

CHEMIE

OC-Prüfung

2015

Klasse : 3na, Grundlagenfach

Lehrer: Steiger Rainer

Name:

Gesamtpunktzahl:

Note:

Lösungen

nat 20.0

## Letztes Blatt: Nomenklaturregeln

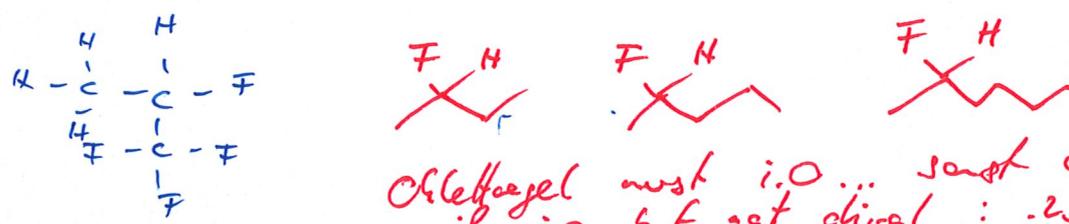
Inhalt: Nomenklatur,  
Chiralität, Enantiomer, Diastereomer  
Praktikum: Veresterung Wasserabscheider

10.1. Die Aussage sollen eindeutig angekreuzt werden. „Ja“ heisst, dass die Aussage korrekt ist, „nein“ heisst, dass die Aussage falsch ist. Falsche oder fehlende Antworten geben einen Abzug von 1 Punkt. Total 4.5 P.

	Ja	Nein
Organische Moleküle enthalten mindestens ein C-Atom	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stellungsisomere unterscheiden sich in der Summenformel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eine Doppelbindung ist nur zwischen zwei C-Atomen möglich .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diastereomere Verbindungen verhalten sich wie Bild und Spiegelbild.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diastereomere Verbindungen haben gleiche physikalische Eigenschaften.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enantiomere Verbindungen lassen sich durch Destillation trennen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ein Chiralitätszentrum weist genau vier verschiedene Reste auf.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ethanol ist eine chirale Substanz.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Endung 'en' weist auf eine C-C-Doppelbindung hin.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Endung 'amin' weist auf eine Dreifachbindung hin.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Eine Carbonsäure hat mindestens ein Wasserstoffatom.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eine Carbonsäure hat mindestens zwei Sauerstoffatome.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ein C-Atom mit einer Doppelbindung zu einem O-Atom ist chiral.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diastereomere Verbindungen enthalten mindestens zwei C-Atome.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diastereomere Verbindungen lassen sich durch Destillation trennen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CH <sub>3</sub> OH wird auch Ethanol genannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funktionsisomere haben unterschiedliche funktionelle Gruppen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enantiomere Verbindungen haben die gleiche Summenformeln	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diethylether und Pentanol sind Funktionsisomere.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei Bild und Spiegelbild spricht man auch von Enantiomeren	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.5

2.25



Chiralität nur i.o. ... sonst 0.0 P.  
if i.o. but not chiral: .25

2

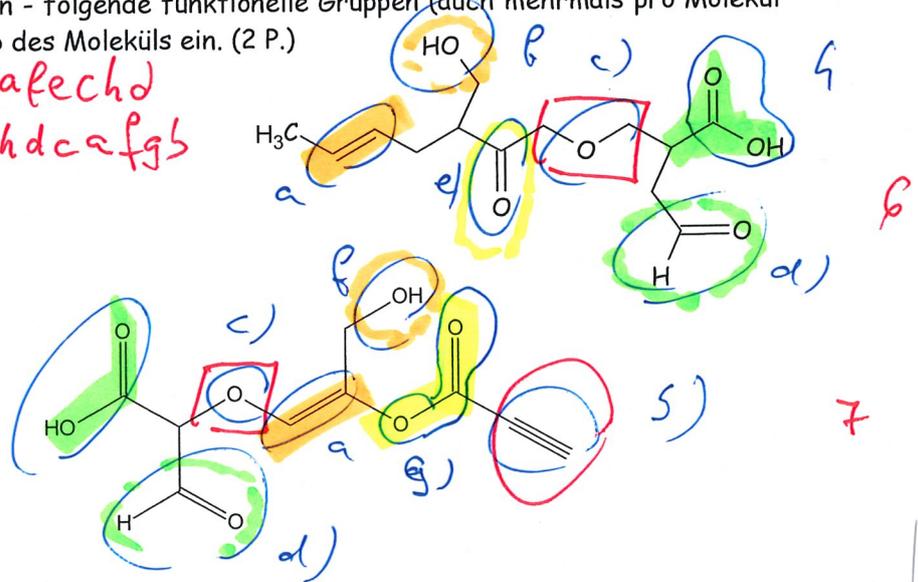
- a) Alken
- b) Alkin
- c) Ether
- d) Aldehyd

- e) Keton
- f) Alkohol
- g) Ester
- h) Säure

13 pro Fehler / -ising  
-25

10.3. Bezeichne - wenn vorhanden - folgende funktionelle Gruppen (auch mehrmals pro Molekül möglich, alle bezeichnen!) innerhalb des Moleküls ein. (2 P.)

afechd  
hdcafgb

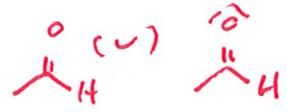


7

5.0

10.4. Zeichne pro Teilaufgabe jeweils drei beliebige und unterschiedliche (aber korrekte) Moleküle, welche nur aus einem Kohlenstoff-Wasserstoff-Gerüst sowie folgender funktioneller Gruppe bestehen (je 0.25 P.)

a) Aldehyd



-7.5

b) Ether



c) Keton

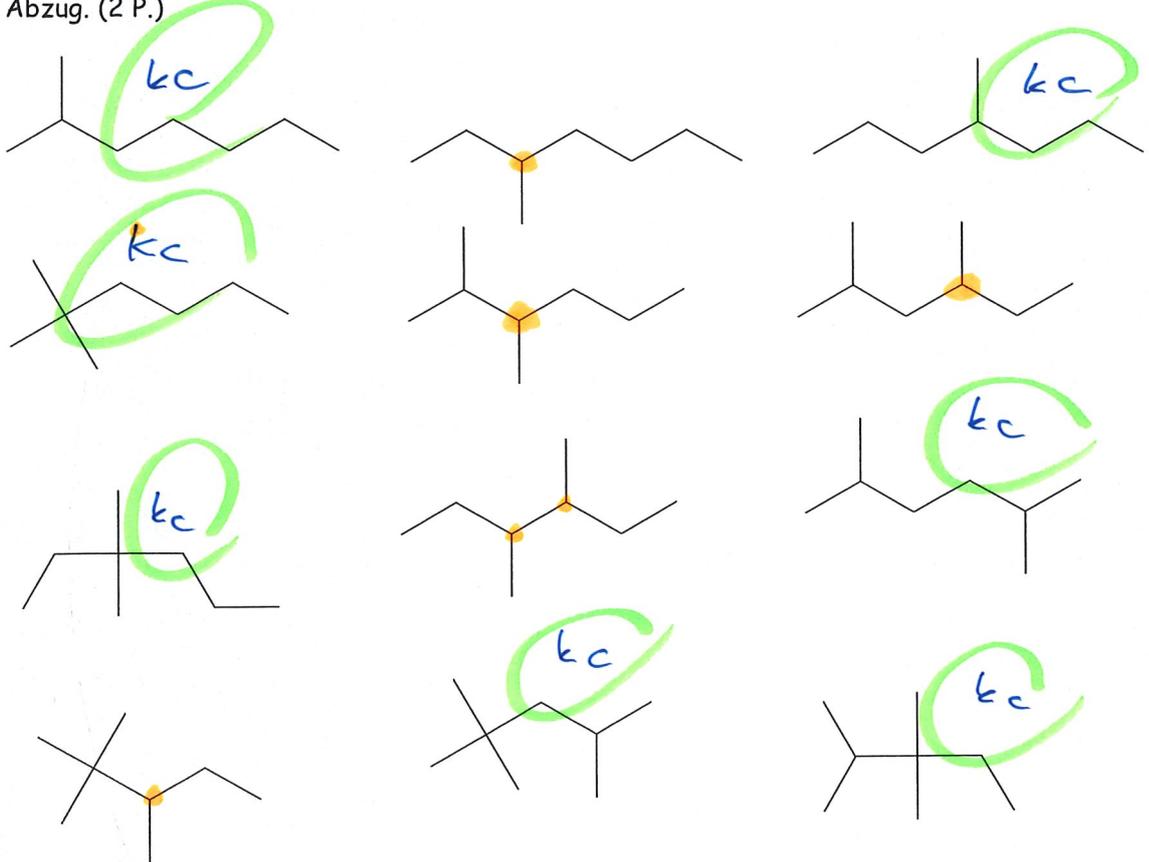


d) Alkohol



3.0

10.5. Bei jedem Molekül müssen - wenn vorhanden - alle Chiralitätszentren mit einem ,\*' gekennzeichnet werden. Ist kein Chiralitätszentrum vorhanden, so muss dies mit ,kein Chiralitätszentrum' (kurz ,kc') bezeichnet werden. Fehlende oder falsche Angaben ergeben einen Abzug. (2 P.)



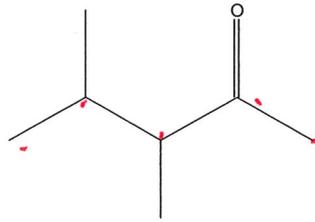
12 \* .. pro f - 2.5

3.0

10.6. Zeichne die Struktur (z.B. Skelettformel) zu den gegebenen Namen (je 0.5 Punkt)

a) 3,4-Dimethylpentan-2-on

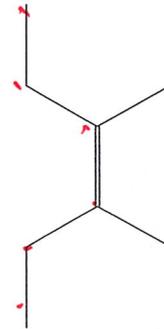
5c



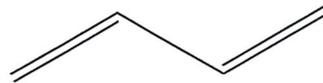
Je 1 Punkt.  
1 Fehler total 0.5 P.  
2 Fehlertotal 0.25 P.  
Ab 3 Fehler 0 P.

b) 3,4-Diethylhex-3-en

6c

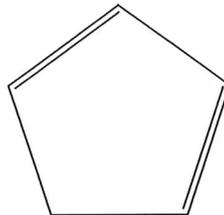


c) Butan-1,3-dien

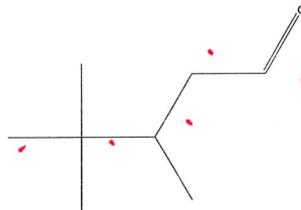


4c

d) Cyclopentadien

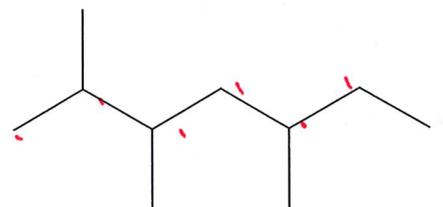


e) 3,4,4-trimethylpentanal



5c

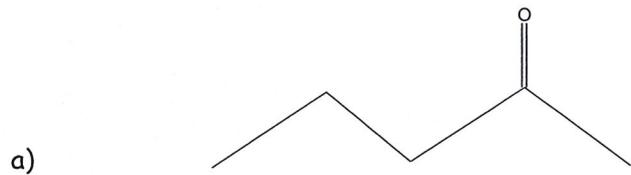
f) 2,3,5-Trimethylheptan



7c

10.7. Benenne folgende Moleküle (jeweils 0.5 Punkte).

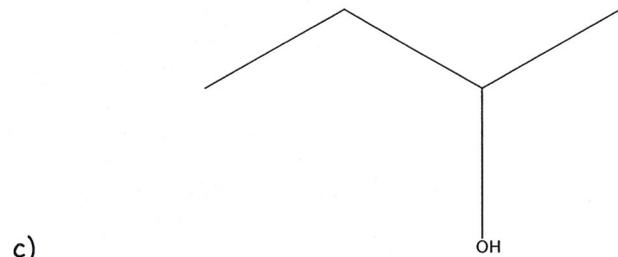
3 Punkte



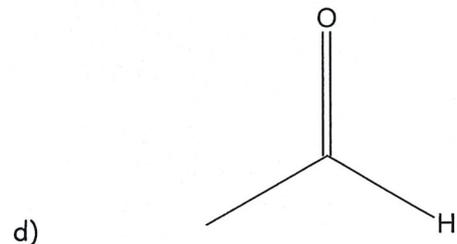
pentan-2-one



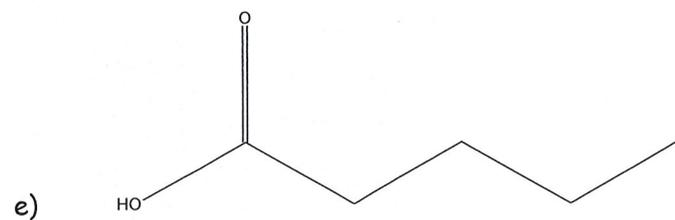
(3E)-penta-1,3-diene



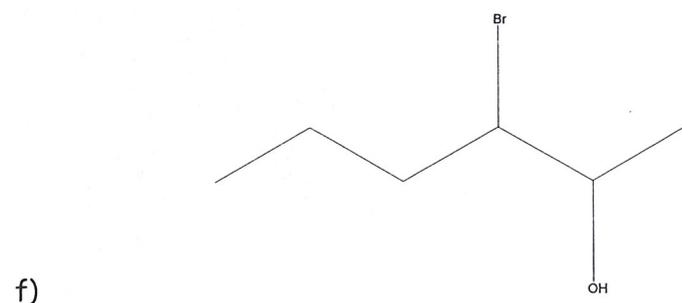
butan-2-ol



Ethanal



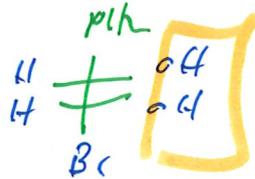
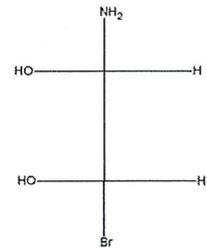
Pentansäure



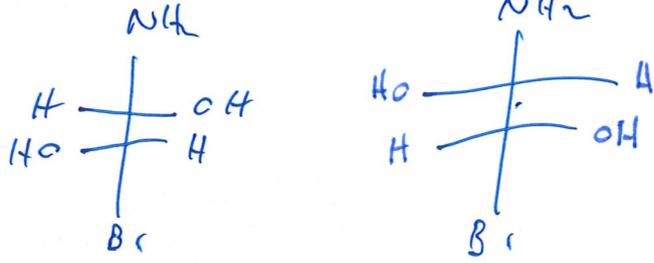
3-bromohexan-2-ol

10.8. Gegeben sei folgende Verbindung:

a) Zeichne das zugehörige Enantiomer (0.25 P.):



b) Zeichne **alle** zugehörigen Diastereomere (pro korrekter Substanz 0.25 P.)



c) Was haben alle Enantiomeren- sowie Diastereomerenpaare gleich? (0.25 P.)

Summenformel

d) Wie würdest Du ein Gemisch von Enantiomeren trennen? (0.25)

"Geruch?!"

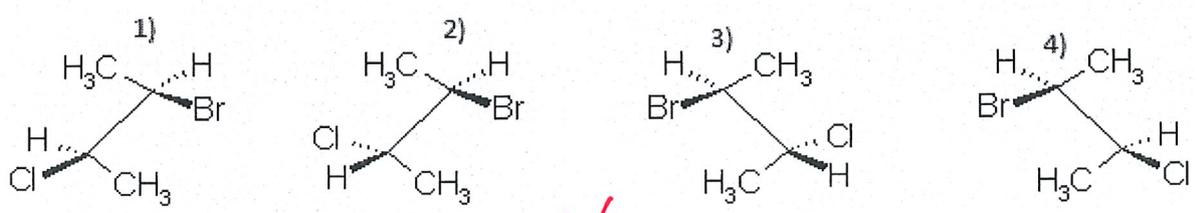
e) Wie würdest Du ein Gemisch von Diastereomeren trennen? (0.25)

destillation

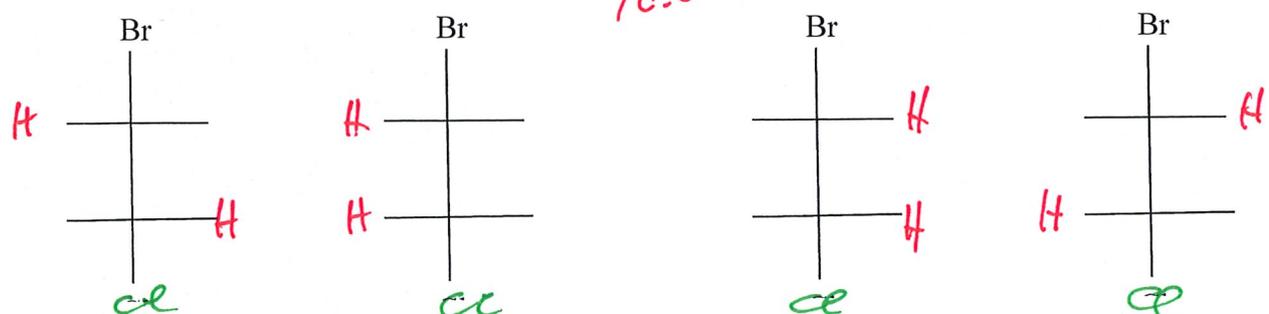
1.25

10.9. Fischerprojektion I. (total 2 P.)

Gegeben sind die Moleküle 1, 2, 3 und 4. Zeichne von allen die korrekte Fischerprojektion und zwar derart, dass sich 'oben' das Brom-Atom und unten das Chlor-Atom befindet!



$\alpha, \beta / \alpha, \beta$



10.10. Praktikum, Veresterungsversuche

a) Bei einem Versuch wurde ein ‚Wasserabscheider‘ verwendet. Beschreibe in wenigen Sätzen, wieso dies überhaupt gemacht wurde. (0.5 P.)

Absaugung

b) Angenommen, bei einer Reaktion erhält man 40% der theoretischen Ausbeute.

b1) Was heisst in diesem Zusammenhang das Wort Ausbeute? (0.5 P.)

b2) Was ist mit den restlichen 60% los? (0.5 P.)

Nebenprodukte, nicht reagiert

c) Angenommen, man starte mit 10 g A ( $M(A)=100\text{g/mol}$ ) und 15 g B ( $M(B)=120\text{g/mol}$ ).  
Hinweis: A wäre ein Alkohol und B eine Carbonsäure. Bei der Reaktion entsteht aus einem Molekül A sowie einem Molekül B ein Molekül Ester sowie ein Molekül Wasser.

c1) Wieviel Mol Ester erhält man maximal? (0.5 P.)

0.1 (if  $\frac{15}{120} = 0.125$  mol (0.25 P.))

c2) Wie viel Gramm Wasser erhält man maximal bei dieser Reaktion (1 P.)

$0.1 \cdot 18 = 1.8$

c3) Wie gross wäre die Molmasse des entstehenden Esters? (1 P.)

$100 + 120 - 18 = 202 \text{ g/mol}$

$\left( \frac{1.0}{0.0} \right)$

c4) Wie viel Gramm Ester entsteht somit bei einer maximalen Ausbeute von 100%?  
(Hinweis: falls die Aufgabe c3 nicht gelöst werden kann, so rechne mit der Estermolmasse von 150 g/mol, Abzug - 0.5 P.) (1 P.)

a) Um ein reineres Produkt („Ester“) zu erhalten oder besser: Chatelier, Verschiebung des GW

b1) Angabe, wieviel der maximalen Menge (100%) in einer Reaktion erhalten wurden

b2) Nebenreaktionen, Edukte die nicht miteinander reagiert haben

c)	Stoff	M(g/mol)	m(g)	n(mol)
	A	100	10	0.1
	B	120	15	0.125
	Ester			0.1
	H <sub>2</sub> O	18	1.8	0.1

c1: Somit maximal 0.1 mol  
c2:  $18 \cdot 0.1 = 1.8$  g Wasser  
c3: Molmasse Ester: Molmassen der Edukte – Molmasse Wasser! 202 g/mol  
c4:  $0.1 \cdot 202 = 20.2$  gramm ( $150 \cdot 0.1 = 15$  Gramm)

0.1 · 202  
→ 20.2

1. Der Name eines Moleküls setzt sich folgendermassen zusammen:  
Präfix – Seitenketten oder Substituent - Hauptkette – Suffix
2. Die **längste** Kohlenstoff-Kette bestimmt den Namen der Hauptkette (z.B. 3-Aminopropan-1-ol).
3. Das Suffix: wird an den Namen angehängt (z.B. Methanol), das Präfix wird dem Namen vorangestellt (z.B. 3-aminopropan-1-ol). Das Suffix ist am wichtigsten und ‚bezeichnet das Molekül‘, z.B. Pentanol → Stoffklasse Alkohol.
4. Kommen in einer Verbindung mehrere funktionelle Gruppen vor, so gelten folgende Prioritäten, wobei die weiter links stehende Verbindung eine höhere Priorität aufweist und somit zum Suffix wird. Die funktionellen Gruppen mit einer niederen Priorität werden somit zum Präfix (z.B. 3-Aminopropan-1-ol). Prioritätenliste:

Carbonsäuren > Ester > Amide > Aldehyd > Keton > Alkohole > Amine > Ether > Alkine  
> Alkene > Halogenverbindungen > Alkane

5. Die Seitenketten werden Substituenten genannt. Die Namensgebung ist hier gleich, nur dass ein **-yl** angehängt wird (z.B. Methyl-, 2-Butenyl-).
6. Die Positionen der Substituenten an der Hauptkette werden bestimmt. Dazu werden Platzziffern vergeben. Die Summe der Platzziffern muss möglichst klein sein. Die Platzziffern werden vor den Substituentennamen gestellt und die Substituenten vor die Hauptkette z.B. 2-Methylheptan.
7. Kommt der gleiche Substituent mehrmals in einem Molekül vor, so wird die entsprechende Anzahl durch eine Vorsilbe angegeben: mono (vernachlässigbar), di-, tri-, tetra-, penta- etc. z.B. 2,3-Dimethylheptan. Verschiedene Substituenten werden alphabetisch geordnet z.B. 4-Ethyl-2,3-dimethylheptan.
8. Ringförmige Substanzen erhalten den Präfix **Cyclo-** (z.B. Cyclopropan).
9. Cis-trans-Isomere unterscheiden sich in der gegenseitigen Lage der Substituenten bezogen auf die Doppelbindung. In der cis-Form liegen sie auf der gleichen Seite, in der trans-Form auf entgegengesetzten Seiten.

Chemieprüfung by R. Steiger, 2013

Klasse: 3nbc

Name:

max 25.5

Note:

Musterlösung

9.75

1.1) Jeweils maximal 3 Sätze pro Aufgabe 1.0 Punkte

a) Was ist der Unterschied zwischen anorganischer und organischer Chemie?

OC: Chemie mit C-Atomen

bla bla ... 0.25

b) Wofür sind funktionelle Gruppen gut?

Mustererkennung, gleiche fkt. Gruppen verhalten sich untereinander gleich oder ähnlich

fkt. Gruppe wirkt sich auf gesamtes Molekül aus

c) Wie werden Alkanketten mit jeweils 2, 4, 6 oder 8 Kohlenstoffatomen genannt

Ethan, Butan, Hexan, Octan

4.0

d) Was haben Konstitutionsisomere und Stereoisomere gleich, was ist unterschiedlich?

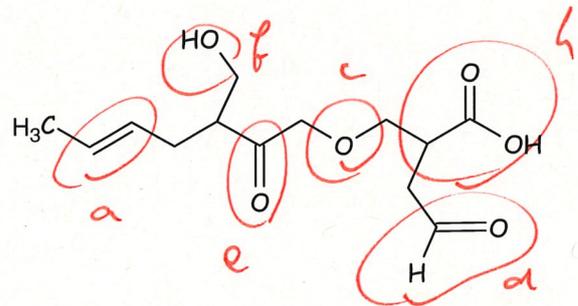
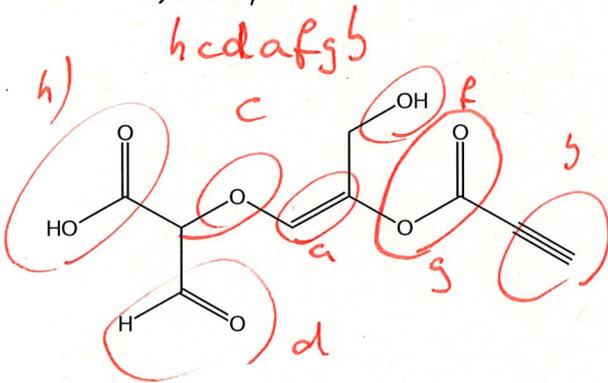
Gleich: Summenformel, unterschiedlich: räumlicher Aufbau

1.2) Zeichne folgende funktionelle Gruppen innerhalb des Moleküls ein. (2 P.)

pro Fehler -0.5

- a) Alken
- b) Alkin
- c) Ether
- d) Aldehyd
- e) Keton
- f) Alkohol
- g) Ester
- h) Säure

a f e c d h



2.0

3.75

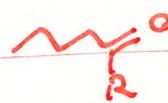
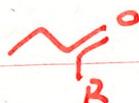
1.3) Zeichne jeweils drei beliebige und unterschiedliche (aber korrekte) Moleküle, welche nur aus einem Kohlenstoff-Wasserstoff-Gerüst sowie folgender funktioneller Gruppe bestehen (je 0.25 P., 5\*0.75=3.75 P.)

a) Aldehyd



wenn mit R... gucken ob Moleküle bei gleichen R unterschiedlich sind...

b) Ester



wäre i.o.!

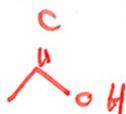
c) Keton



d) Alkohol



e) Carbonsäuren

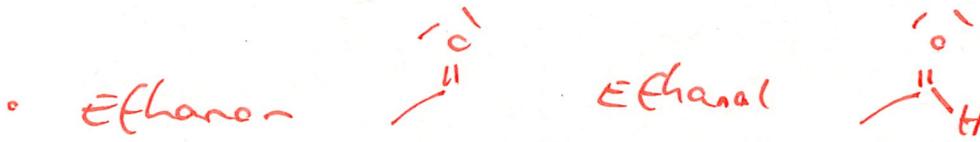
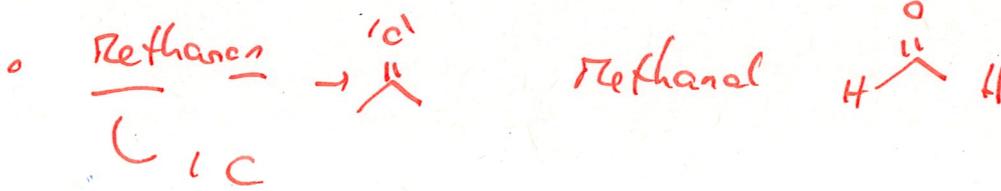


if R: R-COOH da

dam auch die anderen Moleküle rezeptiert werden können

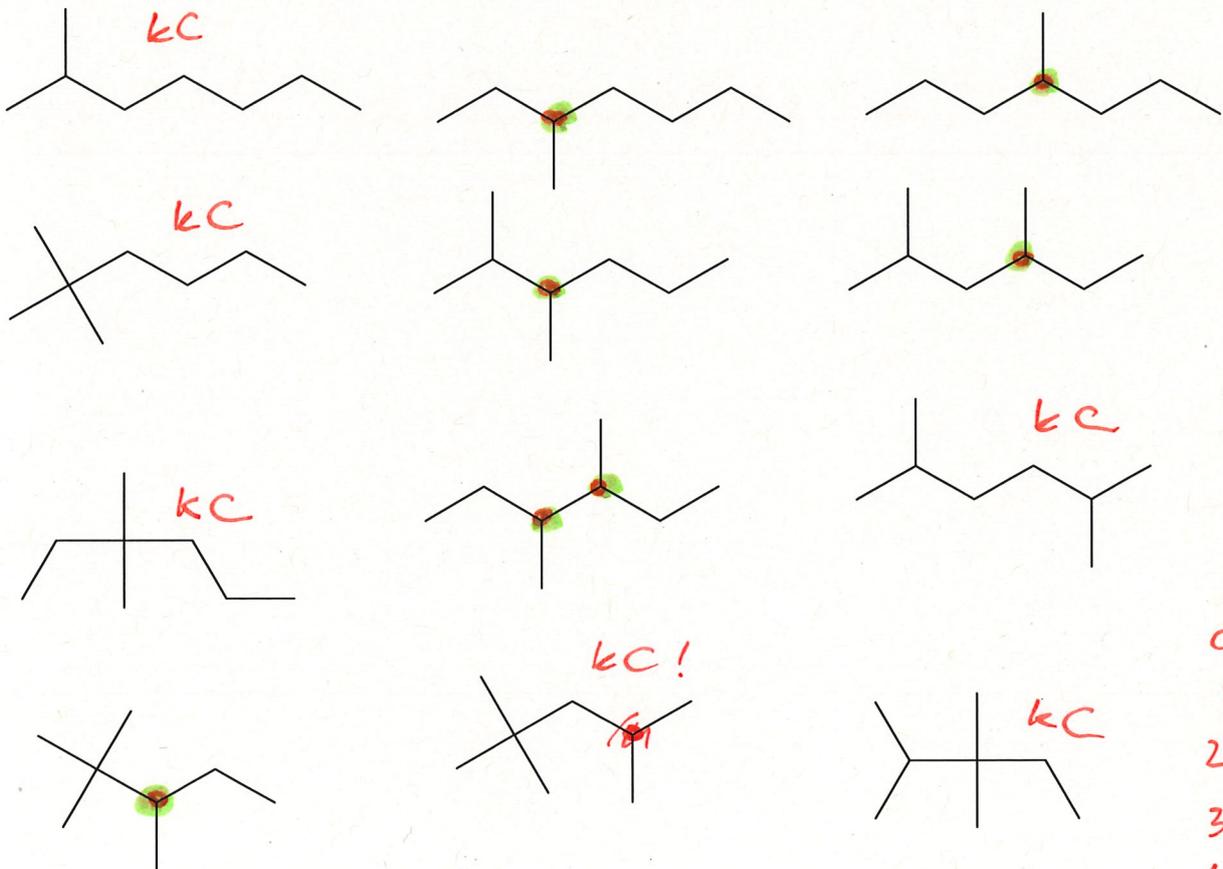
50

1.4) Jemand behauptet, dass er Methanon und Ethanon hergestellt hätte. Erkläre, wieso es a) Methanon und b) Ethanon vom Namen her gesehen nicht geben kann. Wie müssten diese beiden Substanzen korrekt heißen? (2 P.)



Hinweis dass 1 C / 2 C + so - it kein Keton möglich: 1.0  
 Methanal: 0.5      Ethanal: 0.5

1.5) Bei jedem Molekül muss - wenn vorhanden - das Chiralitätszentrum mit einem '\*' gekennzeichnet werden. Ist kein Chiralitätszentrum vorhanden, so muss dies mit 'kein Chiralitätszentrum' (kurz 'kC') bezeichnet werden. Fehlende oder falsche Angaben ergeben einen Abzug. (3 P.)



0	3.0
1	2.5
2f	2.0
3f →	1.5
4f	1.0
5	0.5
<hr/>	
6	0.0
<hr/>	
7	
8	
9	

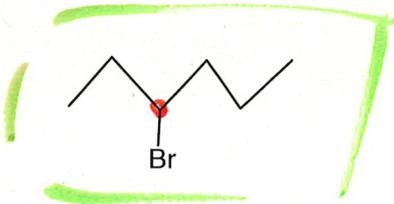
pro    f    - 0.25

\* · 0.25 - γ · 0.25

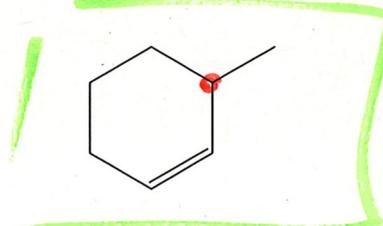
↑ richtig      ↑ falsch      = (x - γ) · 0.25

1.6) Zeichne nachfolgende Moleküle und kennzeichne jeweils die Chiralitätszentren (je 0.75 P., total 3 P.)

a) 3-Bromhexan



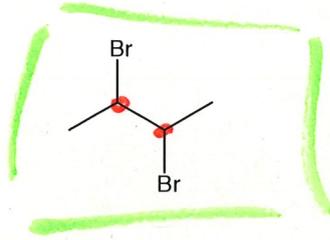
c) 3-Methylcyclohex-1-en



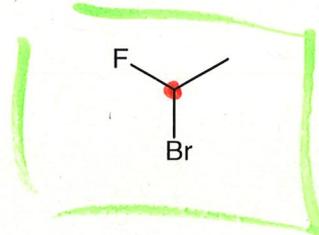
if struktural  
falsch: 0.0

Chiralitäts-  
zentrum aber  
gefunden: 0.25

b) 2,3-Dibrombutan

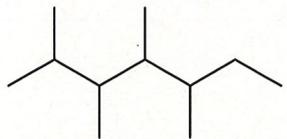


d) 1-Brom-1-Fluorethan



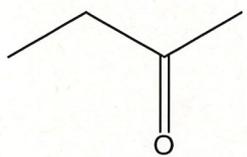
3.0

1.7) Benenne folgende Moleküle (jeweils 0.75 Punkte, total 3.75 P.).



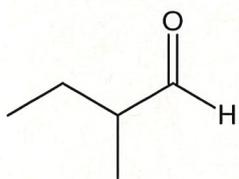
0.75

2,3,4,5-tetramethylheptane



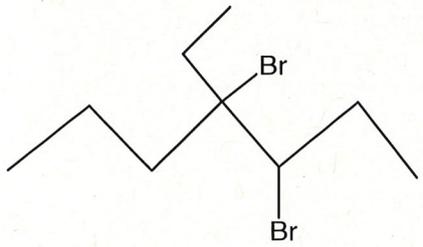
butan-2-one

0.25

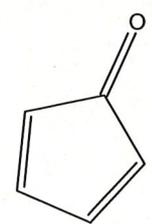


2-methylbutanal

pro Fehler - 0.25



3,4-dibromo-4-ethylheptane



cyclopenta-2,4-dien-1-one

3.75

Achtung... DBT

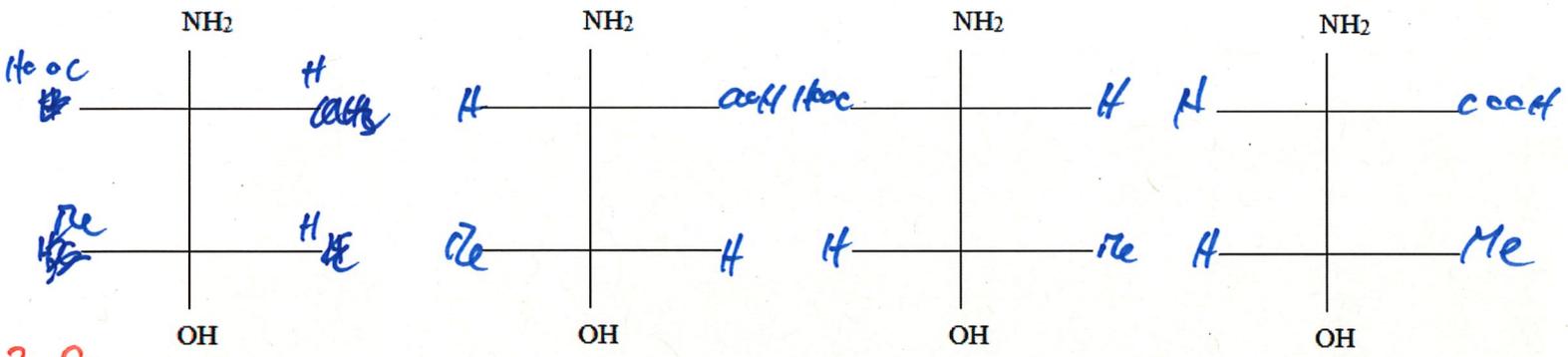
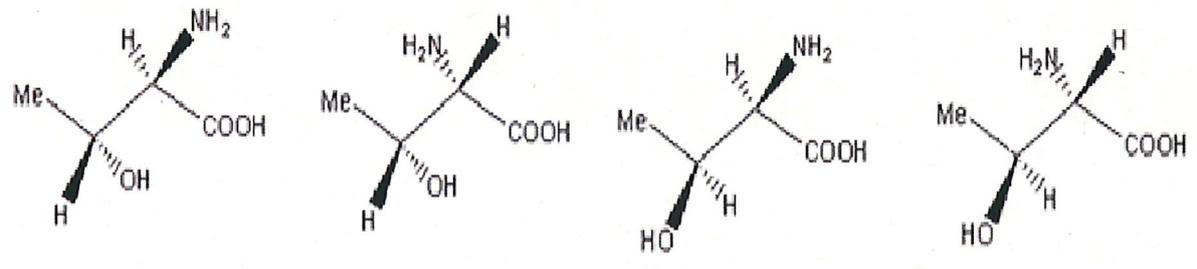
Keto...

one an Schluss!  
rest egal!

4.0

1.8) Fischerprojektion.

Gegeben sind folgende Moleküle. Zeichne von allen die korrekte Fischerprojektion und zwar derart, dass bei allen sich oben die NH<sub>2</sub>-Gruppe und unten die OH-Gruppe befindet. (2 P.)

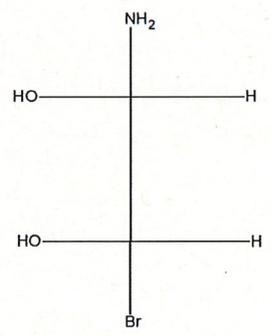


2.0

0.5/0.0

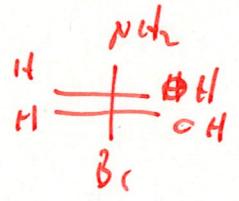
1.9) Jeweils Fischerprojektion verwenden. (2 P)

Gegeben sei folgende Verbindung:



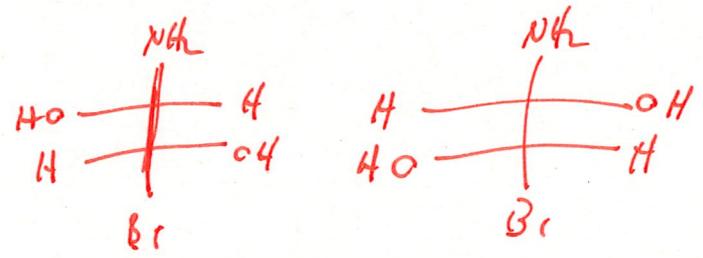
a) Zeichne das zugehörige Enantiomer:

.5



b) Zeichne die beiden zugehörigen Diastereomere:

1.0



c) Was haben alle Enantiomeren- sowie Diastereomerenpaare gleich?

.5

Summenformel

2.0

1. Der Name eines Moleküls setzt sich folgendermassen zusammen:  
Präfix - Seitenketten oder Substituent - Hauptkette - Suffix
2. Die **längste** Kohlenstoff-Kette bestimmt den Namen der Hauptkette (z.B. 3-Aminopropan-1-ol).
3. Das Suffix: wird an den Namen angehängt (z.B. **Methanol**), das Präfix wird dem Namen vorangestellt (z.B. 3-**aminopropan-1-ol**). Das Suffix ist am wichtigsten und 'bezeichnet das Molekül', z.B. Pentanol → Stoffklasse Alkohol.
4. Kommen in einer Verbindung mehrere funktionelle Gruppen vor, so gelten folgende Prioritäten, wobei die weiter links stehende Verbindung eine höhere Priorität aufweist und somit zum Suffix wird. Die funktionellen Gruppen mit einer niederen Priorität werden somit zum Präfix (z.B. 3-**Aminopropan-1-ol**). Prioritätenliste:

Carbonsäuren > Ester > Amide > Aldehyd > Keton > Alkohole > Amine > Ether > Alkine > Alkene > <del>Halogenverbindungen</del> > Alkane
--

5. Die Seitenketten werden Substituenten genannt. Die Namensgebung ist hier gleich, nur dass ein -yl angehängt wird (z.B. Methyl-, 2-Butenyl-).
6. Die Positionen der Substituenten an der Hauptkette werden bestimmt. Dazu werden Platzziffern vergeben. Die Summe der Platzziffern muss möglichst klein sein. Die Platzziffern werden vor den Substituentennamen gestellt und die Substituenten vor die Hauptkette z.B. 2-Methylheptan.
7. Kommt der gleiche Substituent mehrmals in einem Molekül vor, so wird die entsprechende Anzahl durch eine Vorsilbe angegeben: mono (vernachlässigbar), di-, tri-, tetra-, penta- etc. z.B. 2,3-Dimethylheptan. Verschiedene Substituenten werden alphabetisch geordnet z.B. 4-Ethyl-2,3-dimethylheptan.
8. Ringförmige Substanzen erhalten den Präfix **Cyclo-** (z.B. Cyclopropan).
9. Cis-trans-Isomere unterscheiden sich in der gegenseitigen Lage der Substituenten bezogen auf die Doppelbindung. In der cis-Form liegen sie auf der gleichen Seite, in der trans-Form auf entgegengesetzten Seiten.

CHEMIE

OC-Prüfung

2012

Klasse

Lehrer:

Steiger Rainer

OC I

Name:

Gesamtpunktzahl:

29

~~28~~ max

Note:

Lehre

Flusterlösung

1. Seite = 6.0

(6.0)

10.1. (Total 1 P.)

- a) Was ist der Unterschied zwischen anorganischer und organischer Chemie?
- b) Wie werden Alkanketten mit jeweils 2, 4, 6 oder 8 Kohlenstoffatomen genannt

a) OC / Ac  
 b) 2 Ethan  
 4 Butan  
 6 Hexan  
 8 Octan

1.0 / 0.5 / 0.0

1.0 / 0.5 / 0.0

2.0

10.2. Zeichne jeweils (!) drei verschiedene ... (total 3 P.)

a) ... Alkane



0.75

b) ... Alkene



0.75

c) ... Alkine



0.75

d) ... cis / trans - Moleküle

keine oder



0.75

schlechte Aufgabe

pro Teil jeweils 0.5

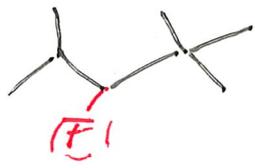
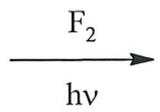
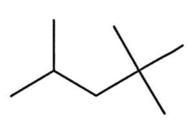
3.0

korrekter: egal ob cis oder trans es müssen 3 Stück sein

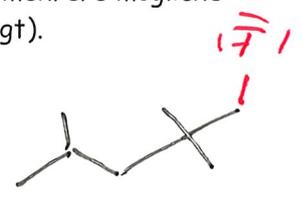
10.3. Radikalische Substitution (je 1 P.,)

Folgende Moleküle gehen alle eine radikalische Substitution ein. Hinweis: es gibt mehrere mögliche Produkte, schreibe aber jeweils nur zwei Moleküle hin. (Mechanismus nicht verlangt).

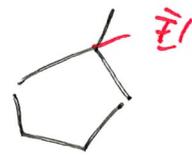
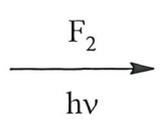
1.0



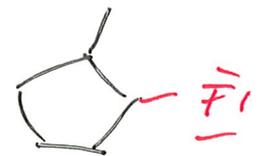
+



1.0



+



je 0.5 + 0.5

(entweder richtig oder falsch)

5.5

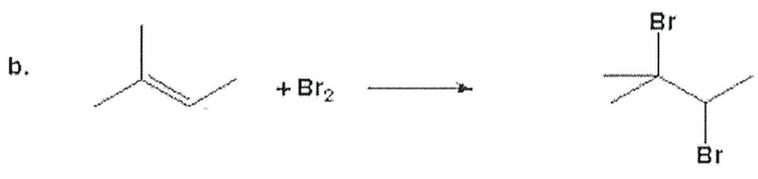
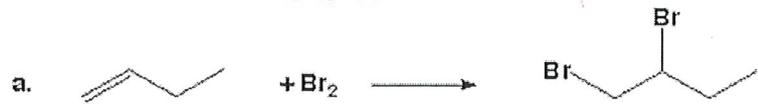
reiche

10.4. Addition, schreibe die Edukte und Produkte hin.

a) But-1-en + Br<sub>2</sub> ergibt welches Produkt? (0.75 P.)

b) 2-Methyl-But-2-en + Br<sub>2</sub> ergibt welches Produkt. (0.75 P.)

Wenn Edukt oder Produkt fehlt/falsch maximal 0.25 P.

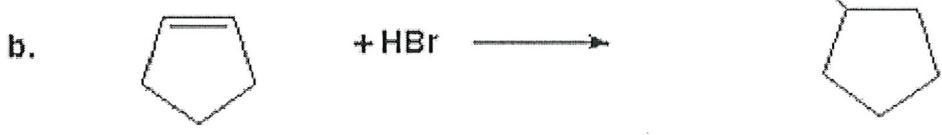


1.5

10.5. Schreibe die zu erwartenden Produkte hin. (je 0.75 P.)



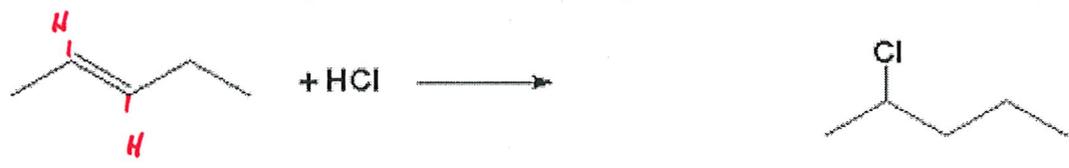
0.75 / 0.0



Wenn das identisch nochmal hingeschrieben wurde: je -0.25

1.5

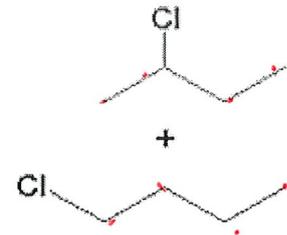
10.6. Schreibe alle möglichen Produkte hin und gib an, welches bevorzugt wäre. (je 1.25 P.)



Beide möglich



bevorzugt



1.25 → je 0.25

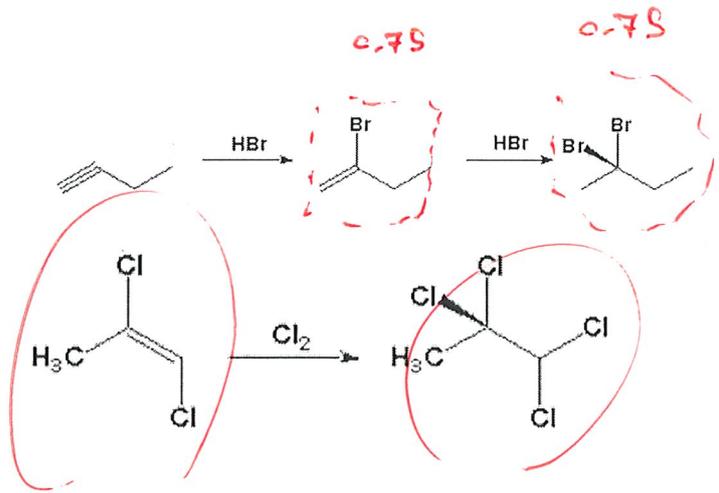
0.75 für Angabe welches bevorzugt ist

2.5

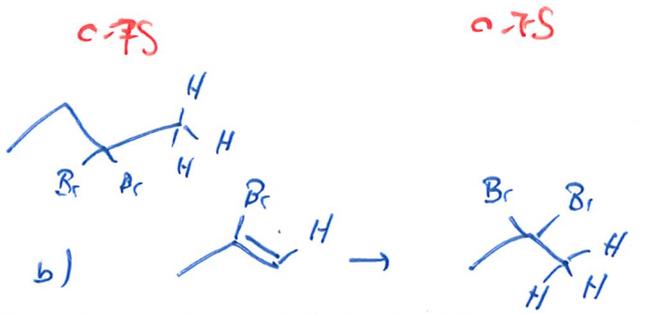
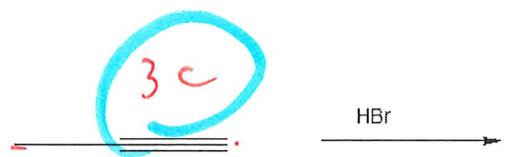
6.0

10.7. Addition an Dreifachbindungen, HBr sei im Überschuss vorhanden, schreibe die Zwischenprodukte hin. (je 1.5 P.)

1.5

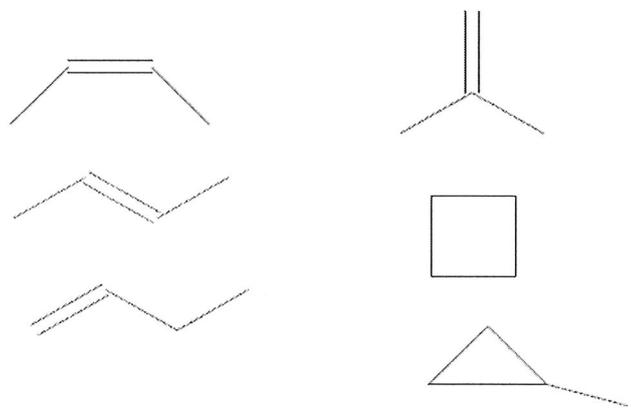


1.5



10.8. Zeichne vier unterschiedliche Verbindungen mit der Summenformel C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>. (je 0.5 P.)

2.0



1.0

10.9. Erkläre, wieso längere Alkanketten einen höheren Siedepunkt aufweisen als kürzere. (1 P.)

Lange Ketten können mehr ZMK's machen, konkret mehr VdW's  
 0.25 P. 0.75 P.

10.10. Benenne folgende Moleküle (jeweils 0.75 Punkte).

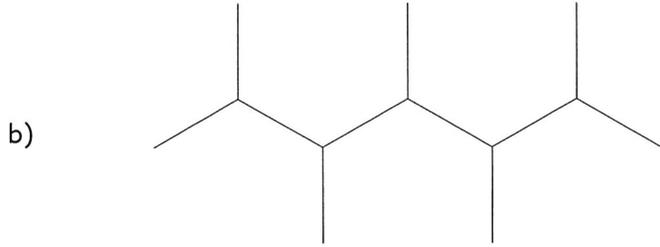
6. a75 = 4.5



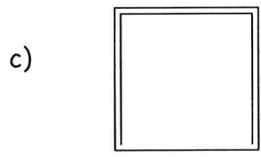
Trans-Pent-2-en

pro Fehler - 0.25

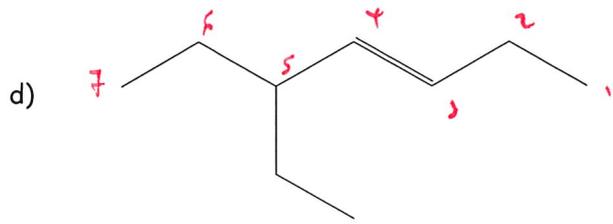
z.B. an 2-en : 1 Fehler



2,3,4,5,6-pentamethylheptane

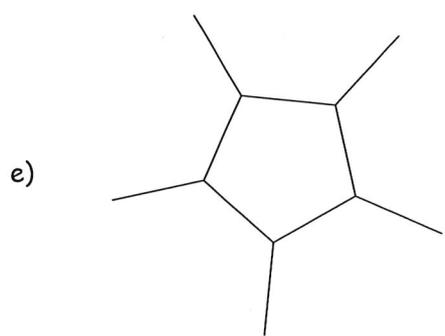


cyclobuta-1,2,3-triene

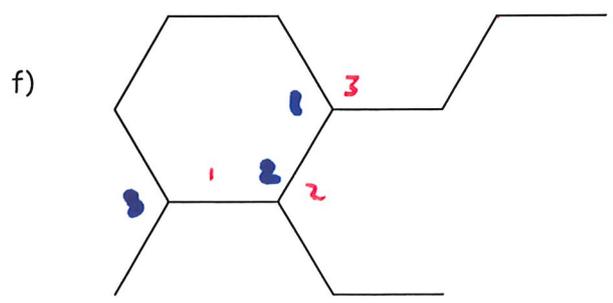


Nummerierung egal!

(3E)-5-ethylhept-3-ene



1,2,3,4,5-pentamethylcyclopentane



"ABC"

2 3 1

2-ethyl-1-methyl-3-propylcyclohexane

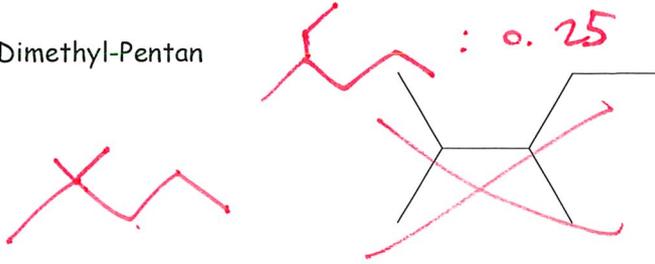
Nummerierung egal...

(1) + (3.0)

~~3.75~~

10.11. Zeichne die Struktur (z.B. Skelettformel) zu den gegebenen Namen (je 0.75 Punkt)

a) 2,2-Dimethyl-Pentan



Je 0.75 Punkt.

1 Fehler total 0.5 P.

2 Fehler total 0.25 P.

Ab 3 Fehler 0 P.

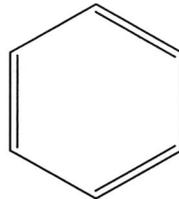
c. 75

b) Butan-1,3-dien



1 Fehler → 0.25 c. 75

c) Cyclohexatrien

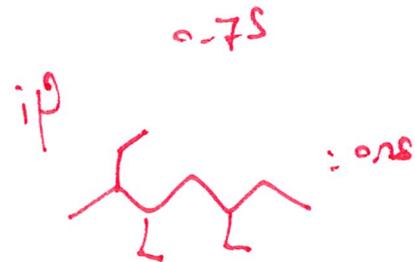
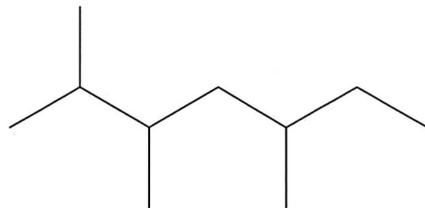


c. 75

.25

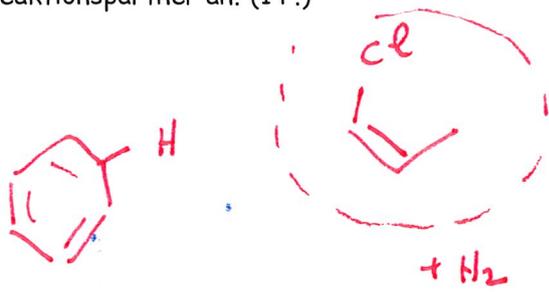
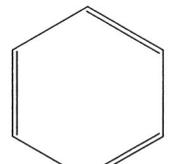
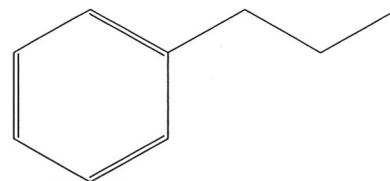
d) 2,3,5-Trimethylheptan

7c



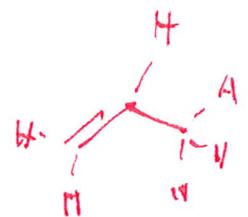
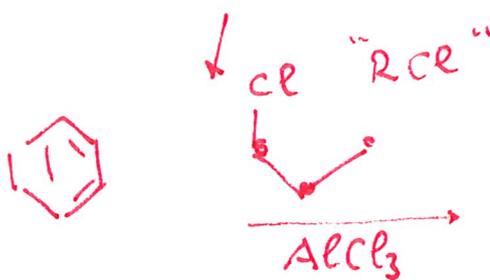
c. 75

10.12. Stelle Substanz A) her, das Ausgangsprodukt sei Substanz B) sowie ein Alken (welches?). Gib die Reaktionsbedingungen und - wenn notwendig - weitere Reaktionspartner an. (1 P.)



propen: 0.25 P.

c. 75



3.e

10.13. Erkläre in wenigen Worten wieso beim Bohr-Versuch eine Wärmequelle (z.B. Bunsenbrenner) verwendet werden musste. (1 P.)

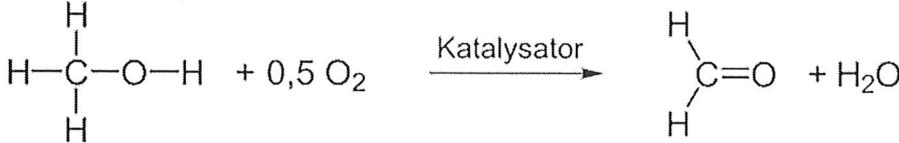
Elektron muss in höhere Schale gebracht werden

1.0 / 0.25 / 0.25  
Stable

1.0

10.14. Stöchiometrie

Der MAK-Wert von Formaldehyd (CH<sub>2</sub>O) beträgt 0.37 mg/m<sup>3</sup>. Formaldehyd lässt sich folgendermassen herstellen (wikipedia, 29. Oktober):



Angenommen, eine Reaktion wird in einem 100 m<sup>3</sup> grossen Chemielabor durchgeführt, als Edukt verwende man 100 g CH<sub>4</sub>O (Molmasse = 32 g/mol)

a) Wieviel Gramm Formaldehyd (Molmasse = 30 g/mol) entstehen? (1.5 P.)

b) Um welchen Faktor wird der MAK-Wert über-unterschritten? (1 P.)

1.5  
0.5

= 5

Stoff	M(g/mol)	m (g)	n (mol)
CH <sub>4</sub> O	32	100	100/32 = 3.125
CH <sub>2</sub> O	30	100/32*30 = 93.75	100/32 = 3.125

b) maximal also 100\*0.37 mg = 37 g  
0.0375      0.037

a) pro Fehler -0.5 P.

b) 0.0375 → 0.25 P.  
 $\frac{93.75}{0.637} \Rightarrow 2.5 \times$  ueh      0.25 P.  
 2533

## Nomenklatur geradkettiger Alkane

- Einfache Alkane, Moleküle, die zwischen einem und vier C-Atomen bestehen, werden mit **Trivialnamen** und der **Endung -an** bezeichnet.
- Höhere Alkane bezeichnet man mit einem **griechischen Zahlenwert** (Zahl steht für die Anzahl der C-Atome) und ebenfalls der **Endung -an**.

- Die **Hauptkette** (jene, die die meisten C-Atome enthält) liefert den **Stammmamen** und wird nach dem entsprechenden Kohlenwasserstoff benannt.
- Die Hauptkette wird so nummeriert, dass die längsten bzw. meisten Verzweigungen die kleinsten Zahlen erhalten.
- Seitenketten werden vor dem Stammmamen geschrieben. Die Position der Seitenkette wird durch die Nummer jenes C-Atoms angegeben, von dem die Verzweigung abgeht.
- Bei mehreren Seitenketten wird stets alphabetisch geordnet: butyl vor ethyl vor methyl vor propyl etc.
- Mehrere gleiche Seitenketten werden durch Vorsilben wie **di** für 2, **tri** für 3, **tetra** für 4 etc. angegeben. Achtung: Die Vorsilben bleiben bei der alphabetischen Reihung unbeachtet.

## Nomenklatur für Cycloalkane

Als letzte und zugleich auch sehr interessante Gruppe sind die Cycloalkane anzuführen. Sie sind in sich geschlossene Kohlenstoffketten!

- Der Ring bildet dabei immer den **Stammmamen** der Verbindung.
- Die Nummerierung beginnt stets dort, wo die längsten bzw. meisten Verzweigungen abgehen.
- Die Nummerierung erfolgt bei den einfachen Ringen stets im Uhrzeigersinn.

Chemienachprüfung by R. Steiger  
März 2005

1. Frage (je 1 Punkt)

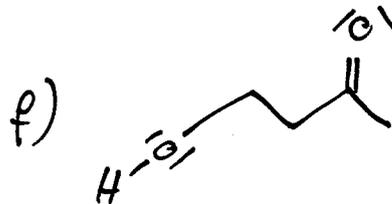
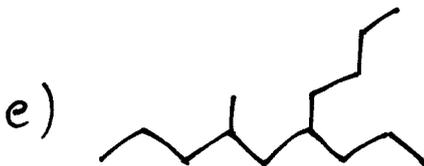
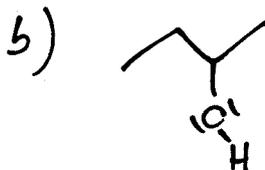
- a) Worin unterscheiden sich die organischen Verbindungen von den anorganischen Verbindungen? (chemische Eigenschaften, nicht die Anzahl!)
- b) Ist es möglich, aus einer anorganischen Verbindung eine organische Verbindung herzustellen? Begründe die Antwort mit einem Beispiel!
- c) Wieso gibt es viel mehr organische als anorganische Verbindungen?

2. Frage:

- a) Wie werden die Alkane mit jeweils 2, 4, 6 und 8 C-Atomen genannt? (1 P.)
- b) Zu welchen Stoffklassen gehören die folgenden Verbindungen? Wenn Sie die Strichformeln zeichnen, lässt sich die Aufgabe leichter beantworten (je 0.5 P.).  
b1)  $CH_3CH_2OH$  b2)  $HCOOH$  b3)  $CH_3CHO$  b4)  $CH_3COCH_3$
- c) Zeichne und benenne folgende Moleküle mit ihrem systematischen Namen (je 1 P.).  
 $C_2H_2$ ,  $C_2H_6O$ ,  $C_4H_8$

3. Frage:

Geben Sie die IUPAC-Namen der folgenden Kohlenwasserstoffe (max. 6 P.).



4. Frage:

Gegeben:  $a \cdot C_2H_2 + b \cdot O_2 \rightarrow c \cdot CO_2 + d \cdot H_2O$

- a) Setze Zahlen für a, b, c und d ein, sodass die Reaktionsgleichung links und rechts gleich viele Atome enthält. (1 P.)
- b) Wieviel H-Atome enthalten 78 g  $C_2H_2$ ? (1 P.)
- c) Wieviel H-Atome enthalten 13  $C_2H_2$ ? (1 P.)
- d) Wieviel g  $H_2O$  entsteht, wenn die Reaktion mit 64 g  $O_2$  durchgeführt wird? (2 P.)

5. Frage:

Hinweis:  $M_R(H_2O) = 18g/mol$ ,  $M_R(Na_2SO_4) = 142g/mol$

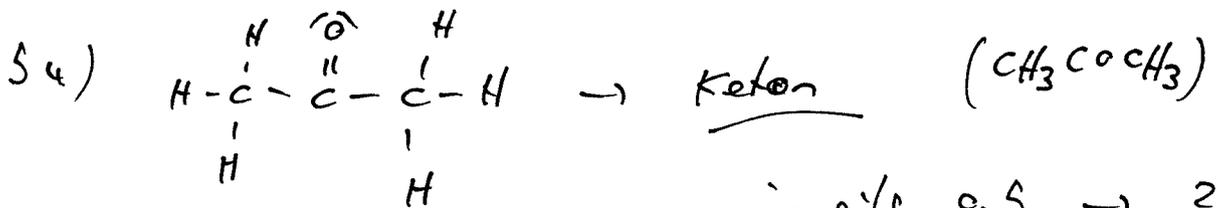
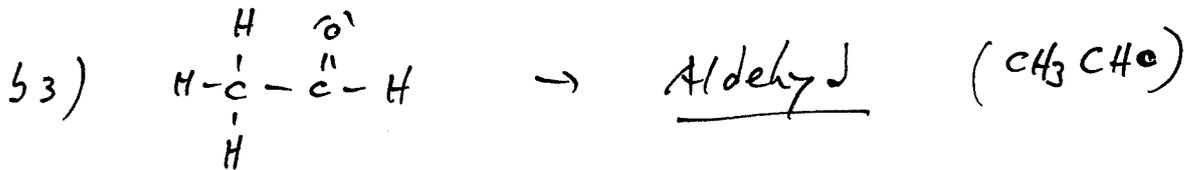
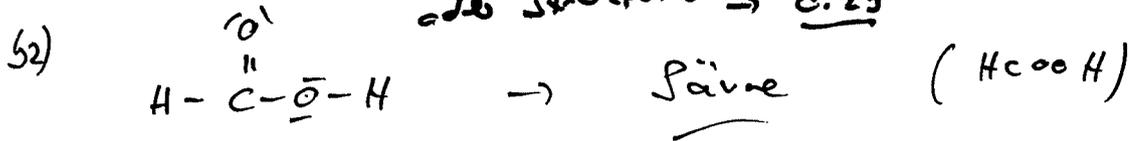
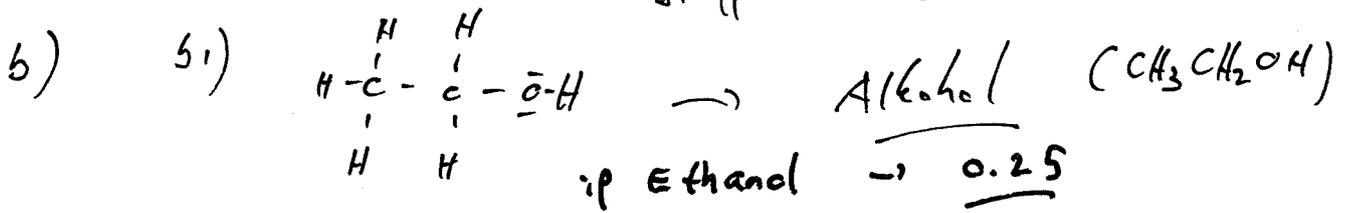
- a) Wie ist folgende Schreibweise zu verstehen:  $CaSO_4 \cdot 5H_2O$  (1 P.)
- b) Angenommen, dass beim 'Glaubersalz'-Versuch folgende Mengen gegeben waren:  
Masse(Tiegel und Deckel, leer) = 40 g  
Masse(Tiegel, Deckel,  $Na_2SO_4 \cdot xH_2O$ ) = 52.5 g  
Masse(Tiegel, Deckel,  $Na_2SO_4$ ) = 47.1 g
- b1) Wie gross ist x (3 P.)?



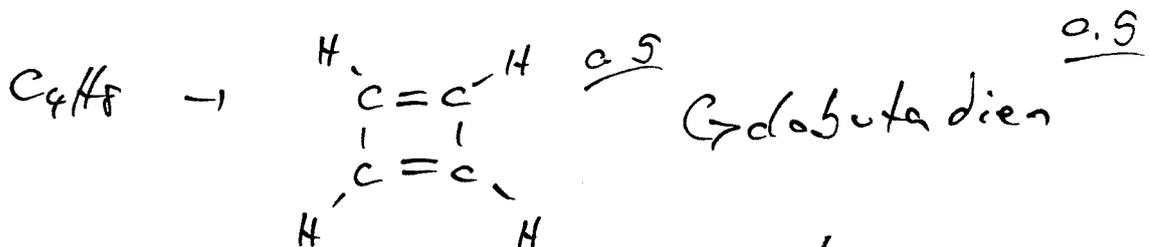
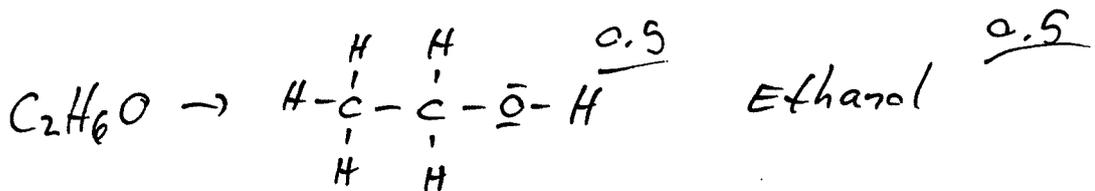
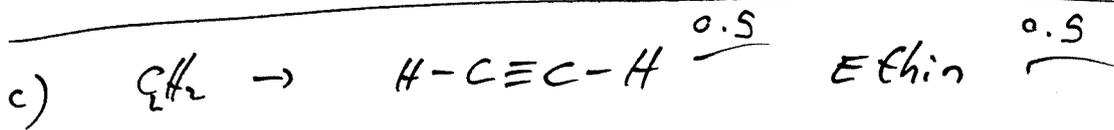
2

- a) 2C → Ethan  
4C → Butan je 0.25  
6C → Hexan → 1.0  
8C → Octan

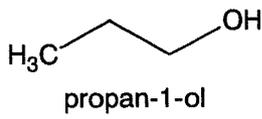
Stoffklassen?



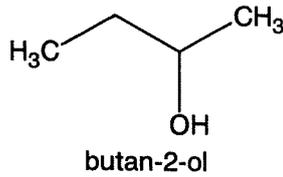
jeweils 0.5 → 2.0



andere Kombinationen möglich  
if korrekt → natürlich volle Punktzahl!



1.0

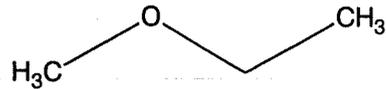


1.0



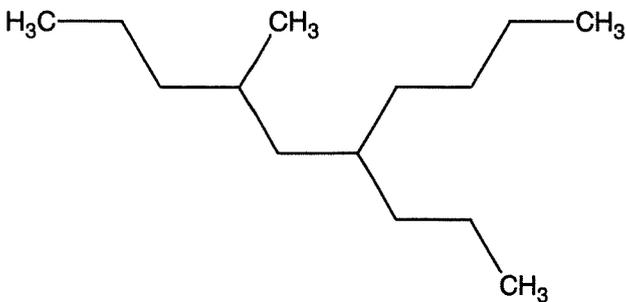
(3E)-hexa-1,3,5-trien

1.0



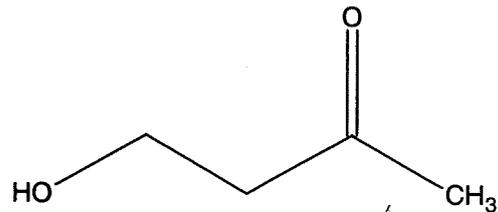
ethyl methyl ether

1.0



4-methyl-6-propyldecane

1.0



4-hydroxybutan-2-one

1.0

if alles korrekt → 1.0

if Zahlen nicht angegeben → -0.25

if funktionelle Gruppe ("...-ol") nicht angegeben → -0.25

if Hauptgruppe nicht am Schluss → -0.5

if kreuzfalsch, aber wenigstens probiert → 0.25

if unnötiges "Zug" dabei → -0.25

if Präfixe fehlen → -0.25



a) 1.0 / 0.0 (für Koeffizienten)

b) wie viele H-Atome in 78g C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

$$1 \text{ Mol C}_2\text{H}_2 \hat{=} 2 \cdot 12 + 2 \cdot 1 = \underline{26} \text{ g} \quad (0.25)$$

$$\rightarrow 78 \text{ g} \hat{=} \underline{3 \text{ Mol C}_2\text{H}_2} \quad \underline{0.5}$$

pro C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> → 2 H-Atome

pro Mol " → 2 Mol H-Atome

→ 3 Mol .. → 6 Mol H-Atome 0.5

1.0

c) wie viele H-Atome in 13 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>?

pro C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> : 2 H-Atome

→ 13 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> : 26 H-Atome

1.0 / 0.0

(soooo einfach +  
sehr ähnliche Aufgabe  
schon mal gewesen.....)

d) wieviel g H<sub>2</sub>O entsteht, wenn Reaktion mit 64g O<sub>2</sub> durchgeführt wird?

	M ( $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )	m (g)	n (mol)	$n = \frac{m}{M}$
O <sub>2</sub>	32	64	$\frac{64}{32} = 2$	Reaktionsgleichung : 5 : 2
H <sub>2</sub> O	18	<u>14.4</u>	<u>0.8</u>	

je 0.5 → 2.0  
(✓) → 0.25

5.) a)  $\text{CaSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  heißt was?

pro Molekül  $\text{CaSO}_4$  gibt es 5  $\text{H}_2\text{O}$ -Moleküle  
(in Praktikum gehabt.....!)

1.0 / 0.0

b) Glaubersalz-Versuch ...  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$   
wie gross ist  $x$ ? (genau gleich wie im Praktikum,  
nur andere Zahlen.....)

Gegeben  $M_R(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$

$M_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ g/mol}$

A: Masse (Tiegel + Deckel, leer) = 40 g

B: Masse ( " + " ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ ) = 52.5 g

C: Masse ( " + " ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) = 47.1 g

Masse von Tiegel + Deckel für Rechnungen unwichtig  
→ können subtrahiert werden

Masse ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ ) = B - A = 12.5 g

Masse ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) = C - A = 7.1 g

→ Wasserverlust = Masse ( $\text{H}_2\text{O}$ ) = 12.5 - 7.1 = 5.4 g

Anzahl Mole ...

→ Masse ( $\text{H}_2\text{O}$ ) = 5.4 g  $\Rightarrow n = \frac{5.4}{18} = 0.3 \text{ mol}$

Masse ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) = 7.1 g  $\Rightarrow n = \frac{7.1}{142} = 0.05 \text{ mol}$

→ d.h. es hat 6 mal mehr Wasser wie  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
(0.3 : 0.05)

→  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$

1.0