

# Fachdossier und Musterprüfung Chemie

## Anforderungen für die Zulassungsprüfung an die Pädagogische Hochschule Schwyz (PHSZ)

### Lernziele

Die Kandidatinnen und Kandidaten

- verstehen Modelle in den Naturwissenschaften als grundlegend für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Phänomenen
- kennen verschiedene Atommodelle mit ihren unterschiedlichen Möglichkeiten und Grenzen zur Erklärung des Aufbaus der Materie und chemischer Vorgänge
- verstehen verschiedene Bindungsmodelle und können den Zusammenhang mit den Stoffeigenschaften erklären
- können die chemische Formelsprache anwenden und chemische Gleichungen für einfache Reaktionen aufstellen
- verstehen die Variation des Kohlenstoffgerüstes als Grundlage für die organische Chemie
- kennen wichtige Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Eigenschaften und ihre Bedeutung für die Lebensvorgänge

### Inhalte

#### Themenbereich 1: anorganische Chemie

- **Atombau:**  
Elementarteilchen (Protonen, Elektronen, Neutronen), Atommodelle (Teilchenmodell, Kern-Hülle-Modell, Kugelwolkenmodell), detaillierter Aufbau von Atomkern und Atomhülle, Valenzelektronen, Isotope, Periodensystem der Elemente
- **Chemische Bindungen, Bindungsmodelle:**  
Ionenbindung und Salze: Kationen, Anionen, Komplexionen, Ionengitter, Formeleinheit, Edelgasregel, Oktettregel, Edelgaskonfiguration, Salzbildung  
Elektronenpaarbindung und Moleküle: kovalente Bindung, Atombindung, Summenformel, Molekülformel, Lewisformel, räumliche Struktur von Molekülen nach dem EPA-Modell, Elektronegativität und Polarität,  
Metallbindung  
Nomenklatur anorganischer Stoffe
- **Zwischenmolekulare Kräfte:**  
van der Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken  
Auswirkungen der Zwischenmolekularen Kräfte auf Stoffeigenschaften wie Siedetemperatur, Mischbarkeit und Viskosität
- **Chemische Gleichungen und Reaktionen:** Reaktionsgleichungen richtigstellen
- **Redox-Reaktion im engeren und erweiterten Sinn:**  
Aufnahme und Abgabe von Sauerstoff, Elektronenübertragungsreaktion, Oxidation, Reduktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Redoxreihe, Oxidationszahlen, Salzbildung

- **Protonolyse-Reaktion:**  
Säure-Base-Reaktion nach Brønsted, Autoprotolyse des Wassers, Protonendonator, Protonenakzeptor, Ampholyt, Stärke von Säuren und Basen  
saure und basische Lösungen, Säuregrad, pH-Wert berechnen, pH-Indikatoren, Neutralisationsreaktion, Kenntnis wichtiger Säuren und Basen

## Themenbereich 2: Organische Chemie

- Systematik der Kohlenwasserstoffe: Alkane, Alkene Alkine, Cyclische Verbindungen...
- Nomenklatur einfacher organischer Moleküle bis C<sub>20</sub>
- Darstellung von Kohlenwasserstoffen: Molekül- oder Summenformel, Lewisformel, Halbstruktur-Formel, Keil-Strich-Formel, Skelettformel
- Löslichkeit organischer Verbindungen in Abhängigkeit von der Polarität
- funktionelle Gruppen (Hydroxyl-, Aldehyd-, Keto-, Carboxyl-, Amid-, Amino-, Ester-Gruppen)
- Bedeutung und Eigenschaften ausgewählter Substanzklassen wie Alkohole, Carbonsäuren, Amine, Aminosäuren
- Isomerie: Konstitutionsisomere, Stereoisomere, Konfigurationsisomere, Konformationsisomere, Konstitutionsisomere, cis-trans-Isomere, Enantiomere
- Chemie des Lebens: Bedeutung, Aufbau, Bildung, Struktur und Eigenschaften wichtiger Makromoleküle wie Lipide, Kohlenhydrate, Aminosäuren und Proteine

## Prüfungsmodalitäten und Beurteilungskriterien

Prüfungsform: schriftlich

Dauer: 120 Minuten

Hilfsmittel: Taschenrechner

Ein Periodensystem und alle weiteren nötigen Tabellen werden abgegeben

Notenberechnung: die Note wird gemäss folgender linearer Skala berechnet:

Anzahl erreichte Punkte/Maximalpunktzahl \* 5 + 1

anschliessend mathematische Rundung auf halbe Note.

Die Musterprüfung umfasst nur einen Teil der prüfungsrelevanten Themen und zeigt exemplarisch den Aufbau der Prüfung.

## Empfohlene Literatur

Die aufgeführten Bücher beinhalten mehr, als für die Prüfung notwendig ist. Orientieren Sie sich an den Lernzielen und Inhalten.

**Günter Baars**, Chemie für die Berufsmaturität, hep Verlag, Bern 2015

**Markus Stieger**, Elemente Chemie: Grundlagen der Chemie für Schweizer Maturitätsschulen, 9.-12. Schuljahr, Ernst Klett Verlag, Zug 2010

## **Musterprüfung und Lösung**

Maximale Punktzahl: 80

Benotung: lineare Skala: Anz. Punkte / 73 \* 5 + 1;  
bestanden mit 40.5 und mehr Punkten

Hilfsmittel: Periodensystem, Aminosäuren-Tabelle

Goldau, 12. Januar 2018

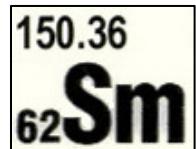
Anja Fiebiger, [anja.fiebiger@phsz.ch](mailto:anja.fiebiger@phsz.ch)

**Aufgabe 1 Atommodelle****11 Punkte**1.1 Welche dieser Aussagen gilt für alle **neutralen Atome**? (5 Punkte)

- Das Atom enthält gleich viele Elektronen wie Neutronen.
- Der Atomkern ist negativ geladen.
- Die Atomhülle enthält ausschliesslich Neutronen.
- Die Kernladung wird durch die Anzahl Protonen bestimmt.
- Die Protonen- und Neutronenzahl ergibt die Massezahl.

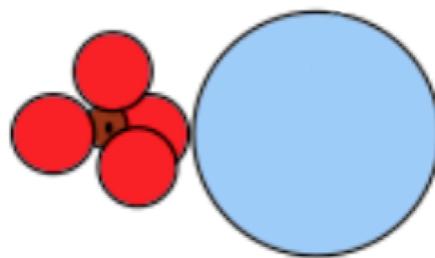
1.2 Um welche Elemente handelt es sich? (4 Punkte)

- Um welches Element handelt es sich bei der Abbildung und in welcher Periode befindet sich dieses?



- Das einfach negativ geladene Anion enthält 54 Elektronen.
- Das Element ist in der 4. Periode und ein Edelgas.

1.3 Betrachten Sie die Abbildung (Atomrumpf ist rot, Valenzschale ist blau). Um welches Atom handelt es sich dabei? Begründen Sie Ihren Entscheid. (1 Punkt)



1.4 Nennen Sie die zwei wichtigsten Schlussfolgerungen von Rutherford's Streuversuch. (1 Punkt)

**Aufgabe 2 Bindungsmodelle****11 Punkte**

2.1 Unsere Luft besteht zu:

78.1% aus N<sub>2</sub>20.9% aus O<sub>2</sub>

0.9% aus Ar

diversen Spurengasen

- Erklären Sie für alle obigen Moleküle/Atome gemeinsam, weshalb diese bei uns (bei normalem Luftdruck) gasförmig sind. (2 Punkte)

- Diverse Pneuhäuser propagieren zur Füllung von Autoreifen ausschliesslich Stickstoff statt Druckluft (Zusammensetzung siehe obige Tabelle) zu verwenden, weil das Reifengas weniger schnell entweicht. Erklären Sie diesen Sachverhalt auf Atomebene. (3 Punkte)

2.2 Das Molekül CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub> kann auf unterschiedliche Arten dargestellt werden. Erklären Sie anhand der Lewisformel des Moleküls CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, dass CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub> ein permanentes Dipol ist und notieren Sie die Bindungswinkel. (2 Punkte)

2.3 Das Molekül Lachgas (N<sub>2</sub>O) wird u.a. zu Narkosezwecken benutzt. Benennen Sie dieses Molekül nach den IUPAC-Regeln. (1 Punkt)

2.4 Beim stromlosen Verfahren zum Versilbern benutzt man heisse cyanidhaltige Bäder mit Silbernitrat (AgNO<sub>3</sub>). (3 Punkte)

- Nennen Sie zwei Metalle, welche sich in einem Silbernitratbad versilbern lassen und begründen Sie Ihre Wahl.

- Wählen Sie ein Metall von a) aus und formulieren Sie die Halbzellenreaktionen sowie die Gesamtgleichung:

Oxidation: \_\_\_\_\_

Reduktion: \_\_\_\_\_

Gesamtgleichung: \_\_\_\_\_

Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	Cu	Ag	Hg	Au
Al <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Au <sup>3+</sup>

Zunehmende Stärke als Elektronenakzeptor

**Aufgabe 3 Säuren und Basen****5 ½ Punkte**

3.1

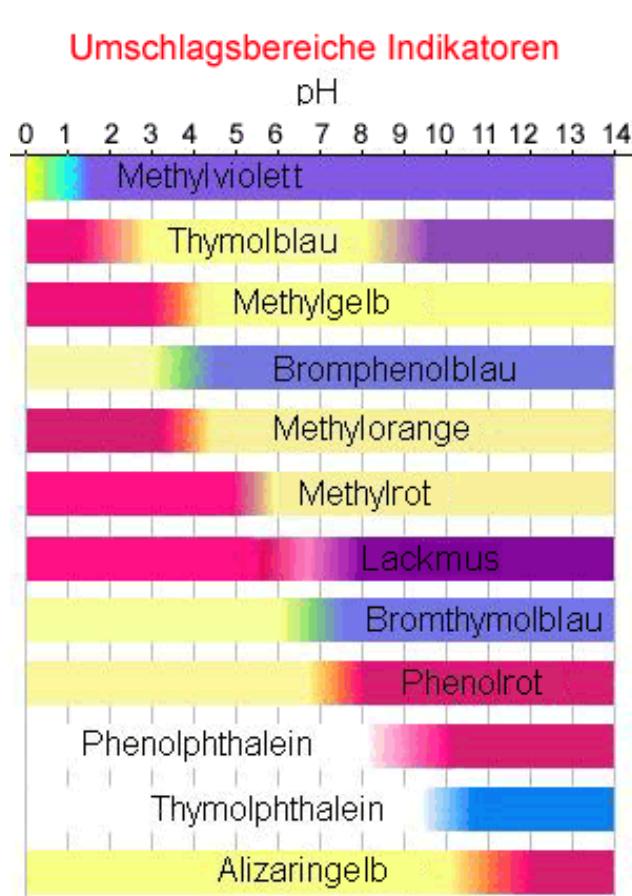
- Notieren Sie die Reaktionsgleichung von Salpetersäure und Sulfid und benennen Sie alle Moleküle/die Produkte:  
(2 ½ Punkte)



- Ordnen Sie oben die Begriffe Säure, konjugierte Säure, Base, konjugierte Base den richtigen Formeln zu.  
(1½ Punkt)

3.2.

- Welche Farbe zeigt der Indikator Thymolblau an, wenn Sie diesen zum Essig Aceto Balsamico bianco (pH-Wert 3.0) zugeben?  
(1½ Punkt)



- Wie müssen Sie vorgehen, damit die Indikatorlösung in rot umschlägt?  
(1 Punkt)

- Wie hoch ist die  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Konzentration ( $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ ) resp.  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  von Aceto Balsamico bianco.  
(1 Punkt)

**Aufgabe 4 Anorganische Nomenklatur****4 Punkte**

4.1 Füllen Sie die folgende Tabelle aus

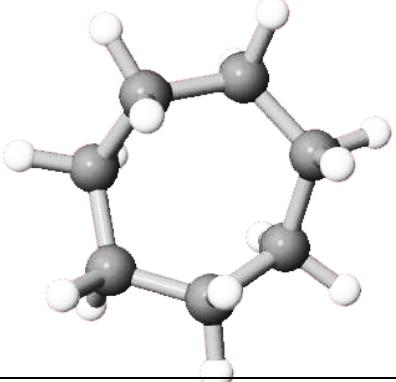
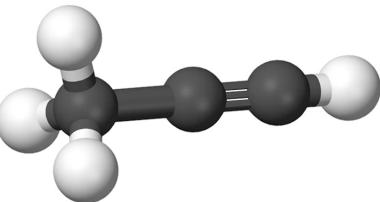
(4 Punkte)

Name	Formel
Lithiumsulfid	
	SrC <sub>2</sub>
	FeI <sub>3</sub>
Aluminiumoxid	

**Aufgabe 5    Organische Chemie****7 Punkte**

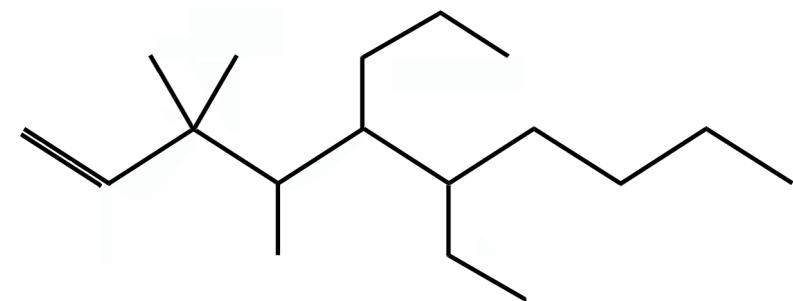
5.1 Ergänzen Sie die folgende Tabelle:

(3 Punkte)

<b>Name</b>		
<b>Summenformel</b>		
<b>Kugelstabmodell</b>		
<b>Lewisformel</b>		
<b>Skelettformel</b>		
Schwarz/grau: C    weiss: H		

5.2 Zeichnen Sie die Skelettformel eines 3,4-Diethyl-2,2-dimethyl-5-propylnonan: (2 Punkte)

5.3 Benennen Sie das folgende Molekül: (2 Punkte)



**Aufgabe 6 Isomerie und Zwischenmolekulare Kräfte**

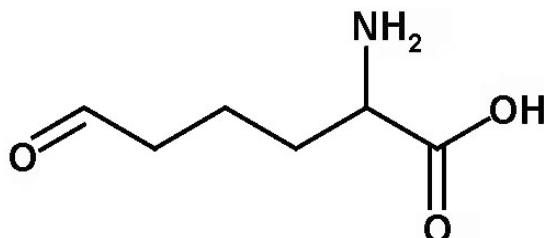
**11 Punkte**

6.1

- Zeichnen Sie drei Konstitutionsisomere (Skelettformeln) der Alkene mit der Summenformel  $C_7H_{14}$  und benennen Sie diese. (3 Punkte)

- Wählen Sie ein Moleköl von 6.1. aus und zeichnen Sie davon ein cis/trans-Isomer. (1 Punkt)

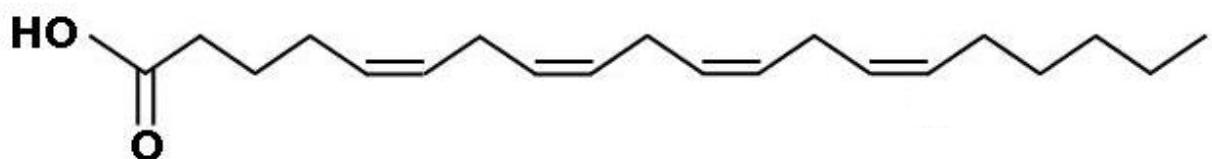
6.2 Markieren Sie die funktionellen Gruppen. Benennen Sie diese sowie ihre Stoffklassen: (3 Punkte)



6.3 Ordnen Sie den folgenden beiden Molekülen ihren Siedepunkt zu und begründen Sie Ihren Entscheid. (2½ Punkte)

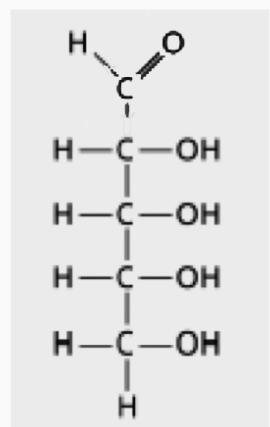
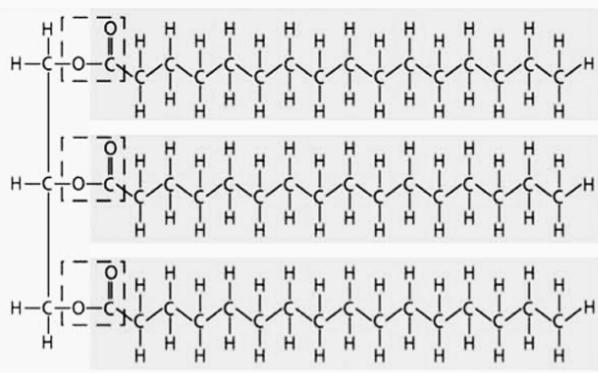
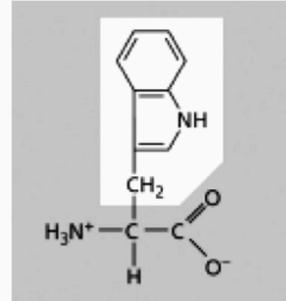
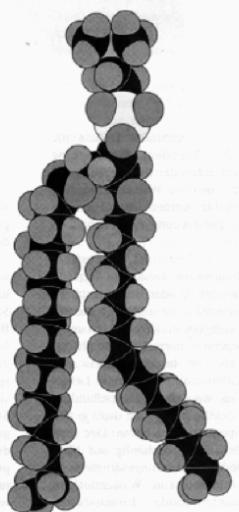
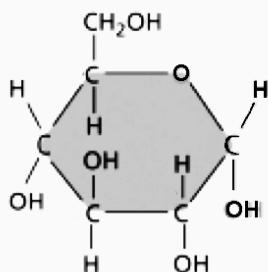
	76.7°C	-128°C
1 CCl <sub>4</sub>		
2 CF <sub>4</sub>		

6.4. Erklären Sie, ob das abgebildete Moleköl wasserlöslich ist und begründen Sie Ihren Entscheid.  
(1 ½ Punkte)



**Aufgabe 7 Biologisch wichtige Stoffgruppen****15 ½ Punkte**

- 7.1 Notieren Sie unter den Molekülen jeweils die Substanzklasse (nicht in der Liste) sowie zwei korrekte Fachbegriffe aus der Liste: POLYSACCHARID; PHOSPHATIDYL-CHOLIN; PENTOSE; FETTMOLEKÜL; MALTOSE; PFLANZLICHES FETT; GESÄTTIGTE FETT-SÄURE; TRIOSE; GLYKOGEN; DISACCHARID; HEXOSE; PHOSPHOLIPID; MONOSACCHARID; ELEKTRISCH GELADENE SEITENKETTE; UNGESÄTTIGTE FETTSÄURE; PROTEINBAUSTEIN; POLARE SEITENKETTE; UNPOLARE SEITENKETTE; ISOTOP. Es sind auch Mehrfachnennungen möglich und es müssen nicht alle Begriffe verwendet werden. (5 Punkte)



7.2 Der Ausdruck ‚gehärtete Pflanzenöle‘ auf den Etiketten von Erdnussbutter oder Margarine

bedeutet, dass I) \_\_\_\_\_

synthetisch in

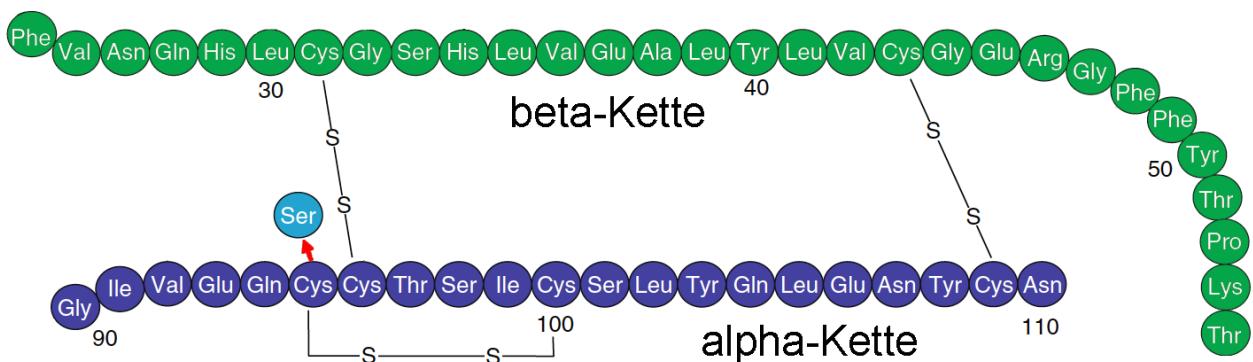
II) \_\_\_\_\_

umgewandelt worden sind.

- Füllen Sie die Lücken I) und II) aus und erklären Sie, weshalb die Schmelzbereiche von der Erdnussbutter und Margarine höher sind als diejenigen von unbehandelten Pflanzenölen.  
(2½ Punkte)

7.3

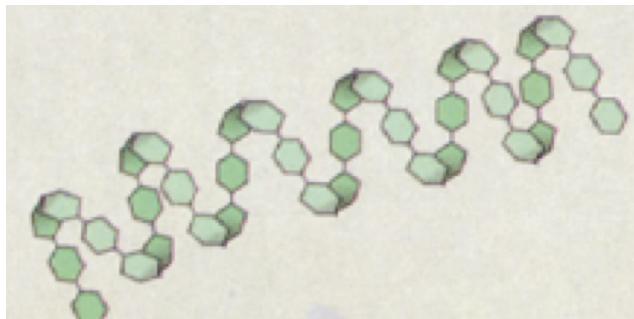
- Das funktionelle Protein Insulin besteht aus einer alpha- (dunkelblau) und einer beta-Kette (grün).  
Mäuse, mit einem Aminosäureaustausch an der Position 95 der alpha-Kette (roter Pfeil), leiden unter Diabetes mellitus (sogenannte MunichIns2C95S-Mutanten).  
Erklären Sie, weshalb diese Veränderung den Verlust der Proteinfunktion bewirken kann.  
Verwenden Sie dazu die Fachbegriffe.  
(2 Punkte)



- Insulin wird gespritzt und nicht oral (z.B. via Tabletten) verabreicht. Erklären Sie, was bei einer oralen Verabreichung mit dem Protein im Magen (Magensaft hat einen pH-Wert von 1) geschehen würde.  
(2 Punkte)

7.4

- Worum handelt es sich hier und zu welcher Stoffklasse wird es gezählt? (1 Punkt)



- Woraus besteht dieses Molekül? (1 Punkt)
- Wo kommt dieses Molekül vor und wozu dient es? (2 Punkte)

**Aufgabe 8      Chemie kreuz und quer**

**11 Punkte**

- 8.1 Atommodelle: Schreiben Sie die Lewis-Formel für die Atome jedes der folgenden Elemente auf:  
Radon, Aluminium, Strontium, Fluor (2 Punkte)

- 8.2. Elektronegativität: Markieren Sie, welche der folgenden Bindungen unpolar sind:  
(2 Punkte)



8.3. Markieren Sie diejenigen Moleküle, welche mit den identischen Molekülen Wasserstoffbrücken bilden können:  
(2 Punkte)



i !

8.4. Welche dieser Aussagen sind richtig? (5 Punkte)

- Bei der Verknüpfung von 2 Aminosäuren wird 1 H<sub>2</sub>O benötigt.
- Bei einer Oxidation werden Protonen abgegeben.
- Zwischen allen Molekülen wirken elektrostatische Kräfte
- Bei Säure-Basen-Reaktionen werden Protonen übertragen
- Für Dipol-Dipolkräfte sind passive Stellen erforderlich.

**Aufgabe 9    Chemie in den Medien****4 Punkte**

- Folgender Artikel stammt aus dem 'Blick am Abend' (April 2013). Welche chemische Formel besitzt Ammoniumnitrat? Wie kann man Ammonium aus Ammoniak und Salpetersäure bilden?  
Schreiben Sie die Reaktionsgleichung dieser Reaktion hin und erklären sie um was für eine Reaktionsart es sich handelt. Was können Sie aufgrund der chemischen Formel sonst noch zu Ammoniumnitrat sagen?  
(4 Punkte)



## Darum ist Dünger **so gefährlich**

**CHEMIE** → Bei der Herstellung von Düngemittel wird Ammoniumnitrat verwendet. Der hochexplosive Stoff – ein Salz, das sich aus Ammoniak und Salpetersäure bildet – dient aber auch als Sprengstoff. Immer wieder kam es deshalb zu verheerenden Katastrophen mit der Chemikalie. 2001 starben bei einer Explosion in einer Düngerfabrik in Toulouse 31 Menschen. Und 2004 kamen in Nordkorea 161 Menschen ums Leben, weil ein mit Ammoniumnitrat beladener Zug in die Luft flog. Auch Terroristen nutzen den Stoff: Sowohl Oslo-Attentäter Anders Behring Breivik als auch Oklahoma-Bomber Timothy McVeigh bastelten Sprengsätze auf Basis von Ammoniumnitrat. **bau**

	<chem>[NH3+]-C(H)(H)-C(=O)O^-</chem> Glycin (Gly oder G)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(CH3)(H)-C(=O)O^-</chem> Alanin (Ala oder A)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(CH3)(CH3)-C(=O)O^-</chem> Valin (Val oder V)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(CH3)(CH2CH3)-C(=O)O^-</chem> Leucin (Leu oder L)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(HC(CH3)2)-C(=O)O^-</chem> Isoleucin (Ile oder I)
unpolar	<chem>[NH3+]-C(H)-C(SCH2CH2CH3)-C(=O)O^-</chem> Methionin (Met oder M)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(CH2C6H5)-C(=O)O^-</chem> Phenylalanin (Phe oder F)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(CH2c1ccccc1)-C(=O)O^-</chem> Tryptophan (Trp oder W)		<chem>[NH3+]-C(H)-C(CH2CH2CH2)-C(=O)O^-</chem> Prolin (Pro oder P)
polar	<chem>[NH3+]-C(H)-C(OCH2)-C(=O)O^-</chem> Serin (Ser oder S)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(OCH(CH3))C(=O)O^-</chem> Threonin (Thr oder T)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(SCH2)-C(=O)O^-</chem> Cystein (Cys oder C)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(Oc1ccc(O)cc1)-C(=O)O^-</chem> Tyrosin (Tyr oder Y)	<chem>[NH3+]-C(H)-C(C(=O)NHC(=O)CH2)-C(=O)O^-</chem> Asparagin (Asn oder N)
elektrisch geladen	<chem>[NH3+]-C(H)-C([O-]C=O)-C(=O)O^-</chem> Asparaginsäure (Asp oder D)	<chem>[NH3+]-C(H)-C([O-]C(=O)CH2)-C(=O)O^-</chem> Glutaminsäure (Glu oder E)	<chem>[NH3+]C=C(NH2)C(=O)CH2CH2CH2C(=O)O^-</chem> Lysin (Lys oder K)	<chem>[NH3+]C=C(NH2)C(=O)CH2CH2CH2C(=O)O^-</chem> Arginin (Arg oder R)	<chem>[NH3+]-C(H)-C([NH+]C=NH)-C(=O)O^-</chem> Histidin (His oder H)

Campbell Biologie, 2009.

## Musterprüfung und Lösung

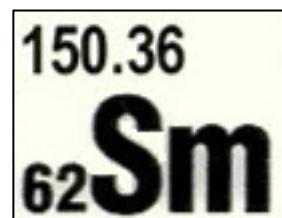
Maximale Punktzahl: 80

Benotung: lineare Skala: Anz. Punkte / 73 \* 5 + 1;  
bestanden mit 40.5 und mehr Punkten

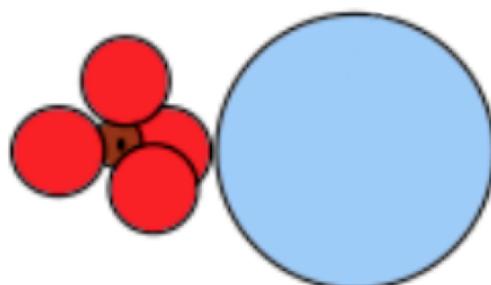
Hilfsmittel: Periodensystem, Aminosäuren-Tabelle

Aufgabe 1	Atommodelle	11 Punkte
1.1	Welche dieser Aussagen gilt für alle <b>neutralen Atome</b> ? (5 Punkte)	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Das Atom enthält gleich viele Elektronen wie Neutronen. <input type="checkbox"/></li><li>• Der Atomkern ist negativ geladen. <input type="checkbox"/></li><li>• Die Atomhülle enthält ausschliesslich Neutronen. <input type="checkbox"/></li><li>• Die Kernladung wird durch die Anzahl Protonen bestimmt. <input checked="" type="checkbox"/></li><li>• Die Protonen- und Neutronenzahl ergibt die Massezahl. <input checked="" type="checkbox"/></li></ul>	
1.2	Um welche Elemente handelt es sich? (4 Punkte)	

- Um welches Element handelt es sich bei der Abbildung und in welcher Periode befindet sich dieses? **Samarium, 6. Periode**
- Das einfach negativ geladene Anion enthält 54 Elektronen. **Iod**
- Das Element ist in der 4. Periode und ein Edelgas. **Krypton**



1.3 Betrachten Sie die Abbildung (Atomrumpf ist rot, Valenzschale ist blau). Um welches Atom handelt es sich dabei? Begründen Sie Ihren Entscheid. (1 Punkt)  
**Alkalimetall, denn die Valenzschale enthält ein Elektron → z.B. Natrium.**



- 1.4 Nennen Sie die zwei wichtigsten Schlussfolgerungen von Rutherford's Streuversuch. (1 Punkt)  
**Die Atome haben einen kompakten kleinen Kern und eine grosse beinahe leere Hülle.**

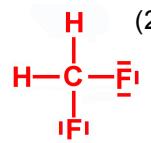
## Aufgabe 2 Bindungsmodelle

11 Punkte

- 2.1 Unsere Luft besteht zu: 78.1% aus N<sub>2</sub>  
 20.9% aus O<sub>2</sub> 0.9% aus Ar  
 diversen Spurengasen
- Erklären Sie für alle obigen Moleküle/Atome gemeinsam, weshalb diese bei uns (bei normalem Luftdruck) gasförmig sind. (2 Punkte)  
**kleine Moleküle aus < 5 Atomen haben einen tiefen Siedepunkt, da geringe vdW-Kraft und obige haben keine Dipol-Dipol-Kräfte.**
  - Diverse Pneuhäuser propagieren zur Füllung von Autoreifen ausschliesslich Stickstoff statt Druckluft (Zusammensetzung siehe obige Tabelle) zu verwenden, weil das Reifengas weniger schnell entweicht. Erklären Sie diesen Sachverhalt auf Atomebene. (3 Punkte)  
**N<sub>2</sub> ist im Gegensatz zu O<sub>2</sub> grösser, denn bei O werden die Elektronen durch die höhere Kernladung stärker angezogen. Daher entweicht N<sub>2</sub> weniger schnell.**

- 2.2 Das Molekül CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub> kann auf unterschiedliche Arten dargestellt werden. Erklären Sie anhand der Lewisformel des Moleküls CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, dass CH<sub>2</sub>F<sub>2</sub> ein permanentes Dipol ist und notieren Sie die Bindungswinkel. (2 Punkte)

**Das Molekül enthält Partialladungen, welche unsymmetrisch verteilt sind, daher permanentes Dipolmolekül. Überall Tetraederwinkel/109.5°.**



- 2.3 Das Molekül Lachgas (N<sub>2</sub>O) wird u.a. zu Narkosezwecken benutzt. Benennen Sie dieses Molekül nach den IUPAC-Regeln. (1 Punkt)  
**Distickstoffmonoxid-Molekül**

- 2.4 Beim stromlosen Verfahren zum Versilbern benutzt man heisse cyanidhaltige Bäder mit Silbernitrat (AgNO<sub>3</sub>). (3 Punkte)

- Nennen Sie zwei Metalle, welche sich in einem Silbernitratbad versilbern lassen und begründen Sie Ihre Wahl.  
**z.B. Nickel oder Zinn, weil diese weniger edel sind als Silber**

- Wählen Sie ein Metall von a) aus und formulieren Sie die Halbzellenreaktionen sowie die Gesamtgleichung:

Oxidation: Ni → Ni<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup>

Reduktion: 2Ag<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> → 2 Ag

Gesamtgleichung: Ni + 2 Ag<sup>+</sup> → Ni<sup>2+</sup> + 2 Ag

Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	Cu	Ag	Hg	Au
Al <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Au <sup>3+</sup>

Zunehmende Stärke als Elektronenakzeptor

### Aufgabe 3 Säuren und Basen

## **5 ½ Punkte**

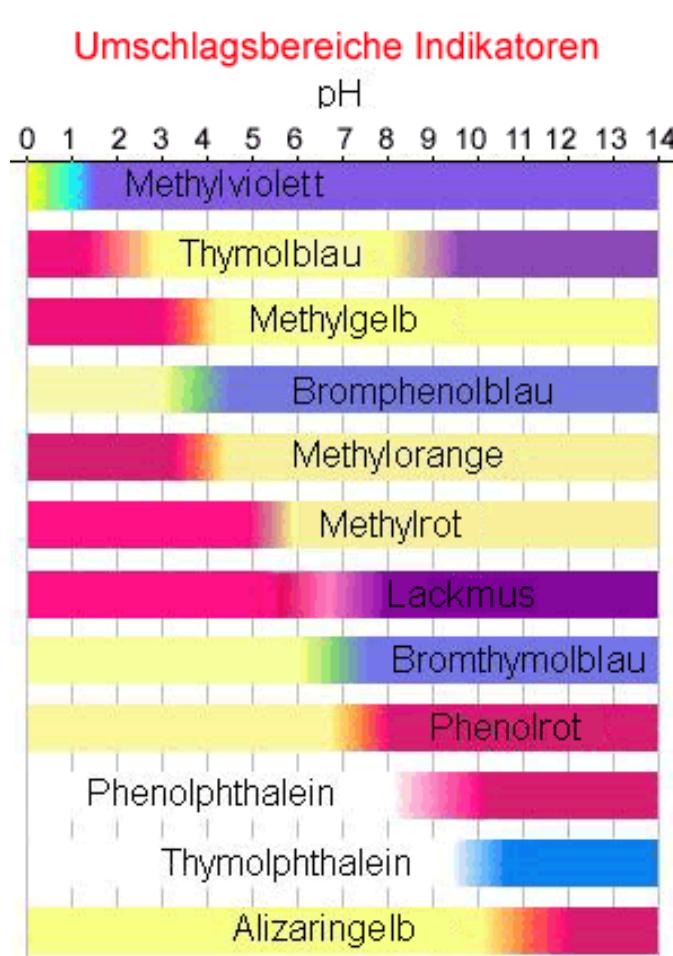
3.1

- Notieren Sie die Reaktionsgleichung von Salpetersäure und Sulfid und benennen Sie alle Moleküle/die Produkte: (2 ½ Punkte)  
$$\text{HNO}_3 + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{NO}_3^- + \text{HS}^-$$

Salpetersäure      Sulfid                    Nitrat-Ion                    Hydrogensulfid  
Säure                Base                        konj. Base                konj. Säure
  - Ordnen Sie oben die Begriffe Säure, konjugierte Säure, Base, konjugierte Base den richtigen Formeln zu. (½ Punkt)

3.2.

- Welche Farbe zeigt der Indikator Thymolblau an, wenn Sie diesen zum Essig Aceto Balsamico bianco (pH-Wert 3.0) zugeben? **(½ Punkt)**  
**gelb**



- Wie müssen Sie vorgehen, damit die Indikatorlösung in rot umschlägt? (1 Punkt)  
**Starke Säure wie z.B. HCl dazugeben.**

- Wie hoch ist die  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Konzentration ( $c(\text{H}_3\text{O}^+)$  resp.  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ) von Aceto Balsamico bianco? (1 Punkt)  
1/1'000 oder  $10^{-3}$

**Aufgabe 4 Anorganische Nomenklatur****4 Punkte**

- 4.1 Füllen Sie die folgende Tabelle aus

(4 Punkte)

Name	Formel
Lithiumsulfid	Li <sub>2</sub> S
Strontiumcarbid	SrC <sub>2</sub>
Eisen-(III)-iodid	FeI <sub>3</sub>
Aluminiumoxid	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

**Aufgabe 5 Organische Chemie****7 Punkte**

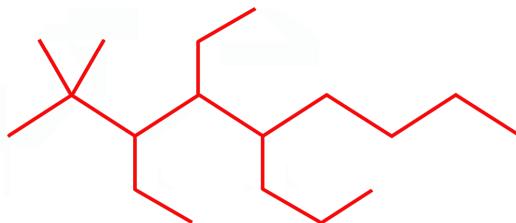
- 5.1 Ergänzen Sie die folgende Tabelle:

(3 Punkte)

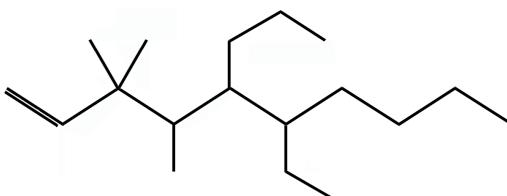
<b>Name</b>	Cycloheptan	Propin
<b>Summenformel</b>	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>
<b>Kugelstabmodell</b>		
<b>Lewisformel</b>		H—C≡C—C—H   H
<b>Skelettformel</b>		
<b>Schwarz/grau: C weiss: H</b>		

Namen und Lewisformeln je ½, Summenformel und Skelettformel je ¼ Punkte

5.2 Zeichnen Sie die Skelettformel eines 3,4-Diethyl-2,2-dimethyl-5-propylnonan: (2 Punkte)



5.3 Benennen Sie das folgende Moleköl: (2 Punkte)



6-Ethyl-3,3,4-Trimethyl-5-propyldec-1-en

**Aufgabe 6 Isomerie und Zwischenmolekulare Kräfte**

**11 Punkte**

6.1

- Zeichnen Sie drei Konstitutionsisomere (Skelettformeln) der Alkene mit der Summenformel  $C_7H_{14}$  und benennen Sie diese. (3 Punkte)

mehrere Möglichkeiten, z.B.:



Hept-2-en  
(cis-Hept-2-en)



2-Methylhex-1-en



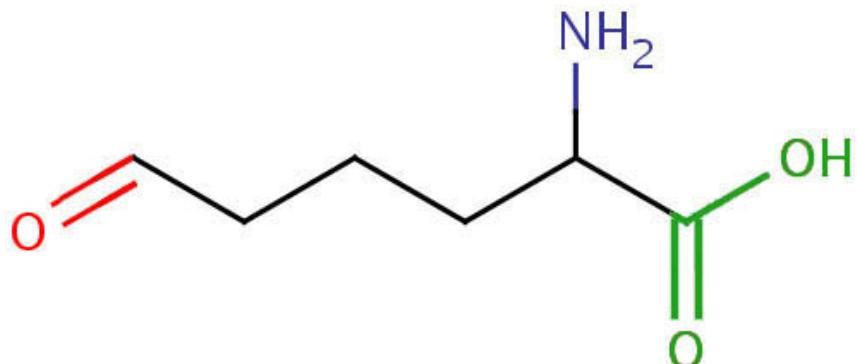
4-Methylhex-1-en

- Wählen Sie ein Moleköl von 6.1. aus und zeichnen Sie davon ein cis/trans-Isomer. (1 Punkt)



6.2 Markieren Sie die funktionellen Gruppen. Benennen Sie diese sowie ihre Stoffklassen:

(3 Punkte)



Aldehyd-Gruppe  
Aldehyde

Amino-Gruppe  
Amine

Carboxyl-Gruppe  
Carbonsäuren

6.3 Ordnen Sie den folgenden beiden Molekülen ihren Siedepunkt zu und begründen Sie Ihren Entscheid.

(2½ Punkte)

76.7°C

-128°C

1 CCl<sub>4</sub>

x

2 CF<sub>4</sub>

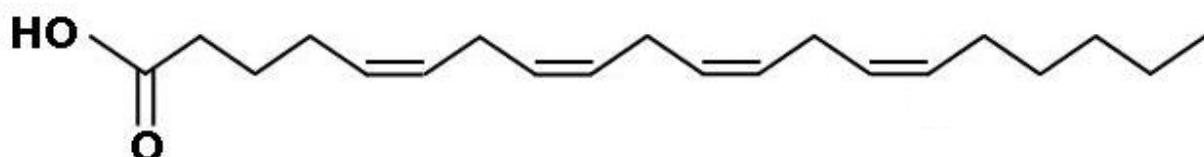
x

Da die Partialladungen symmetrisch verteilt sind, handelt es sich nicht um permanente Dipole.  
Daher wirken bei beiden Molekülen ausschliesslich van-der-Waalskräfte: CCl<sub>4</sub> enthält 74, CF<sub>4</sub> dagegen nur 42 Elektronen → höhere vdW-Kraft → höherer Siedepunkt.

6.5. Erklären Sie, ob das abgebildete Molekül wasserlöslich ist und begründen Sie Ihren Entscheid.

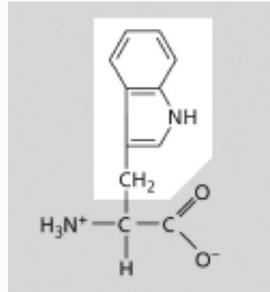
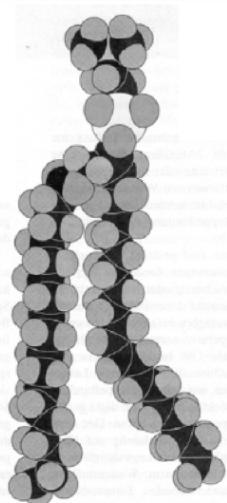
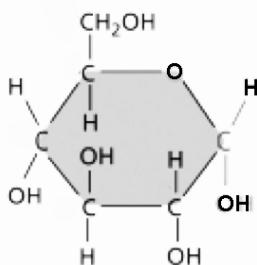
(1 ½ Punkte)

Nein, dieses ist hydrophob, weil es einen sehr langen unpolaren Rest aus Kohlenwasserstoffverbindungen besitzt.



**Aufgabe 7 Biologisch wichtige Stoffgruppen****15 ½ Punkte**

- 7.1 Notieren Sie unter den Molekülen jeweils die Substanzklasse (nicht in der Liste) sowie zwei korrekte Fachbegriffe aus der Liste: POLYSACCHARID; PHOSPHATIDYL-CHOLIN; PENTOSE; FETTMOLEKÜL; MALTOSE; PFLANZLICHES FETT; GESELLIGE FETT-SÄURE; TRIOSE; GLYKOGEN; DISACCHARID; HEXOSE; PHOSPHOLIPID; MONOSACCHARID; ELEKTRISCH GELADENE SEITENKETTE; UNGESÄTTIGTE FETTSÄURE; PROTEINBAUSTEIN; POLARE SEITENKETTE; UNPOLARE SEITENKETTE; ISOTOP. Es sind auch Mehrfachnennungen möglich und es müssen nicht alle Begriffe verwendet werden (5 Punkte)



Substanzklasse:  
Kohlenhydrate

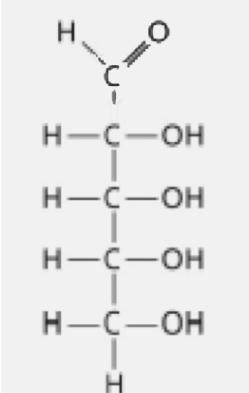
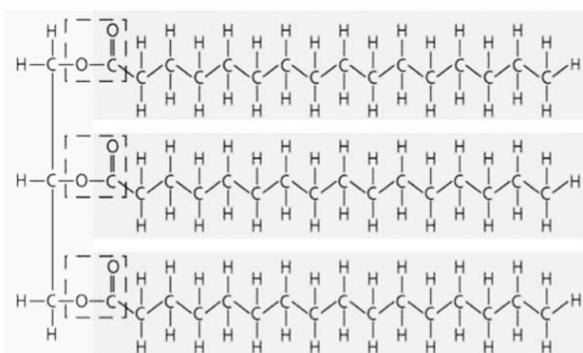
Monosaccharid  
Hexose

Substanzklasse:  
Lipid

Phospholipid  
Phosphatidylcholin

Substanzklasse:  
Aminosäure

unpolare Seitenkette  
Proteinbaustein



Substanzklasse:  
Lipid

Fett  
gesättigte Fettsäure

Substanzklasse:  
Kohlenhydrate

Monosaccharid  
Pentose

7.2 Der Ausdruck ‚gehärtete Pflanzenöle‘ auf den Etiketten von Erdnussbutter oder Margarine

bedeutet, dass I) ungesättigte Fettsäuren

synthetisch in

II) gesättigte Fettsäuren

umgewandelt worden sind.

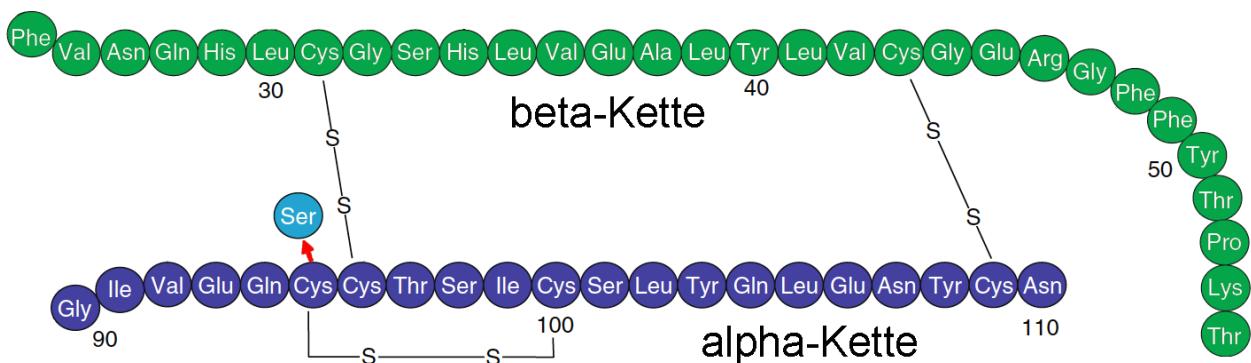
Füllen Sie die Lücken I) und II) aus und erklären Sie, weshalb die Schmelzbereiche von der Erdnussbutter und Margarine höher sind als diejenigen von unbehandelten Pflanzenölen.

(2½ Punkte)

Fette mit gesättigten Fettsäuren sind im Gegensatz zu Fetten mit ungesättigten FS im festen Aggregationszustand kompakt angeordnet. Dadurch wirken stärkere zwischenmolekulare vdW-Kräfte, sodass mehr Energie aufgewendet werden muss, um den Aggregatzustand zu ändern d.h. diese Fette zu schmelzen.

7.3

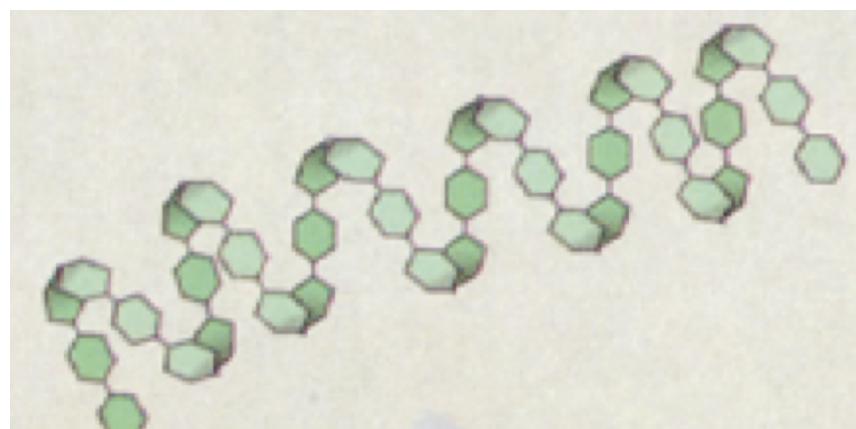
- Das funktionelle Protein Insulin besteht aus einer alpha- (dunkelblau) und einer beta-Kette (grün).  
Mäuse, mit einem Aminosäureaustausch an der Position 95 der alpha-Kette (roter Pfeil), leiden unter Diabetes mellitus (sogenannte MunichIns2C95S-Mutanten).  
Erklären Sie, weshalb diese Veränderung den Verlust der Proteinfunktion bewirken kann.  
Verwenden Sie dazu die Fachbegriffe. (2 Punkte)  
Der Einbau von Serin statt Cystein führt zu einem Verlust der Disulfidbrücke zwischen der Aminosäure an Position 95 und Cystein an Position 100 der Alpha-Kette. Dies führt zu einer Veränderung der Tertiärstruktur, was (hier) einen Funktionsverlust zur Folge hat.



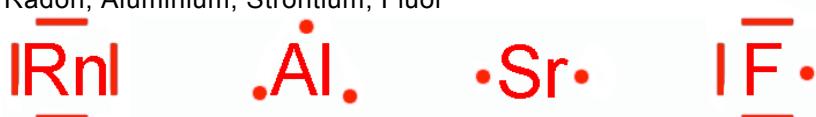
- Insulin wird gespritzt und nicht oral (z.B. via Tabletten) verabreicht. Erklären Sie, was bei einer oralen Verabreichung mit dem Protein im Magen (Magensaft hat einen pH-Wert von 1) geschehen würde. (2 Punkte)  
Es würde durch die starke Säure denaturiert, d.h. es verlöre seine native Form und dadurch Funktion.

## 7.4

- Worum handelt es sich hier und zu welcher Stoffklasse wird es gezählt? (1 Punkt)  
**Stärke, Kohlenhydrate**
- Woraus besteht dieses Molekül? (1 Punkt)  
**Über 100  $\alpha$ -Glucosen**
- Wo kommt dieses Molekül vor und wozu dient es? (2 Punkte)  
**In den Pflanzen, Speicherform für Energie (Z.B. Kartoffelknollen, Weizenkorn etc.).**

**Aufgabe 8 Chemie kreuz und quer****11 Punkte**

- 8.1 Atommodelle: Schreiben Sie die Lewis-Formel für die Atome jedes der folgenden Elemente auf:  
Radon, Aluminium, Strontium, Fluor (2 Punkte)



- 8.5. Elektronegativität: Markieren Sie, welche der folgenden Bindungen unpolär sind: (2 Punkte)



- 8.6. Markieren Sie diejenigen Moleküle, welche mit den identischen Molekülen Wasserstoffbrücken bilden können: (2 Punkte)



8.7. Welche dieser Aussagen sind richtig? (5 Punkte)

- Bei der Verknüpfung von 2 Aminosäuren wird 1 H<sub>2</sub>O benötigt.
- Bei einer Oxidation werden Protonen abgegeben.
- Zwischen allen Molekülen wirken elektrostatische Kräfte
- Bei Säure-Basen-Reaktionen werden Protonen übertragen
- Für Dipol-Dipolkräfte sind passive Stellen erforderlich.

### Aufgabe 9 Chemie in den Medien

4 Punkte

- Folgender Artikel stammt aus dem Blick am Abend (April 2013).

Welche chemische Formel besitzt Ammoniumnitrat?

Wie kann Ammonium aus Ammoniak und Salpetersäure bilden?

Schreiben Sie die Reaktionsgleichung dieser Reaktion hin und erklären sie um was für eine Reaktionsart es sich handelt. Was können Sie aufgrund der chemischen Formel sonst noch zu Ammoniumnitrat sagen?

(4 Punkte)

Ammoniumnitrat: NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>



Es ist eine Säure/Basen-Reaktion bei welcher ein Salz gebildet wird.

Ammoniumnitrat ist ein Salz, sicherlich wasserlöslich.

Individuelle Lösungen



Darum ist Dünger **so gefährlich**

**CHEMIE** → Bei der Herstellung von Düngemittel wird Ammoniumnitrat verwendet. Der hochexplosive Stoff – ein Salz, das sich aus Ammoniak und Salpetersäure bildet – dient aber auch als Sprengstoff. Immer wieder kam es deshalb zu verheerenden Katastrophen mit der Chemikalie. 2001 starben bei einer Explosion in einer Düngerfabrik in Toulouse 31 Menschen. Und 2004 kamen in Nordkorea 161 Menschen ums Leben, weil ein mit Ammoniumnitrat beladener Zug in die Luft flog. Auch Terroristen nutzen den Stoff: Sowohl Oslo-Attentäter Anders Behring Breivik als auch Oklahoma-Bomber Timothy McVeigh bastelten Sprengsätze auf Basis von Ammoniumnitrat. **bau**