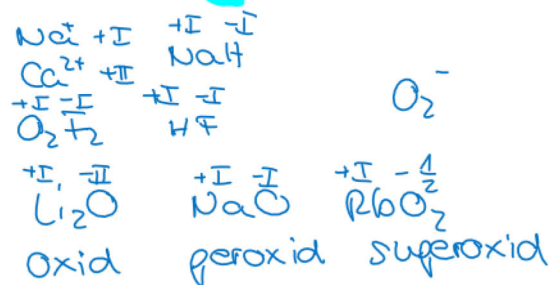
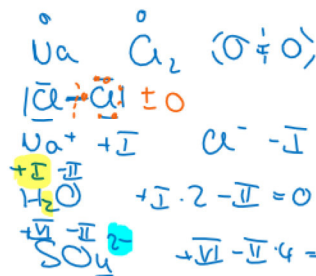


Überblick: Regeln zur Bestimmung der Oxidationszahlen

1. Elemente haben immer die Oxidationszahl 0 (0 ist aber auch in Verbindungen möglich).
2. Bei einatomigen Ionen entspricht die Oxidationszahl der Ionenladung.
3. Die Summe der Oxidationszahlen aller Atome einer mehratomigen neutralen Verbindung ist gleich 0.
4. Die Summe der Oxidationszahlen aller Atome eines mehratomigen Ions ist gleich der Gesamtladung dieses Ions.
5. Metalle haben immer positive Oxidationszahlen *HG-Metalle eindeutig*
6. Fluor hat immer -I
7. Wasserstoff hat in Verbindungen die Oxidationszahl +I
8. Sauerstoff hat in Verbindungen die Oxidationszahl -II
9. Chlor, Brom, Iod haben in Verbindungen immer die Oxidationszahl -I
10. Die meisten Elemente können in mehreren Oxidationsstufen auftreten.



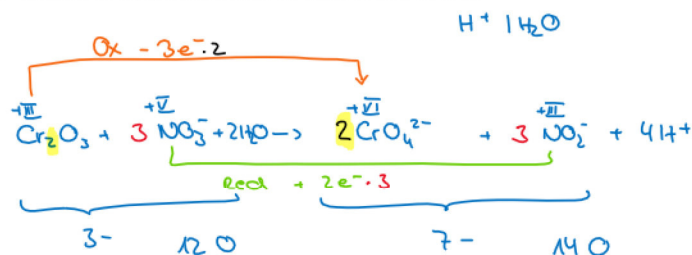
Redox-Reaktionen aufstellen

Ausgleich von Redox-Reaktionen

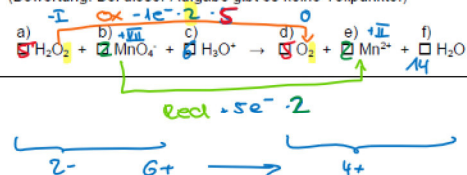
Redoxreaktionen, welche im Basischen ablaufen werden mit $\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-$ ausgeglichen, im Sauren wird mit $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}^+$ ausgeglichen

Vorgehen beim Aufstellen einer Redox-Reaktion

1. Oxidationszahlen bestimmen und festlegen welche Teilreaktion der Oxidation (Ox) und welche der Reduktion (Red) entspricht
2. Erstes Mal ausgleichen $\leftarrow$
3. Elektronen hinzufügen
4. Kleinstes gemeinsames Vielfaches der Elektronen bei Ox und Red ermitteln und Gleichung dementsprechend ausgleichen
5. Ladungsbilanz aufstellen $\Rightarrow$ gegebenenfalls ausgleichen, wie oben beschrieben
6. Kontrolle, ob Ladung und Atomanzahl auf beiden Seiten identisch ist



14 (2P) Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an! (Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)



15 (2P) Welche der folgenden Reaktionen sind Redoxreaktionen?

(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

- A $2 \text{Li} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{LiOH} + \text{H}_2$
 B $2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 C $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{KCl}$
 D $\text{Cl}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + 2 \text{H}_3\text{O}^+$
 E $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{HCl}$
 A $\text{Cr}^{3+} + 6 \text{OH}^- \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$

16 (2P) Bestimmen Sie bei der folgenden Gleichung

a) das Oxidationsmittel und b) das Reduktionsmittel



27 D Bestimmen Sie die Oxidationszahlen von:

- 4P
 A Cl in HClO_4 $+VII$
 B N in NaNO_2 $+III$
 C H in NaH $-I$
 D O in BaO_2 $-II$

28 F Vervollständigen Sie folgende Redoxreaktion:

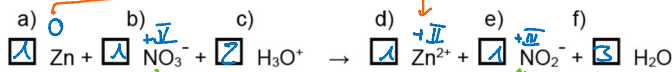


(Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)

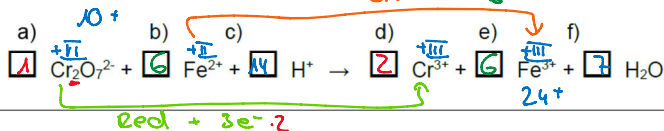
9 (3P) Bestimmen Sie die Oxidationsstufen von:

- a) Mn in K_3MnO_4 $+VII$
 b) N in NO_2 $+IV$
 c) Ca in CaO_2 $+II$

10 (2P) Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an! $\text{Ox} - 2e^-$



11 (2P) Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an! $\text{Ox} - e^- \cdot 6$



Bestimmen Sie die Oxidationsstufen von:

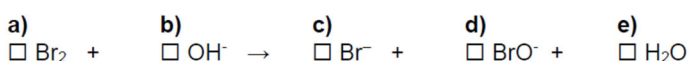
- a) Se in SeO_2 b) O in OF_2 c) I in H_5IO_6

Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an!



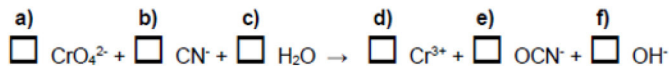
(Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)

Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an!



(Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)

11 (2P) Geben Sie auf dem Lösungsbogen für folgende Redoxgleichung die korrekten stöchiometrischen Koeffizienten an!
(Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)



12 (3P) Bestimmen Sie die Oxidationszahlen (Oxidationsstufen) von:

- a) Pb in PbO_2 b) Ba in BaO_2 c) H in LiAlH_4

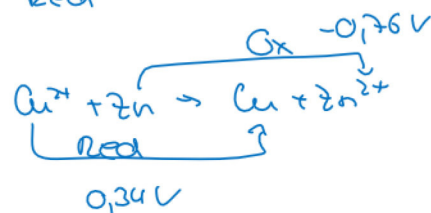
Oxidierter Form	+	ze	→	Reduzierte Form	E^0 [V]
Li^+	+	$1e^-$	→	Li	-3,05
K^+	+	$1e^-$	→	K	-2,93
Ca^{2+}	+	$2e^-$	→	Ca	-2,87
Na^+	+	$1e^-$	→	Na	-2,71
Mg^{2+}	+	$2e^-$	→	Mg	-2,36
Al^{3+}	+	$3e^-$	→	Al	-1,66
Mn^{2+}	+	$2e^-$	→	Mn	-1,18
Zn^{2+}	+	$2e^-$	→	Zn	-0,76
Cr^{3+}	+	$3e^-$	→	Cr	-0,74
Fe^{2+}	+	$2e^-$	→	Fe	-0,44
Cd^{2+}	+	$2e^-$	→	Cd	-0,40
Co^{2+}	+	$2e^-$	→	Co	-0,28
Ni^{2+}	+	$2e^-$	→	Ni	-0,23
Sn^{2+}	+	$2e^-$	→	Sn	-0,14
Pb^{2+}	+	$2e^-$	→	Pb	-0,13
2H^+	+	$2e^-$	→	H_2	0,00
Cu^{2+}	+	$2e^-$	→	Cu	+0,34
I_2	+	$2e^-$	→	2I^-	+0,54
Fe^{3+}	+	$1e^-$	→	Fe^{2+}	+0,77
Ag^+	+	$1e^-$	→	Ag	+0,80
Hg^{2+}	+	$2e^-$	→	Hg	+0,85
Br_2	+	$2e^-$	→	2Br^-	+1,09
Pt^{2+}	+	$2e^-$	→	Pt	+1,20
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+$	+	$2e^-$	→	$\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,35
Cl_2	+	$2e^-$	→	2Cl^-	+1,36
Au^{3+}	+	$3e^-$	→	Au	+1,40
$\text{BrO}_3^- + 6\text{H}^+$	+	$6e^-$	→	$\text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O}$	+1,41
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+$	+	$5e^-$	→	$\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+$	+	$2e^-$	→	$2\text{H}_2\text{O}$	+1,76
F_2	+	$2e^-$	→	2F^-	+2,87

$E(\text{Ox}) = \text{niedriges Potential}$

$E(\text{Red}) = \text{hohes Potential}$

Ox

Red



$\Delta E = E_{\text{MK}} = E^0(\text{Red}) - E^0(\text{Ox})$
 $= 0,34\text{V} - (-0,76\text{V}) = 1,1\text{V}$
 $\Delta E > 0$ exergon
 $\Delta G < 0$

$c = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ $T = 298\text{K}$ $p = 1 \text{ bar}$

$E = E^0 + \frac{0,059\text{V}}{z} \cdot \lg \frac{c_{\text{Ox}}}{c_{\text{Red}}}$ nur Halbzelle

17 (2P) Entscheiden Sie, ob folgende Reaktionen unter Standardbedingungen freiwillig ablaufen!

(Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)

- ✓ A $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ ✓ Ox
 ✓ B $\text{Ca} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Pb} + \text{Ca}^{2+}$ ✓
 ✗ C $\text{Hg} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Hg}^{2+} + \text{H}_2$ ✓
 ✓ D $\text{BrO}_3^- + 6\text{H}^+ + \text{Li} \rightarrow \text{Br}^- + \text{Li}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ ✓

18 (3P) Wie groß ist die Konzentration an Cobaltionen in der Zelle $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}(0,09 \text{ mol/L}) // \text{Co}^{2+}/\text{Co}$, wenn die EMK der Zelle 0,5 V beträgt?
Geben Sie das Ergebnis in mol/L mit zwei Nachkommastellen an!

$\Delta E = E^0_{\text{Red}} - E^0_{\text{Ox}} + \frac{0,059\text{V}}{z} \lg \frac{c_{\text{Red}}}{c_{\text{Ox}}}$
 ΔE^0

$0,5\text{V} = -0,28\text{V} - (-0,76\text{V}) + \frac{0,059\text{V}}{2} \lg \frac{c(\text{Co}^{2+})}{0,09 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}$

$0,5\text{V} = 0,48\text{V} + 0,03\text{V} \cdot \lg \frac{c_{\text{Red}}}{0,09 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}$

$\frac{0,5\text{V} - 0,48\text{V}}{0,03\text{V}} = \lg \frac{c_{\text{Red}}}{0,09 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}$

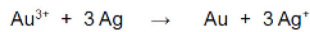
$$\frac{0,5V - 0,48V}{0,03V} = \lg \frac{C_{\text{red}}}{0,08 \text{ mol/L}}$$

$$10^{0,67} = \frac{C_{\text{red}}}{0,08 \text{ mol/L}} \Rightarrow C_{\text{red}} = 0,42 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Wie groß ist die EMK einer galvanischen Kette, die aus folgenden Halbzellen besteht?
Pt / Pt²⁺ (0,3 mol/L) und Cr / Cr³⁺ (0,02 mol/L)?

Geben Sie das Ergebnis in Millivolt ohne Nachkommastelle an!

Berechnen Sie die Elektromotorische Kraft für folgende Reaktion unter Standardbedingungen!



Geben Sie das Ergebnis in mV ohne Nachkommastelle an!

13 (2P) Wie groß ist die EMK einer galvanischen Kette, die aus folgenden Halbzellen besteht?
Mg / Mg²⁺ (0,3 mol/L) und Cr / Cr³⁺ (0,7 mol/L)?

Geben Sie das Ergebnis in Millivolt ohne Nachkommastelle an!

- × Ox Zahl vom Zentralteilchen
- × Koordinationszahl
- ✓ Geometrie
 - linear
 - tetraedrisch
 - quadrat. planar
 - oktaedr.
 - kubisch

AL₂
 AL₄
 AL₄ (P4)
 AL₆
 AL₈

EDTA 6-zähliger Ligand

6 Koordinationsstellen

en 2-zähliger Ligand



CN = 6

oktaedrisch

20 (3P) Geben Sie eine plausible Anordnung der Liganden um das Zentralteilchen an!

Tragen Sie die richtige römische Ziffer (I-IV) in das Lösungsblatt ein.

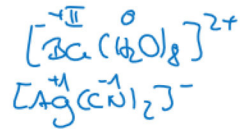
(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

	I	II	III	IV
a) [Mg(edta)] ²⁻	linear	tetraedrisch	<u>oktaedrisch</u>	kubisch
b) (NH ₄) ₂ [CoCl ₄]	linear	<u>tetraedrisch</u>	oktaedrisch	kubisch
c) Cu ₂ [Fe(CN) ₆]	linear	tetraedrisch	<u>oktaedrisch</u>	kubisch

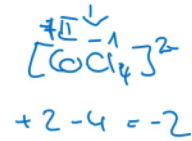
Geben Sie eine plausible Anordnung der Liganden um das Zentralteilchen an!

- a) $[\text{Ba}(\text{H}_2\text{O})_8]^{2+}$ kubisch 8L₈ kationisch H₂O
 b) $[\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]]$ linear 2L₂ anionisch Na⁺
 c) $[\text{K}_2[\text{CoCl}_4]]$ tetraedrisch 4L₄

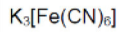
(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)



$\text{K}_2[\text{CoCl}_4]$ anionisch



Wie viele Elektronen stellen die Liganden dem Zentralteilchen in folgendem Komplex zur Verfügung?



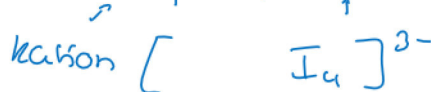
1-zähniger Ligand $\leq 2e^-$
 $6 \cdot 2e^- \leq 12e^-$

$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ anionischer Komplex



$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ kationischer Komplex

16 (2P) Geben Sie die Formel für Magnesiumtetraiodidargentat(3-) an!



[Anzahl - Art - Zentralteilchen - O₂]



Kupfer Kuprat
 Silber Argentat
 Gold Aurat
 Eisen Ferrat
 Blei Plumbat

anion. Liganden
 -ido

18 (3P) Geben Sie eine plausible Anordnung der Liganden um das Zentralteilchen an!

Tragen Sie die richtige römische Ziffer (I-IV) in das Lösungsblatt ein.

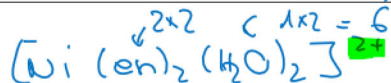
(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

- a) $[\text{Ni}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ I linear II tetraedrisch III oktaedrisch IV kubisch
 → b) $[\text{K}_2[\text{CoCl}_4]]$ linear tetraedrisch oktaedrisch kubisch
 c) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ linear tetraedrisch oktaedrisch kubisch

Kalium - tetrachloro-cobaltat(II)

8e⁻ von Liganden, anion

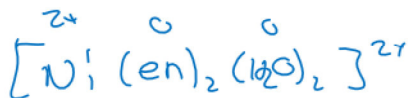
12e⁻ von Liganden



kation. $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

CN = 6

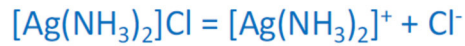
Tetrachlorocobaltat(2-)



Nomenklatur der Komplexe

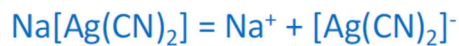
Di	ammin	silber	(I)	—	chlorid
Anzahl der Liganden	Ligand	Zentralteilchen	Oxidationszahl	—	Anion

Kationischer Komplex				—	Anion
----------------------	--	--	--	---	-------



Natrium	—	di	cyanido	argent	at	(I)
Kation	—	Anzahl der Liganden	Ligand	Zentralteilchen	at	Oxidationszahl

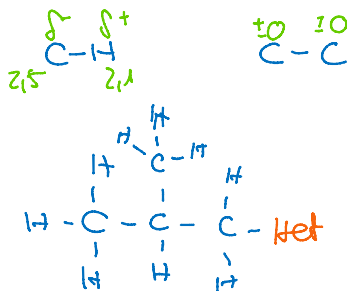
Kation	—	Anionischer Komplex			
--------	---	---------------------	--	--	--



Organische Chemie

C, H + Heteroatome

N, O, F, Cl, Br, I, (S, P)
Het



① unpolare Stoffklassen

Alkan Alken Alkin Aromat



② polare Stoffklassen mit Einfachbindungen



③ Stoffklassen mit C=Het



③ Stoffklassen mit C=O

Carbonyl

Keton

Aldehyd

Halbacetal
Halbketal

Acetal
Ketal

Carbonsäuren Imin

Carbonsäure derivative

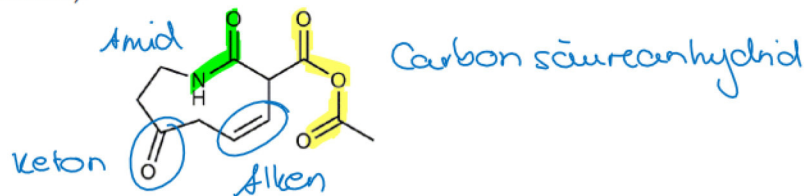
Ester

Amid

CS-Clbrid

Anhydrid

Geben Sie alle Stoffklassen an, die im folgenden Molekül vorkommen! (außer Alkane und Cycloalkane).



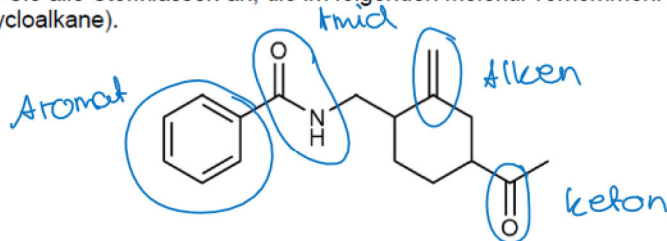
(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht beantwortete 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

ai

Aufgabe

D

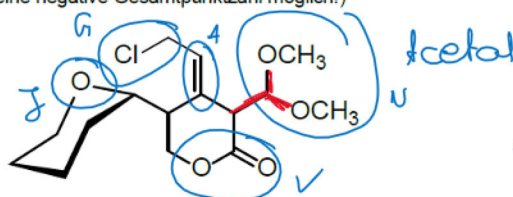
Geben Sie alle Stoffklassen an, die im folgenden Molekül vorkommen! (außer Alkane und Cycloalkane).



(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht beantwortete 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

22 (5P) Geben Sie die 5 Stoffklassen an, die im folgenden Molekül vorkommen!

(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)



☒ A Alken

☐ B Alkin

☐ C Aromat

☐ D Alkohol

☐ E Thiol

☐ F Bromalkan

☒ G Chloralkan

☐ H Iodalkan

☐ I Amin

☒ J Ether

☐ K Thioether

☐ L Aldehyd

☐ M Keton

☒ N Acetal

☐ O Halbacetal

☐ P Imin

☐ Q Enamin

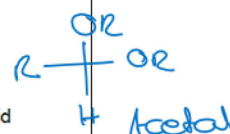
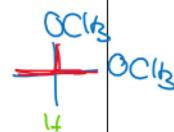
☐ R Carboxylat

☐ S Carbonsäure

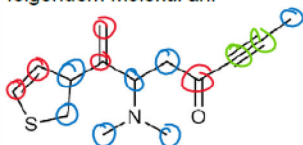
☐ T Carbonsäureamid

☐ U Carbonsäureanhydrid

☒ V Carbonsäureester



37 (3P) Geben Sie die Anzahl an sp -, sp^2 - und sp^3 -hybridisierten Kohlenstoffatomen in folgendem Molekül an!

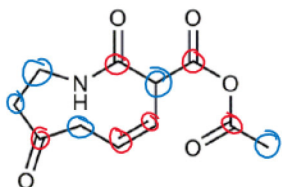


a) Anzahl sp

b) Anzahl sp^2

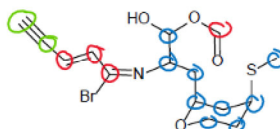
c) Anzahl sp^3

1.



5 sp^3
6 sp^2

33 (3P) Geben Sie die Anzahl an sp -, sp^2 - und sp^3 -hybridisierten C-Atomen in folgendem Molekül an!

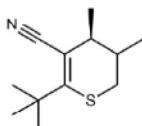


a) Anzahl sp

b) Anzahl sp^2

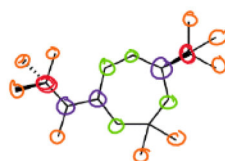
c) Anzahl sp^3

Geben Sie die Anzahl an a) sp^3 -, b) sp^2 - und c) sp -hybridisierten Kohlenstoffatomen in folgendem Molekül an!



(Bewertung: Bei dieser Aufgabe gibt es keine Teilpunkte!)

Bestimmen Sie die Anzahl an a) primären, b) sekundären und c) tertiären Kohlenstoffatomen in der unten angegebenen Verbindung!

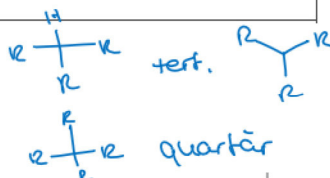
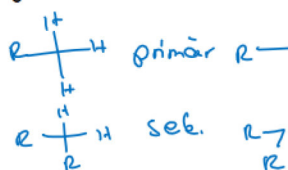


quartär
2

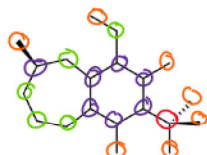
primär 3

sekundär 4

tertiär 3

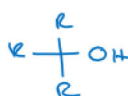


Bestimmen Sie die Anzahl an a) primären, b) sekundären und c) tertiären Kohlenstoffatomen in der unten angegebenen Verbindung!



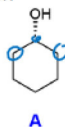
primär 7
sekundär 5
tertiär 7
quartär 1

Achtung: sekundärer Alkohol ist nicht das gleiche wie sekundärer Kohlenstoff



tertiärer Kohlenstoff

Welche der folgenden Verbindungen A-F enthält / enthalten mindestens einen tertiären Alkohol?



(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und

~ m m m

sek. Alkohol

tertiäres Halogen-
alkan

Welche der folgenden Verbindungen A-F enthält / enthalten mindestens einen tertiären Alkohol?



A



B



C



D



E



F

(Bewertung: Für jede richtige Antwort gibt es Punkte, für jede falsche Minuspunkte und für jede nicht markierte 0 Punkte, keine negative Gesamtpunktzahl möglich!)

Welche der folgenden Verbindungen ist kein Alkohol?