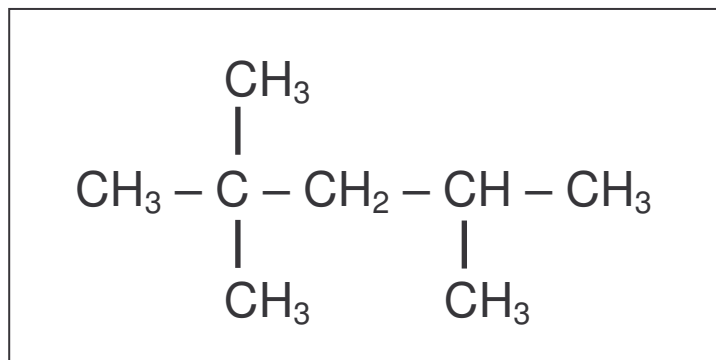
$\wedge \{ \} =$ Abzweigung nach oben	$_ \{ \} =$ Abzweigung nach unten
---------------------------------------	------------------------------------

Beide Verbindungen haben zwar die gleiche Summenformel C_4H_{10} , aber

Aufgabe: Skizzieren Sie die vom Hexan existierenden 5 Isomere!

2.3.2 Schema zur Benennung von Isomeren

Beispiel:



2.4 Das Erdöl

2.4.1 Entstehung

Plankton -> Sedimente -> Erdöl

Bedingungen: Luftabschluss, hoher Druck

2.4.2 Zusammensetzung

Erdöl ist ein Gemisch verschiedener Kohlenwasserstoffe (KW).

Hauptbestandteil: _____

2.4.3 Zerlegung in die Bestandteile

Durch fraktionierte Destillation erhält man in den Erdöl-Raffinerien:

- a) Cracken: Da man hauptsächlich Benzin (=Octan) benötigt, werden längere KW-Moleküle chemisch zerbrochen.
- b) Reformieren: Kürzere KW-Bruchstücke werden wieder zu Octan und ringförmigen Verbindungen zusammengesetzt.

2.5 Alkane als Energielieferanten

2.5.1 In Form von _____ sind die Alkane bis heute unsere wichtigsten Energielieferanten.

Gründe: _____

2.5.2 Verbrennung von Alkanen

Verbrennung ist chemisch eine _____.

Aus dem Kohlenstoff der Alkane wird dabei _____, und

aus dem Wasserstoff _____.

Außer dem Kohlenstoffdioxid CO_2 kann auch ein sehr giftiges Gas

(Auspuff) entstehen: _____

Grund: _____

Abhilfe beim Auto: _____

2.7.4 Chemisches Verhalten der Alkene

Wenn Alkene mit Brom reagieren, liegt keine Substitution vor, z.B.



Da die Doppelbindung verschwindet und Brom dazu kommt, spricht man von einer _____ .

Addition ist die Anlagerung von Atomen an die Doppelbindung ungesättigter Moleküle.

Spezialfall: _____ = Addition von Wasserstoff, z.B.



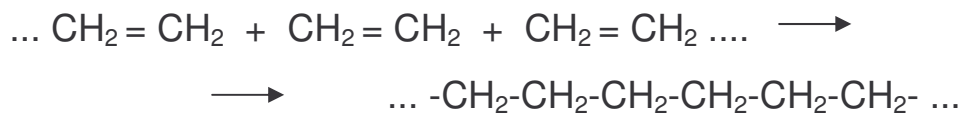
Alkene bevorzugen Addition, weil sie dabei ihre ungeliebte Doppelbindung los werden.

Substitution ist aber unter Energieaufwand auch möglich:



Polymerisation ist _____

_____, z.B.:



Name des Produkts: _____

Diese Reaktion hat große Bedeutung bei _____

Beispiele:

a) n x Ethen \longrightarrow _____

b) n x Propen \longrightarrow _____

c) n x Vinylchlorid \longrightarrow _____

2.8 Ethin (alter Name: Acetylen)

2.8.1 Ethen kann **dehydriert** werden:



Ethin ist der einfachste Kohlenwasserstoff mit _____
_____.

Weitere Beispiele:

Propin: $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$

Butin:

Alkine sind Kohlenwasserstoffe mit genau 1 Dreifachbindung.

Allg. Summenformel: _____

2.8.2 Ethin wird in **Bromwasser** geleitet

Beob.: _____



2.8.3 **Herstellung** von Ethin aus Calciumcarbid und Wasser:



Eigenschaften von Ethin : _____

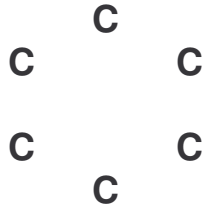
2.8.4 **Verwendung** von Ethin

2.9 Das Benzol

2.9.1 Summenformel: C_6H_6 Dazu gibt es 2 mögliche Strukturen:

a) kettenförmig: _____

b) ringförmig



2.9.2 Strukturformel

Die moderne Forschung konnte eine _____ beweisen.

V) Benzol wird mit Bromwasser gemischt.
Beob.: Brom verschwindet nicht!

Ergebnis: _____

Erkl.: Es gibt 2 mögliche Strukturformeln. Doppelbindungen können zwischen den C-Atomen 1/2, 3/4 und 5/6 oder 2/3, 4/5 und 6/1 sein. Beide Strukturen existieren gleichzeitig und wandeln sich ständig ineinander um. Dieses Hin- und Herschwingen der Doppelbindungen stabilisiert das Molekül und heißt _____.

Alle Verbindungen, die einen mesomeriestabilen Benzolring enthalten, heißen _____ (wegen des Geruchs).

2.9.3 Weitere Aromaten (Strukturformeln auf die linke Seite zeichnen!)

a) 1-Methyl-Benzol: _____

b) 2,4,6-Tri-Nitro-Toluol : _____

c) 1-Carboxyl-Benzol : _____

d) 1-Amino-Benzol : _____

e) 1-Hydroxyl-Benzol : _____

Vorsicht im Umgang mit Aromaten! Die meisten sind _____

3. Alkanole - Alkohole

3.1 Ethanol - Versuch einer Strukturaufklärung

3.1.1 Ethanol hat die Summenformel C_2H_6O .

Mögliche Strukturformeln sind:

a) und b)

3.1.2 V) Ein kleines Stück Natrium wird in ein Reagenzglas mit Ethanol geworfen.

Beob.: _____

Problem: Auch wenn man sehr viel Natrium zugibt, wird immer nur ein Sechstel des im Ethanol gebundenen Wasserstoffs frei.

Folgerung: _____

Ergebnis: _____

FG: $CH_3-CH_2-O-H + Na \longrightarrow$ _____

3.1.3 Die Atombindung zwischen Sauerstoff und Wasserstoff ist **polar**. Die $-O-H$ Gruppe (oder vereinfacht $-OH$) heißt

_____ und ist die funktionelle Gruppe des Ethanols und aller Alkanole / Alkohole

3.2 Homologe Reihe der Alkanole

Name	alter Name	Formel
Ethanol	Ethylalkohol	C_2H_5-OH
↓	↓	↓

3.2.1 **Allgemeine Summenformel** der Alkanole: _____

3.2.2 Vergleich der Siedepunkte

Methan	Masse=	Sdp.=
Methanol	Masse=	Sdp.= 63 °C
Hexan	Masse=	Sdp.=

Erg.: Methanol hat für seine Masse _____

Erklärung:

Außer den schwachen Massenanziehungskräften sind beim

Methanol noch _____

3.2.3 **Löslichkeiten** der Alkanole

a) Die OH-Gruppe ist polar = _____

b) Der Kohlenwasserstoff-Rest ist unpolar = _____

Erg.: Je länger die KW-Kette im Alkanol ist, desto _____

Niedrige Alkanole: _____

Höhere Alkanole: _____

3.2.4 **Typische Reaktionen** der Alkanole

a) Verbrennung von Propanol



b) reduzierende Wirkung



3.3 Ethanol - Genussmittel und Droge

3.3.1 **Typische Auswirkungen** bei Alkoholgenuss:

3.3.2 **Gesundheitliche Schäden** bei Alkohol-Missbrauch:

3.3.3. **Alkoholgehalt** verschiedener Getränke

Getränkeart	Volumen %	Alkoholgehalt in Gramm
Bier	5 %	
Wein, Sekt	12 %	
Schnaps	40 %	

Formel für die Berechnung des Blutalkoholgehaltes in Promille (p):

Männer	p = Gramm Alkohol / (kg Gewicht x 0,68)
Frauen	p = Gramm Alkohol / (kg Gewicht x 0,50)

Aufgabe:

Berechne deinen Blutalkoholgehalt nach 2 Bier und 2 Schnäpsen!

3.3.4 Alkomat: Die Polizei testet mit diesem Gerät _____

Bei Verdacht muss eine ärztlich durchgeführte Blutprobe von einem Labor untersucht werden.

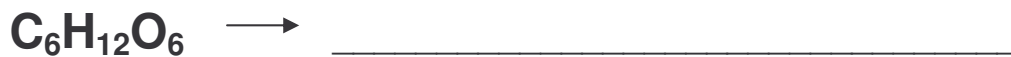
3.3.5 Die **alkoholische Gärung**

Wenn man zuckerhaltigen Fruchtsäften Hefe zusetzt, dann passiert folgendes:

a) mit Luft: _____



b) ohne Luft: _____



Bei etwa 10-15% Ethanolgehalt sterben die Hefezellen ab.

3.3.6 Destillation

Um hoch konzentrierten Alkohol, bzw. Schnaps mit 40% Ethanolgehalt herzustellen, wird destilliert (2 Schritte):

a) Erhitzen auf den Sdp. von Ethanol (_____ Grad Celsius)

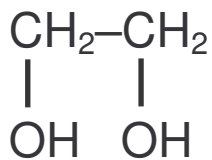
b) _____

3.4 Glycerin, ein mehrwertiger Alkohol

3.4.1 Mehrwertige Alkohole haben mehrere OH-Gruppen pro Molekül.

Aber an einem C-Atom kann _____ !

Ethandiol:



Propandiol:

Propantriol=Glycerin

Hexanhexol:

3.4.2 Vergleichen Sie die Eigenschaften von Glycerin mit einem Alkan ähnlicher Molekülmasse!

Name	Summenformel	Molekülmasse in u	Sdp. in Grad C	Viskosität
Glycerin				

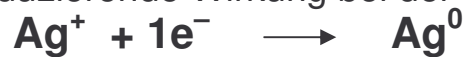
Fremdwort: **Viskosität** = _____

Erklärung des Unterschiedes:

Die drei polaren OH-Gruppen verleihen den Glycerin-Molekülen zusätzliche _____ .

3.4.3 Eine **Häufung von Hydroxylgruppen** bewirkt:

- a) _____
- b) starke Polarität (Löslichkeit: _____)
- c) hygroskopisch (= _____)
- d) reduzierende Wirkung bei der Silber Spiegelprobe



3.4.4 Verwendung von Glycerin (Hausaufgabe)

3.5 Alkanale = Aldehyde (alter Name)

3.5.1 Im Körper wird der Ethanol mit Hilfe des eingeatmeten Sauerstoffs chemisch umgewandelt. (Oxidation):



Der **Alkohol** wird hier **dehydriert**. Es entsteht ein _____ .

Ethanal entsteht auch bei der Reduzierung von Kupferoxid mit Ethanol (siehe 3.2.4)



Allgemeine Summenformel der Alkanale	Funktionelle Gruppe der Alkanale

Benennung: **Alkan** + Endung **-al**

Wichtigste Vertreter:

a) _____ = Formaldehyd (alter Name)

Formel: _____ in Wasser gelöst = _____

b) _____ = Acetaldehyd (alter Name)

Formel: _____

3.5.2 Nachweisreaktionen für Aldehyde

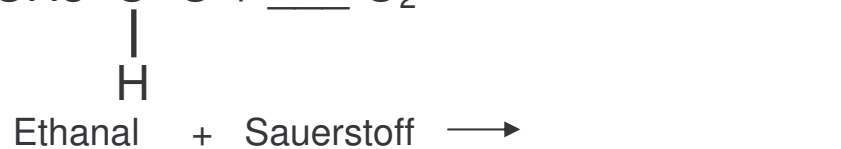
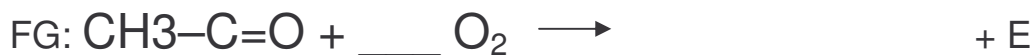
a) Schiffsche Probe: _____

b) Fehling-Probe : _____



3.6 Die Essigsäure - eine Carbonsäure

3.6.1 Aldehyde lassen sich leicht _____.



Ethansäure heißt auch _____.

3.6.2 Diese gibt es im Handel in drei Formen zu kaufen:

a) _____

b) _____

c) _____
denn der Smp. liegt bei +3 Grad Celsius !

3.6.3 elektrische **Leitfähigkeitsprüfung**

Versuchsskizze:



Beobachtungen:

a) reine Essigsäure: _____

b) verdünnte Essigsäure: _____

Erklärung:

Mit Wasser spalten sich die Essigsäuremoleküle. Es entstehen
dabei _____.

CH_3COOH in Wasser

Der Doppelpfeil zeigt an, dass es sich _____

_____ . Die entstandenen H^+ -Ionen sind für
den sauren Geschmack von Essig verantwortlich.

3.6.4 Funktionelle Gruppe der Essigsäure:



oder einfacher :



Diese Gruppe heißt: _____

3.6.5 Typische **Säureeigenschaften** der verdünnten Essigsäure

c) Auflösung unedler Metalle unter Wasserstoffentwicklung:



d) Neutralisation mit Laugen



3.6.6 Die **Salze** der Essigsäure = Ethansäure heißen _____
(früher: Acetate), z.B.:



3.7 Carbonsäuren in Natur und Technik

3.7.1 Allgemein: _____
Namen der Salze haben alle die Endung _____

Homologe Reihe der Carbonsäuren = Alkansäuren = Fettsäuren

Name	alter Name	Summenformel
Methansäure	Ameisensäure	
Ethansäure	Essigsäure	
Propansäure		
Butansäure		
Palmitinsäure		
Stearinsäure		

Allgemeine Summenformel:

a) Löslichkeit in Wasser: _____

b) Löslichkeit in Benzin: _____

Das Löslichkeitsverhalten bestätigt die Regel:

3.7.2 **Ungesättigte Carbonsäuren** enthalten _____

_____ Nachweis: _____

Einfachster Vertreter: Propensäure $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$

Wichtigster Vertreter: Ölsäure $\text{C}_{17}\text{H}_{33} - \text{COOH}$

3.7.3 **Essentielle Carbonsäuren** sind lebensnotwendige Säuren, die der Körper selbst nicht aufbauen kann. Sie sind mehrfach ungesättigt,

enthalten also _____ .

Linolsäure: _____

Linolensäure: _____

4. Ester

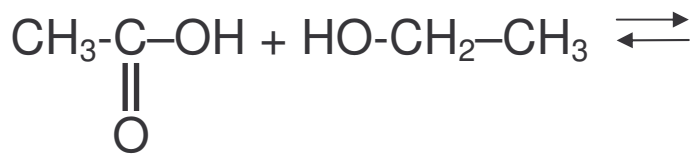
4.1 Esterherstellung

4.1.1 Die Düfte, die von Blumen und reifen Früchten ausgehen, sind chemische Verbindungen von Carbonsäuren und Alkoholen.

V) Ethansäure und Ethanol werden gemischt und einige Minuten gekocht.

Beob.: _____

Erkl.: Essigsäure und Ethanol haben sich zu einem großen wasserunlöslichen Molekül verbunden:



WG: Essigsäure + Ethanol \rightleftharpoons

4.1.2 Allgemeine Estergleichung



4.1.3 V) Essigsäure-Ethanol-Ester und Wasser werden mit Natronlauge gemischt.

Beob.: Nach einigen Minuten _____

Erkl.: _____

4.1.4 Veresterung und Verseifung sind Spezialfälle der Reaktionstypen **Kondensation und Hydrolyse.**

Kondensation = _____

Hydrolyse = _____

4.2 Zur Übung und Festigung (bitte auf der linken Seite bearbeiten!)

4.2.1 Ameisensäure reagiert mit Ethanol

4.2.2 Stellen Sie Propansäure-Methanol-Ester her.

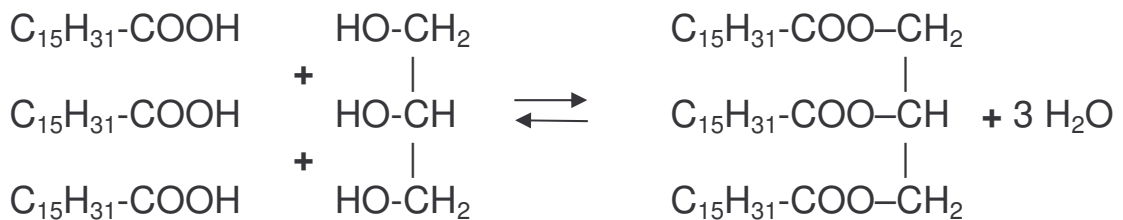
4.2.3 Wie heißt dieser Ester? $\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_7$

4.2.4 Ester haben im Vergleich zu den Säuren und Alkoholen (aus denen sie entstanden sind) viel niedrigere Siedepunkte. Nennen Sie die Gründe.

4.3 Fette - Aufbau und Eigenschaften

Alle Fette sind Ester aus _____

4.3.1 Herstellung von Tri-Palmitinsäure-Glycerin-Ester (= "Palmin")



4.3.2 Schematischer Aufbau eines Fettmoleküls:

An einem Glycerinmolekül hängen 3 Carbonsäuren, das Molekül ähnelt dem großen Buchstaben "E".



4.3.3 Natürliche Fette besitzen keinen festen **Schmelzpunkt**, weil sie

4.3.4 Flüssige Fette (= **Öle**) enthalten _____

Nachweis: _____

4.3.5 **Löslichkeit** der Fette: _____

Erkl.: Fette sind _____

Regel: _____

4.3.6 Das Fettmolekül Palmitinsäure-Stearinsäure-Butansäure-Glycerin-Ester ist in der Butter enthalten. Weshalb stinkt ranzige Butter?

Antw.: _____

4.4 Fette als Nahrungsmittel

4.4.1 **Vorkommen:** _____

Gewinnung: _____

4.4.2 **Fetthärtung:** Umwandlung von flüssigen Fetten (Öle) in feste Fette

4.4.3 Margarine

Verschiedene Öle (auch essentielle) werden mit Vitaminen und Carotin (Karotten-Farbstoff) gemischt. Diese Fettlösung wird mit eisgekühlter Magermilch, Wasser und Salz emulgiert (gequirlt).

4.4.4 Margarine bietet als Nahrungsmittel gegenüber der Butter einige Vorteile:

5. Seifen und Waschmittel

5.1 Vom Fett zur Seife

5.1.1 Seifen sind chemisch gesehen Salze. Genauer:

5.1.2 Um die Fettsäuren möglichst billig zu erhalten, spaltet man in der Praxis zunächst Fette:

Fett + Wasser \longrightarrow _____ + _____

Danach werden die Fettsäuren _____ :

Fettsäure + Lauge \longrightarrow _____

5.1.3 Verschiedene **Seifenarten**

a) Kernseife: _____

b) Schmierseife: _____

c) Feinseife: _____

5.1.4 **Strukturformel** und schematischer Aufbau eines Seifenmoleküls:



Löslichkeitsverhalten: _____

5.2 Der Waschvorgang

5.2.1 Wassermoleküle sind Dipole und ziehen sich gegenseitig an. Das führt dazu, dass Wasser Tropfen bildet. Physikalisch nennt man

dieses Phänomen _____ .

Diese Spannung überzieht Wasser wie eine Haut und ist der Grund, warum einige Insektenarten über das Wasser laufen können.

Nachteil beim Waschen: Das Gewebe wird _____ .

5.2.2 V) Eine Büroklammer wird sehr vorsichtig auf die Wasseroberfläche gelegt.

Beob.: _____

Nun wird dem Wasser Spülmittel zugesetzt.

Beob.: _____

5.2.3 V) Ein Stück Samt wird zuerst mit Wasser, dann mit Seifenlösung benetzt.

Beob.: _____

Erkl.: _____

Beim Lösen der Seife im Wasser lagern sich die Seifenmoleküle an der Oberfläche an, "Köpfchen" (polar) in das Wasser, "Schwänzchen" (unpolar) in die Höhe.	
--	--

5.2.4 Schmutzablösung

Schmutz besteht aus _____.

	Wenn Seifenmoleküle mit einem Fettfleck zusammen kommen, dringt das wasserfeindliche Schwänzchen in das Fett ein. Die anderen Seifenmoleküle wollen ebenfalls alle eindringen. Dabei wird der Schmutzfleck vom Untergrund abgehoben und schwimmt nun, gespickt mit Seifenmolekülen, im Waschwasser

5.2.5 Emulgierende Wirkung der Seifenlösung V)

Wasser + Öl		
Seifenlösung + Öl		

Erkl.:

	Wenn Seifenmoleküle in die Fetttropfchen eingedrungen sind, ragen nur noch ihre polaren Köpfchen aus dem Fett.
--	--

Die Außenfläche der Fetttropfchen sind _____

5.2.6 Wichtige **Phasen des Waschens**

5.3 Inhaltsstoffe moderner Waschmittel

a) Tenside: _____

b) Silikate: (früher Phosphate): _____

c) Perborate: _____

d) opt. Aufheller: _____

e) und noch: _____

6. Kohlenhydrate

6.1 Traubenzucker - Glucose

6.1.1 Chemische **Bestandteile** der Glucose

V) Glucose + Schwefelsäure

Beob.: Schwefelsäure entzieht der Glucose Wasser (es dampft) und übrig bleibt eine harte Kohlenstoff-Masse.

Erg.: _____

Verbindungen aus C und H₂O nennt man _____.

Quatitative Messungen ergeben bei der Glucose:

C zu H zu O = 1 zu 2 zu 1

Folgerung: Die Formel könnte lauten: _____

6.1.2 Tatsächliche **Summenformel**

Für Glucose ergibt sich eine Molekülmasse von 180u.

CH₂O hat aber nur eine Masse von _____ .
(C=12u, O=16u, H=1u).

Folgerung: Glucose = _____

6.1.3 **Strukturformel** der Glucose

V) Geschmack und Löslichkeit: _____

Erg.: _____

Andererseits verlaufen Silber Spiegel- und Fehling-Probe positiv!

Folgerung: Glucose zeigt _____

Genaue Untersuchungen ergeben:

5 OH-Gruppen und eine Aldehydgruppe

tatsächliche Formel der Glucose:

6.1.4 Vorkommen der Glucose

a) _____ b) _____

c) _____

Zellatmung:



Der Blutzuckerspiegel wird durch _____ . Fehlt diese Enzym, leidet der Mensch an Zuckerkrankheit = _____ .

6.2 Fructzucker und andere Kohlenhydrate

6.2.1 Fructzucker = Fructose ist der Glucose **isomer**, d.h. gleiche Summenformel, aber unterschiedliche Struktur.

Fructose:

Vorkommen: _____

Verwendung: _____ .

6.2.2 **Kondensation** von Zuckermolekülen



2 Monosaccharide \longrightarrow _____

n Monosaccharide \longrightarrow _____

6.2.3 Einteilung der Kohlenhydrate

a) Monosaccharide – Einfachzucker $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Beispiele: _____

b) Disaccharide – Zweifachzucker $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

Beispiele: _____

c) Polysaccharide – Vielfachzucker $n \times \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$

Beispiele: _____

7. Eiweiße und Proteine

7.1 Aminosäuren

sind Carbonsäuren mit einer oder mehreren Aminogruppen -NH₂

7.1.1 Beispiele

a) Aminoethansäure =

b) Aminopropansäure =

7.1.2 Aminosäuren sind amphotere Verbindungen, d.h. _____

7.2 Von der Aminosäure zum Eiweiß

7.2.1 Kondensation von Aminosäuren



7.2.2 n x Aminosäuren \rightarrow _____ + _____

7.2.3 Ab einer Kettenlänge von ca. 100 Aminosäuren spricht man von

einem _____ .

7.2.4 In der Natur kommen etwa 20 verschiedene Aminosäuren vor.

Daraus lassen sich _____ viele Eiweiß-
stoffe aufbauen.

7.2.5

Eiweiße = Proteine sind Makromoleküle, die durch Polykondensation von Aminosäuren entstehen. Sie sind die stoffliche Grundlage aller Lebensprozesse auf der Erde.