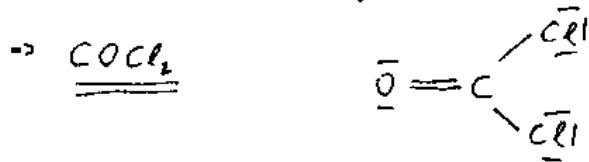


$$0,1214 \cdot 98,9 = 12,006 \text{ g C} \hat{=} 1 \text{ mol}$$

$$0,1617 \cdot 98,9 = 15,99 \text{ g O} \hat{=} 1 \text{ mol}$$

$$0,7169 \cdot 98,9 = 70,9 \text{ g Cl} \hat{=} 2 \text{ mol}$$



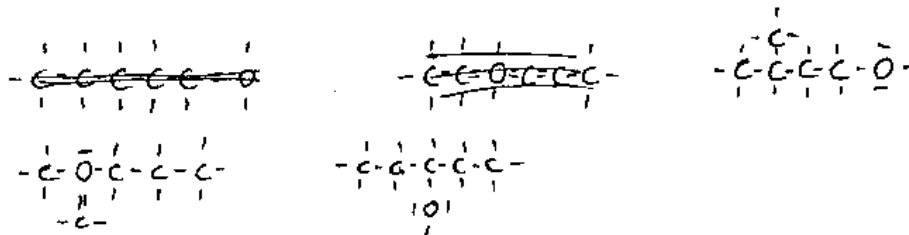
(15)

Formalladung 0 und alle Atome in Edelgaskonfiguration

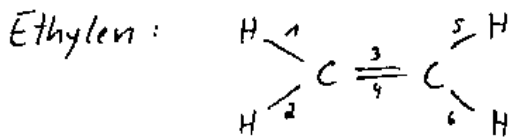
(16)

von 100 g	68,13 g C	$\hat{=} 5,68 \text{ mol}$	} $\Rightarrow$	5 mol
	13,72 g H	$\hat{=} 13,6 \text{ mol}$		12 mol
	18,15 g O	$\hat{=} 1,13 \text{ mol}$		1 mol

$\Rightarrow \underline{\underline{\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}}}$  Allgemein:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$

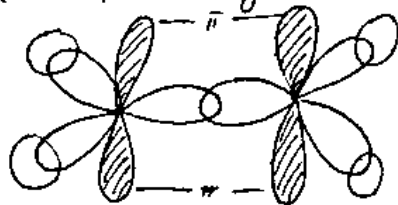


(17)

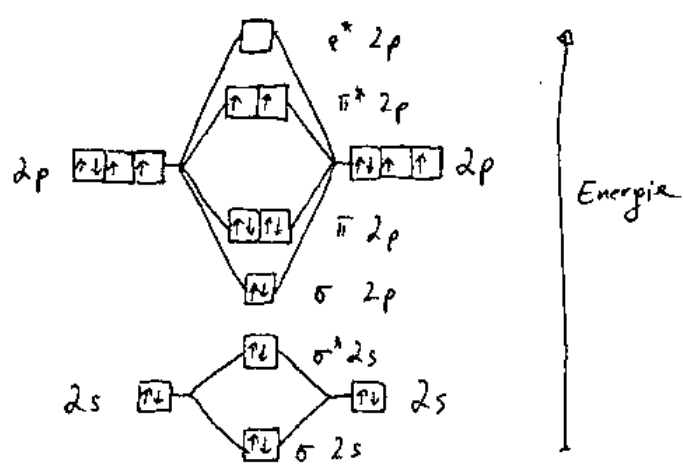


1.  $\text{sp}^2 \times 2$   $\sigma$ -Bindung
2.  $\text{sp}^2 \times 2$   $\sigma$ -Bindung
3.  $\text{sp}^2 \times 2$   $\sigma$ -Bindung
4.  $\pi$ -Bindung
5.  $\text{sp}^2 \times 2$   $\sigma$ -Bindung
6.  $\text{sp}^2 \times 2$   $\sigma$ -Bindung

$\text{sp}^2$ -Hybridisierung



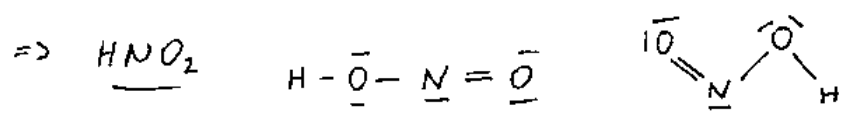
18



19

50 g/mol  
 $50 \cdot 0,021 = 1,05 \text{ g H} \hat{=} \sim 1 \text{ mol}$   
 $50 \cdot 0,298 = 14,9 \text{ g N} \hat{=} \sim 1 \text{ mol}$   
 $50 \cdot 0,681 = 34,05 \text{ g O} \hat{=} \sim 2 \text{ mol}$

34,05 und  
 14,9 durch  
 1,05 dividiert



$\text{sp}^2$  - Hybridisierung, 1  $\pi$  - Bindung, 3  $\sigma$  - Bindungen

20

$pV = nRT$   
 $6 \text{ g O}_2 \hat{=} 0,1875 \text{ mol O}_2$   
 $p(\text{O}_2) = n \frac{R}{V} T = 42,02 \text{ atm}$   
 $9 \text{ g CH}_4 \hat{=} 0,5625 \text{ mol}$   
 $p(\text{CH}_4) = 126,07 \text{ atm}$   
 $\sum_i p_i = 168,1 \text{ atm}$   
 $100 \text{ ml} = 0,1 \text{ dm}^3 = 0,0001 \text{ m}^3$

21

$\text{NH}_4\text{NO}_2 \dots 64 \text{ g/mol}; \text{N}_2 \dots 28 \text{ g/mol}$   
 $n = \frac{pV}{RT} = \frac{745 \cdot 0,517}{62,36 \cdot 299} = 0,0204 \text{ mol N}_2 \hat{=} 0,572 \text{ g N}_2$   
 0,0204 mol  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  wurden zersetzt, also 1,3 g

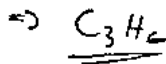
22

~~Cyclopropan 1,56 g  $\rightarrow 0,857 \cdot 1,56 = 1,34 \text{ g C} \hat{=} 0,1 \text{ mol}$~~   
 ~~$\rightarrow 0,443 \cdot 1,56 = 0,22 \text{ g H} \hat{=} 0,2 \text{ mol}$~~   
 $\Rightarrow \underline{\text{CH}_2}$

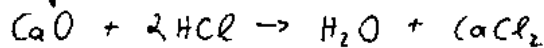
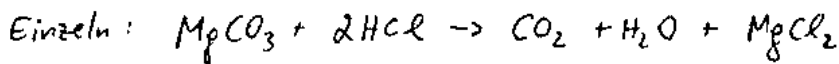
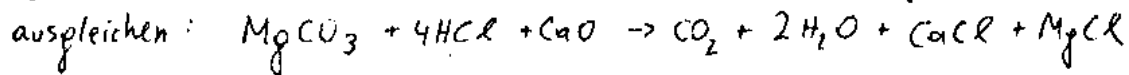
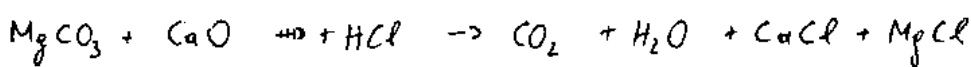
$$\frac{pV}{RT} = n = \frac{0,984 \cdot 1}{0,0821 \cdot 323} = 0,037 \text{ mol} \quad \text{also } 42,2 \text{ g/mol} \quad (22)$$

$$42,2 \text{ g/mol} \rightarrow 42,2 \cdot 0,857 = 36,13 \text{ g C} \hat{=} 3 \text{ mol}$$

$$42,2 \cdot 0,143 = 6,03 \text{ g H} \hat{=} 6 \text{ mol}$$

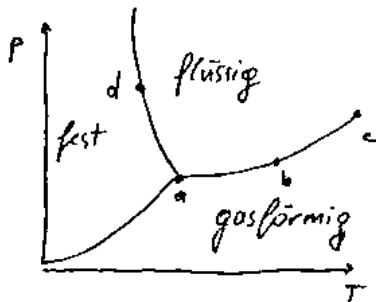


Da Argon ein sehr viel kleineres Molekül ist und bei einem idealen Gas Moleküle punktförmig angenommen werden, wird Cyclopropan vermutlich mehr vom Verh. z. id. Gases abweichen.



$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{743 \cdot 1,72}{62,36 \cdot 301} = 0,068 \text{ mol}$$

Wenn 0,068 mol  $CO_2$  erzeugt  $\Rightarrow$  0,068 mol  $MgCO_3$  verbraucht  
 $MgCO_3$  (84g/mol) ... 5,74 g  $\Rightarrow$  0,55 also 55% von 9,23g



a ... Tripelpunkt

· alle Aggregatzustände existieren

b ... Siedepunkt

c ... kritischer Punkt

· darüber sind Gas und Flüssigkeit ununterscheidbar

d ... Schmelzpunkt

$$10 \text{ g Hg(NO}_3)_2 \hat{=} 324 \text{ g/mol} \rightarrow 0,031 \text{ mol}$$

$$10 \text{ g HgCl}_2 \hat{=} 270 \text{ g/mol} \rightarrow 0,037 \text{ mol}$$

(29)

Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> Gefrierpunktsänderung: 5,2 °C/mol

HgCl<sub>2</sub> Gefrierpunktsänderung: 1,85 °C/mol

Stärkerer Elektrolyt!

Siedepunktserhöhung:  $\Delta T = m \cdot K_b$

$$\Delta T_1 = 0,57 \cdot 0,031 = \underline{0,0155}, \quad \Delta T_2 = 0,57 \cdot 0,037 = \underline{0,0185}$$

(30)

$$V_R = k \cdot [A]^n [B]^m$$

$$1.) \quad 0,1065 = k \cdot 0,250^n \cdot 0,125^m$$

$$2.) \quad 0,0682 = k \cdot 0,2^n \cdot 0,1^m$$

$$3.) \quad 0,1193 = k \cdot 0,35^n \cdot 0,1^m$$

$$\left. \begin{array}{l} 2.) \\ 3.) \end{array} \right\} 0,0682 = k \cdot 0,2^n \cdot \frac{0,1193}{k \cdot 0,35^n}$$

$$\hookrightarrow 0,0682 = 0,2^n \cdot \frac{0,1193}{0,35^n} = \left(\frac{0,2}{0,35}\right)^n \cdot 0,1193$$

$$0,572 = 0,571^n$$

$$\ln(0,572) = n \cdot \ln(0,571) \Rightarrow \boxed{n \approx 1}$$

~~$$\text{für } k: \quad 0,0682 = k \cdot 0,2^1 \cdot \frac{0,1193}{k}$$~~

$$0,0682 = k \cdot 0,2 \cdot 0,1^m$$

$$0,1193 = k \cdot 0,35 \cdot 0,1^m$$

$$\rightarrow 0,341 = k \cdot 0,1^m$$

$$0,1065 = k \cdot 0,25 \cdot 0,125^m$$

$$\rightarrow 0,426 = k \cdot 0,125^m$$

$$\hookrightarrow \frac{0,341}{0,1^m} = \frac{0,426}{0,125^m}$$

$$0,341 \cdot 0,125^m = 0,426 \cdot 0,1^m$$

$$0,8 = 0,8^m \Rightarrow \boxed{m = 1}$$

$$\Rightarrow 0,1065 = k \cdot 0,25 \cdot 0,125$$

$$\hookrightarrow \underline{\underline{k = 3,41}}$$

$$V_R = 3,41 \cdot [BF_3][NH_3] \quad , \quad \text{Gesamtordnung: } n+m=2$$

(31)

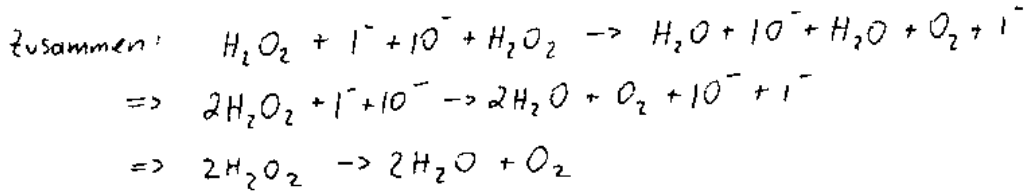
$$\frac{k_T}{k_+} = e^{\frac{E}{R} \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T'} \right)}$$

$$\frac{k_T}{k_+} = e^{\frac{65,7 \cdot 10^3}{8,315} \left( \frac{1}{273} - \frac{1}{303} \right)} \Rightarrow \frac{k_T}{k_+} = 88,3$$

$$\hookrightarrow k_T = 88,3 \cdot k_+$$

1.)  $v_L = k_L \cdot [H_2O_2][I^-]$  (32)

2.)  $v_S = k_S \cdot [IO^-][H_2O_2]$



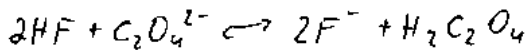
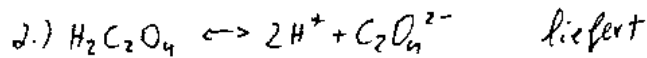
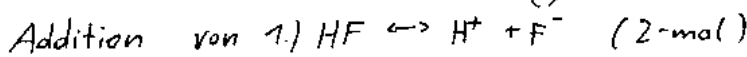
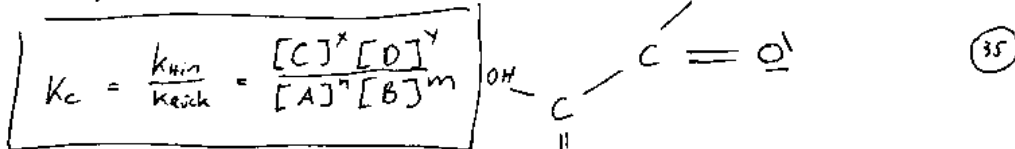
3.)  $v_{ges} = v_L = k_L \cdot [H_2O_2][I^-]$  , langsame beschränkt schnelle

$v_{hin} = k_{hin} \cdot [Br_2]$  ,  $v_{rück} = k_{rück} \cdot [Br]^2$  (33)

Muss gleich schnell sein, weil Gleichgewicht?

$k_{hin} \cdot [Br_2] = k_{rück} \cdot [Br]^2$   
 $[Br] = \sqrt{\frac{k_{hin}}{k_{rück}} [Br_2]}$

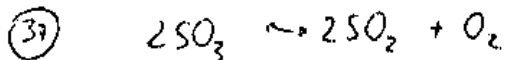
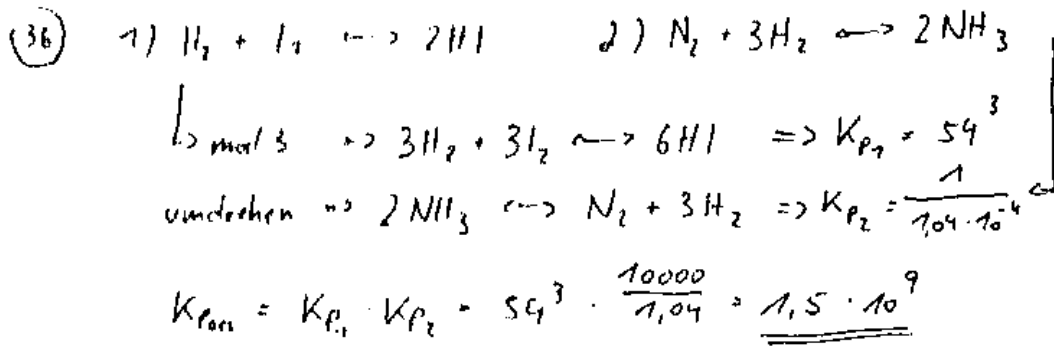
Da die Reaktion an der Oberfläche des Katalysators stattfindet und Katalysatorstoffe oft teuer sind, ist es naheliegend, eine sehr dünne Schicht des Stoffes auf eine sehr große Fläche eines anderen (billigeren) Stoffes aufzutragen. (34)



1.)  $K_{neu} = K_{c1} = \frac{[H^+]^2 [F^-]^2}{[HF]^2}$  2.)  $K_{c2} = \frac{[H^+]^2 [C_2O_4^{2-}]}{[H_2C_2O_4]}$

Addition liefert:  $K_{ges} = K_{c1}^2 \cdot K_{c2}^{-1} = 0,122$

Da 2. Gleichung umgedreht wurde, dreht sich auch der Bruch um, wodurch aus  $K_{c2}$   $\frac{1}{K_{c2}}$  wird!!



Druck von  $SO_3$  sinkt von 0,5 auf 0,2  
 $\Rightarrow$  Druck von  $SO_2$  muss um 0,3 steigen und  
 Druck von  $O_2$  muss um 0,15 steigen

$\Rightarrow$  Partialdrücke:  $p(SO_3) = 0,2$   
 $p(SO_2) = 0,3$   
 $p(O_2) = 0,15$

$$K_P = \frac{p(SO_2)^2 p(O_2)}{p(SO_3)^2} = \frac{0,9 \cdot 0,15}{0,4} = \underline{\underline{0,338}}$$

(38)  $K_P' = \frac{0,41^2 \cdot 2,5}{0,16^2} = 16,42 > 0,338$

Reaktion läuft so lange, bis  $K_P' = K_P$   
 Damit  $K_P' = 16,42$  kleiner wird, muss  $p(SO_2)$  und  $p(O_2)$   
 kleiner und  $p(SO_3)$  größer werden, die Reaktion  
 läuft somit von rechts nach links bis der Gleich-  
 gewichtszustand bei  $K_P = 0,338$  erreicht ist!

$$K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{C}][\text{CO}_2]}$$

(39)

Bei einem atm : 3 mol Gas  $\rightarrow$  aus  $pV = nRT$  folgt

$$\Rightarrow 1 \cdot V = 3 \cdot 0,0821 \cdot T \Rightarrow V = 0,2463T$$

Bei  $850^\circ\text{C}$  :  $V = 276,6 \text{ l}$

$$p_{\text{CO}_2} = \frac{1}{276,6} \cdot 3 \cdot 0,0821 \cdot (850 + 273) \cdot 0,0821$$

$$= 0,0623 \text{ atm}$$

$$p_{\text{CO}} = \frac{1}{276,6} \cdot 3 \cdot 0,0821 \cdot 0,9377 \cdot (850 + 273)$$

$$= 0,937 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow K_p = \frac{p(\text{CO})^2}{p(\text{CO}_2)} = \frac{0,937^2}{0,0623} = \underline{\underline{14,11}}$$

Bei  $950^\circ\text{C}$  :  $V = 301,2 \text{ l}$

$$p_{\text{CO}_2} = \frac{1}{301,2} \cdot 3 \cdot 0,0821 \cdot (950 + 273) \cdot 0,0132$$

$$= 0,0623 \cdot 0,0132 \text{ atm}$$

$$p_{\text{CO}} = 0,987 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow K_p = \frac{0,987^2}{0,0132} = \underline{\underline{73,8}}$$

Bei  $1050^\circ\text{C}$  :  $V = 327,9 \text{ l}$

$$p_{\text{CO}_2} = \frac{1}{327,9} \cdot 3 \cdot 0,0821 \cdot (1050 + 273) \cdot 0,0037$$

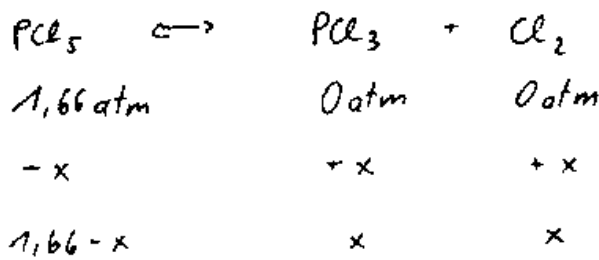
$$p_{\text{CO}} = 0,9963$$

$$\Rightarrow K_p = \frac{0,9963^2}{0,0037} = \underline{\underline{268,3}}$$

Da die Reaktion bei höheren Temperaturen immer stärker abläuft, scheint die Energie der Wärme von der Reaktion aufgenommen zu werden  $\Rightarrow$  endotherm



(40)



$$K_p = \frac{p(\text{PCl}_3) p(\text{Cl}_2)}{p(\text{PCl}_5)} \stackrel{!}{=} 0,497$$

$$0,497 = \frac{x^2}{1,66 - x}$$

$$0,825 - 0,497x = x^2$$

$$x^2 + 0,497x - 0,825 = 0$$

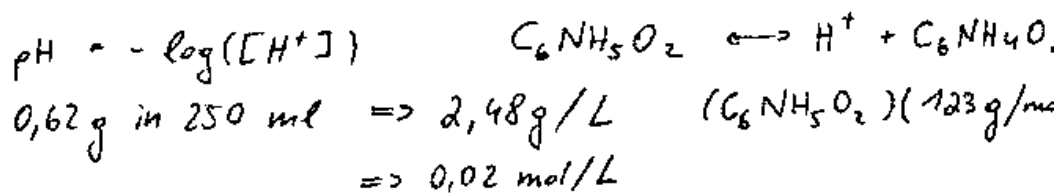
$$\begin{aligned}
 x_{1,2} &= -0,2485 \pm \sqrt{0,0618 + 0,825} \\
 &= -0,2485 \pm 0,94
 \end{aligned}$$

=> positives ergebnis: 0,693

$$\text{Drücke: } p(\text{PCl}_5) = 1,66 - 0,693 = \underline{0,967 \text{ atm}}$$

$$p(\text{PCl}_3) = \underline{0,693 \text{ atm}} = p(\text{Cl}_2)$$

(41)



$$-3,26 = \log([\text{H}^+])$$

$$[\text{H}^+] = 0,00055 \text{ mol/L}$$

$$\frac{0,00055}{0,02} = 0,027 = \underline{2,7}$$

$$K_s = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_6\text{NH}_4\text{O}_2^-]}{[\text{C}_6\text{NH}_5\text{O}_2]}$$

oder ...

$K_s = \frac{[\text{H}^+] \cdot \text{A}^-}{\text{A}}$	<i>Konzentr.</i> A <sup>-</sup> ... dissoziierte Lösung A ... nicht dissoziiert
--	---

$$K_s = \frac{0,00055^2}{0,02 \cdot 0,973} = \underline{1,5 \cdot 10^{-5}}$$

$$1.) K_s = \frac{[H^+][A^-]}{[HF]} \Rightarrow 6,8 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{0,1} \quad (42)$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{0,1 \cdot 6,8 \cdot 10^{-4}} = 0,0082 \text{ mol/L}$$

$$\text{Verhältnis: } \frac{0,0082}{0,1} = 0,082 = \underline{\underline{8,2\%}}$$

$$2.) 6,8 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{0,01} \Rightarrow x = \sqrt{0,01 \cdot 6,8 \cdot 10^{-4}} = 0,0026 \text{ mol/L}$$

$$\text{Verhältnis: } \frac{0,0026}{0,01} = \underline{\underline{26,1\%}}$$

Ablauf in 2 Schritten:

$$K_{s1} = \frac{[H^+][A^-]}{[(COOH)_2]} \Rightarrow 5,9 \cdot 10^{-2} = \frac{x^2}{0,02} ; x = 0,034 \quad (43)$$

$$K_{s2} = \frac{[H^+][A^{2-}]}{0,034} \Rightarrow 6,4 \cdot 10^{-5} = \frac{x^2}{0,034} ; x_2 = 0,001475$$

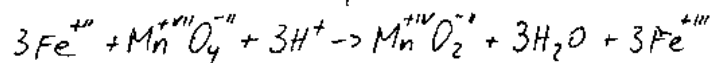
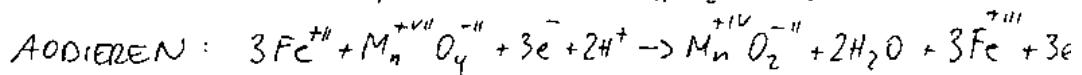
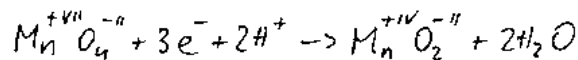
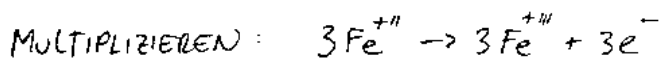
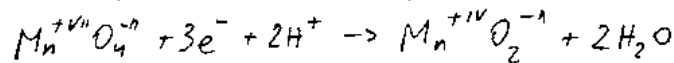
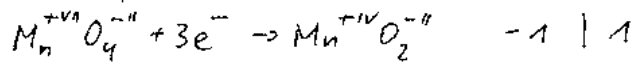
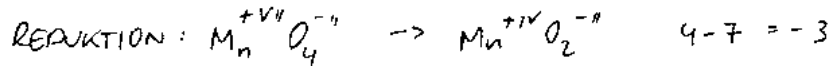
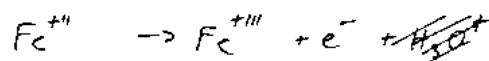
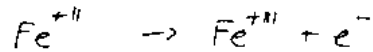
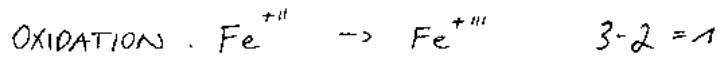
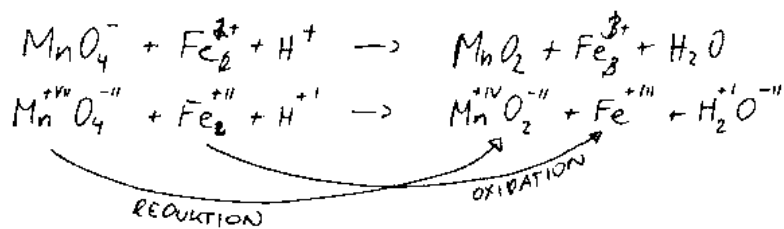
$$pH = -\log([H^+]_1 + [H^+]_2) = -\log\left(\frac{0,034}{0,02} + \frac{0,0015}{0,034}\right) = -\log(0,034 + 0,0015) = \underline{\underline{1,45}}$$

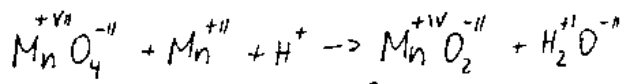
$$\text{Konzentration an } (COO)_2^{2-} : 0,0015 : 0,02 = 0,075 = \underline{\underline{7,5\%}}$$

- 51) a)  $\Delta S$  negativ    b)  $\Delta S$  negativ  
 c)  $\Delta S$  negativ    d)  $\Delta S \approx 0$

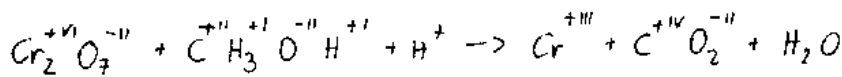
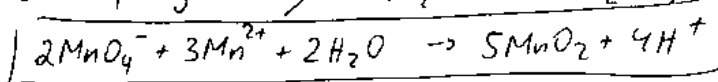
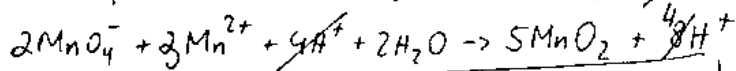
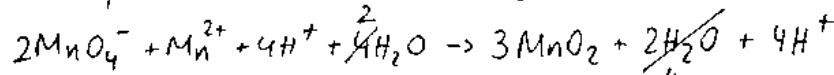
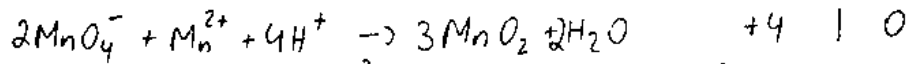
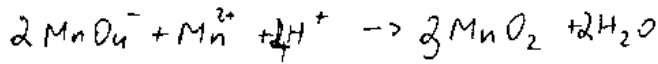
- 52) a) Nach Ablauf der Reaktion kann das System wieder in den Ausgangszustand zurückversetzt werden  
 b) Sie ist im gleichen Zustand wie vor dem Prozess  
 c) Bei richtiger Temperatur und richtigem Druck kann das verdampfte Wasser vollständig (wenn System abgeschlossen) durch Kondensation zurückgewonnen werden

53)

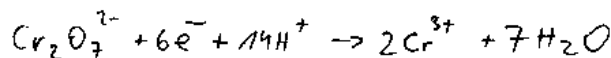
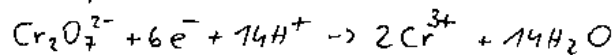
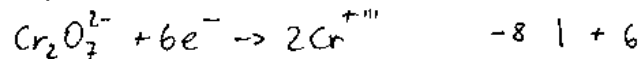
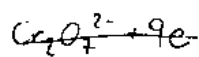
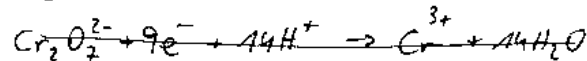
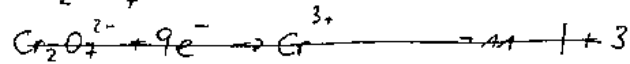
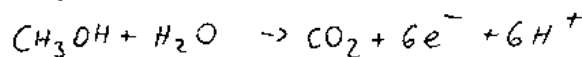
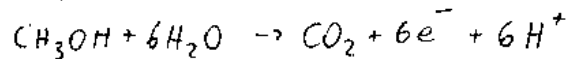
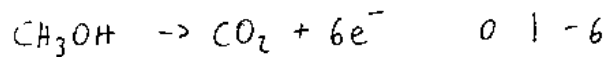
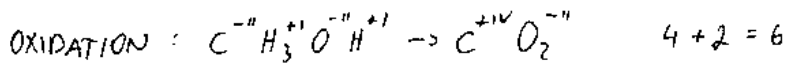




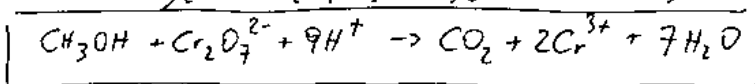
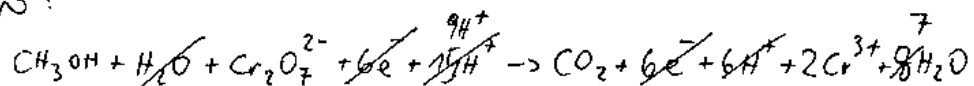
(54)



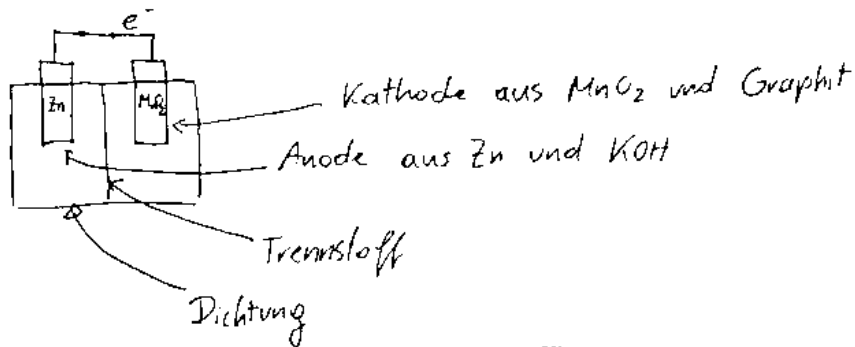
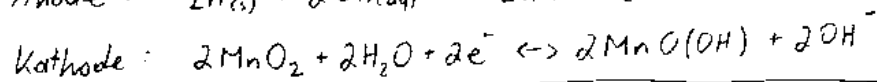
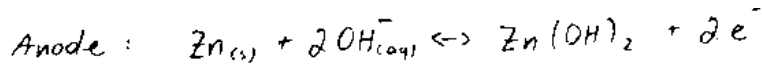
(55)



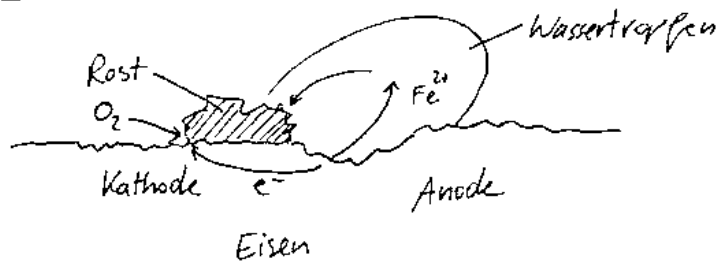
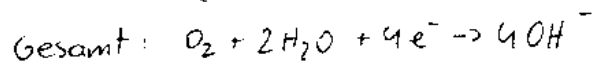
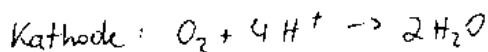
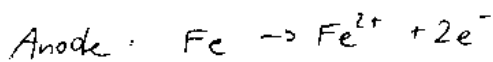
ADDITION:



56



57



58

Schwefel: Ordnungszahl 16, Schmelzpkt.  $119^\circ C$ , Zitronengelb  
 brennt blau, wasserunlöslich, geschmacks- & geruchslos  
 Herstellung von Schwefelsäure, Vulkanisation von  
 Kautschuck, Insektizide, Herstellung von Schwerepulver

Selen: Ordnungszahl 34, Schmelzpkt.  $221^\circ C$ , grau,  
 schwer löslich, lichtabhängige Leitfähigkeit  
 (Lochleiter)

Belichtungsstromeln in Laser-Druckern  
 Halbleiterherstellung, Solarzellen

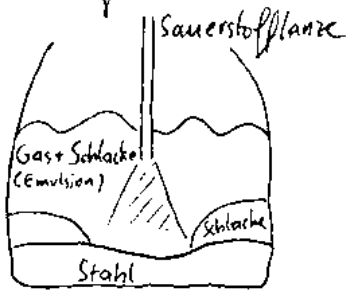
Gewinnung durch Verflüssigung von Luft und fraktionierter Destillation nach dem LINDE-Verfahren zur Kühlung von Maschinen etc., Sprengstoffe, Düngemittel, Stickstoffoxide

(59)

Erdmantel besteht zu einem merklichen Anteil aus Silizium, zweithäufigstes Element in Erdkruste nach O<sub>2</sub>. Silizium kann über die Reaktion  $SiO_2 + 2H_2 \rightarrow Si + 2H_2O$  gewonnen werden.

(60)

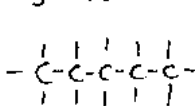
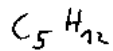
Stahl wird heute zumeist mit dem Linz-Donawitz-Verfahren erzeugt.



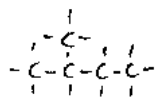
Der Behälter wird mit Roheisen, Schrott und Kalk/Dolomit als Schlackenbildner befüllt und von oben mit O<sub>2</sub> beblasen. Dadurch werden Begleitstoffe entweder

gasförmig oder setzen sich in der Schlacke ab. Durch die große Wärmeentwicklung wird der Stahlschrott geschmolzen.

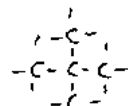
(62)



Pentan



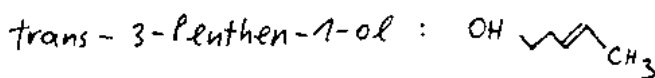
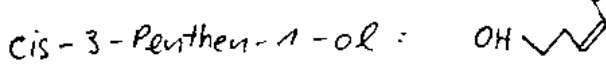
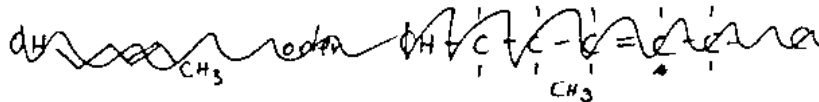
2-Methylbutan



2-Dimethylbutan  
Dimethylpropan

3-Penten-1-ol

(63)

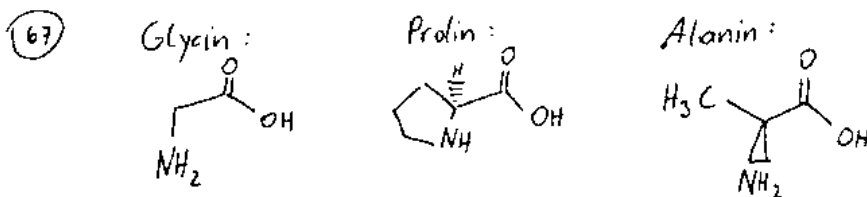
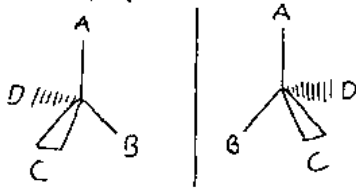


Bei Cyclopenten kann keine cis-trans-Isomerie vorliegen

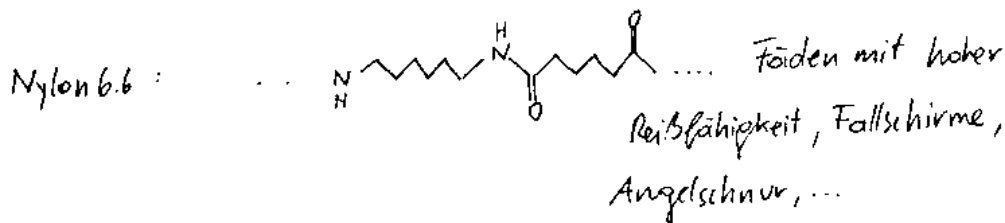
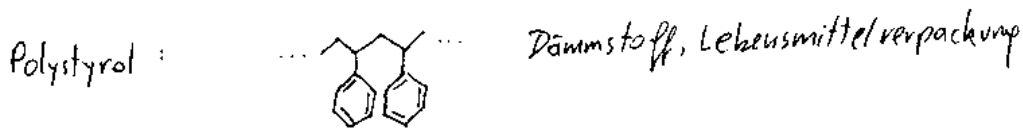
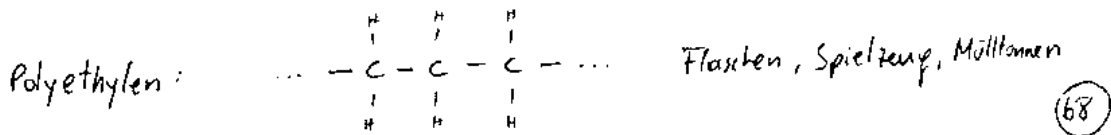
- (64)
- |               |                           |                               |
|---------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1.) Gas       | $< 30^{\circ}\text{C}$    | Heizgas                       |
| 2.) Benzin    | $30-200^{\circ}\text{C}$  | Kraftstoff                    |
| 3.) Petroleum | $150-240^{\circ}\text{C}$ | Heizung, Beleuchtung, Kerosin |
| 4.) Dieselöl  | $200-370^{\circ}\text{C}$ | Kraftstoff                    |
| 5.) Schmieröl | ab $350^{\circ}\text{C}$  | Schmiermittel                 |
| 6.) Bitumen   | Rückstand                 | Straßenbau                    |

(65) Opsin (Protein) bindet an das cis-Retinal der Stäbchen in der Netzhaut, dieses ist lichtempfindlich und wandelt sich bei Lichtabsorption in ein trans-Retinal. Durch diesen Vorgang werden Nervenimpulse ans Gehirn geschickt.

(66) Chirale Moleküle stimmen in allen Eigenschaften (z.B. Summenformel) überein, sind jedoch mit ihrem Spiegelbild nicht deckungsgleich.



Wenn sich 2 Aminosäuren verbinden, verbindet sich die Carboxylgruppe der einen mit der Aminogruppe der anderen Aminosäure unter  $\text{H}_2\text{O}$ -Abspaltung. Die entstandene Bindung nennt man Peptidbindung.



Perioden: horizontale Zeilen | Atommasse, Siede/Schmelzpunkt, Oxidationszahlen, ... (69)

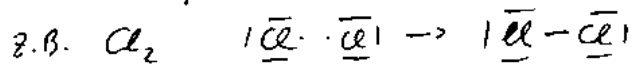
Gruppen: vertikale Spalten

Elemente sind mit Elementsymbol und aufsteigender Ordnungszahl angeführt.

Elemente in einer Gruppe haben gleiche Anzahl Valenzelektronen

IONENBINDUNG: Verbindung von Metallen und Nichtmetallen (70)  
 Unterschiedlich geladene Ionen ziehen sich an und bilden Gitter  $\begin{matrix} \oplus & \oplus & \oplus & \oplus \\ \oplus & \oplus & \oplus & \oplus \end{matrix}$ , bei Salzen  
 z.B. NaCl (aus  $\text{Na}^+$  und  $\text{Cl}^-$ )

KOVALENTE BINDUNG: Bei Nichtmetallen, Bindung durch Wechselwirkung der Valenzelektronen (Elektronenpaare)



METALLBINDUNG: Bei Metallen, Elemente geben Valenzelektronen an Elektronengas ab, das sich zwischen den (nun) positiv geladenen Atomrümpfen befindet  $\begin{matrix} \oplus & \cdot & \oplus & \cdot & \oplus \\ \oplus & \cdot & \oplus & \cdot & \oplus \end{matrix}$

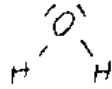
Durch die schichtweise Anordnung




von Gas und Rumpfen entsteht durch die elektrostatische Anziehung eine Bindung  
z.B. Au

- (71) Die Ionisierungsenergie ist stark davon abhängig, wie stark ein  $e^-$  vom Atomkern gehalten wird, da die Coulomb-Anziehung  $\sim \frac{1}{r^2}$  ist, nimmt die Anziehungskraft mit höherem Atomradius ab. Somit sinkt die Ionisierungsenergie im PSE von oben nach unten. Von links nach rechts steigt sie. Elektronenaffinität steigt i.A. von links nach rechts und hat maxima bei den Halogenen

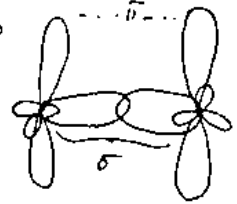
- (72) Summenformel :  $H_2O$   
Strukturformel :



Vereinfachte Darstellung : 

- (73) Bei Einfachbindungen wie z.B.  $|\underline{\text{Cl}} - \underline{\text{Cl}}|$   
 $\sigma$ -Bindung

Bei Doppelbindungen wie z.B.  $\text{O} \equiv \text{O}$   
 $\pi$ -Bindung



- (74)  $pV = \gamma RT$  (ideale Gasgleichung)  
 $\gamma RT = (p + r^2 \frac{a}{V^2})(V - rb)$  (Van-der-Waals-Gleichung)  
 $p_{\text{ges.}} = \sum_i p_i$  (Dalton)

Polymere: Ketten bzw. verzweigte Moleküle aus

(75)

gleichen Einheiten, den Monomeren

Polyethylen: Flaschen, Müllsäcke

Polyvinylchlorid: Rohre

Polystyrol: Dämmstoff, Körperkumpen von Lithiumm.

Löslichkeit gibt an, in welchem Maße ein Reinstoff

(76)

in einem Lösungsmittel gelöst werden kann

Faktoren: • Polarität (gleiches löst gleiches)

• Temperatur

• Druck

• pH-Wert

• Andere Stoffe in Lösungsmittel?

•  $\%V(\text{Stoff}) = \frac{V_{\text{Stoff}}}{V_{\text{Lösung}}}$

(77)

•  $\%m$ , Massenanteil ( $w$ ),  $w(\text{Stoff}) = \frac{m_{\text{Stoff}}}{m_{\text{Lösung}}}$

• Stoffmengenkonzentration ( $c$ ),  $c(\text{Stoff}) = \frac{n_{\text{Stoff}}}{V_{\text{Lösung}}}$

Kolligative Eigenschaften: nur von Teilchenzahl, nicht von deren Art abhängig

(78)

Dampfdruckerniedrigung: löst man nichtflüchtigen Stoff in flüchtigem Lösungsmittel, sinkt der Dampfdruck

Gefrierpunkterniedrigung:  $\Delta T_F = K_F \cdot m$

Osmose:  $\pi = MRT$  (Einseitige Diffusion von Wasser durch eine semipermeable Membran)

79) Abhängig von Konzentration der Stoffe, von Temperatur und falls mehrere Teilreaktionen ablaufen, bestimmt die langsamste die gesamte Geschwindigkeit  
Bei der Katalyse wird ein Stoff einer Reaktion zugeführt, um diese zu begünstigen, der Katalysator wird dabei nicht verbraucht

80) Zur Bestimmung der Konzentration einer Säure/Base kann eine bekannte Menge davon mit einer Base/Säure (von der man die Konzentration kennt) titriert werden. Dies macht man so lange, bis die Lösung neutralisiert ist, was durch einen Indikator sichtbar gemacht werden kann. Aus der Menge der Base/Säure, die benötigt wurde, kann die Konzentration der Säure/Base errechnet werden.

- 81)
- 1.) Energie eines abgeschlossenen Systems ist const.
  - 2.) Ein sich selbst überlassenes System strebt dem Zustand maximaler Entropie an
  - 3.) ~~OK~~ OK können nicht erreicht werden

82) Aminosäure: C-Kette mit COOH-Gruppe und NH<sub>2</sub>-Gruppe (Säure- und Aminogruppe)  
verbinden sich kettenartig zu ...

Peptide: Ketten aus Aminosäuren

Polypeptidketten nennt man Proteine

83) Kohlenhydrate = Saccharide (Produkt der Photosynthese)

- ↳ Monosaccharid (1 Saccharid) : Glucose, Fructose
- ↳ Disaccharid (2 Saccharide) : Laktose, Maltose
- ↳ Polysaccharid (>2) : Stärke, Zellulose

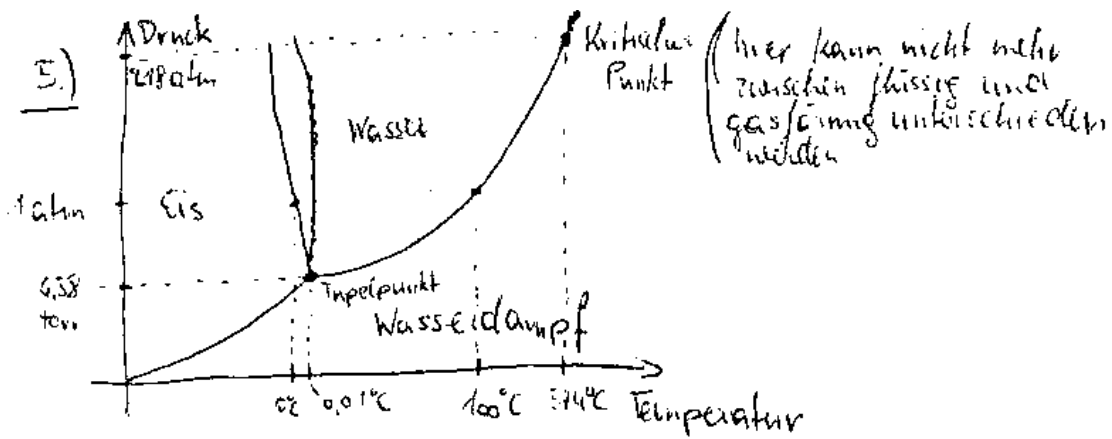
DNA: Biomolekül, Träger der Erbinformation  
Kette aus Nucleotiden (Zucker, Phosphat-Rest,  
Base)

(84)

RNA: Funktion der RNA ist die Umsetzung genetischer  
Informationen in Proteine

Nucleinsäure: Sind Ketten von Nucleotiden (Zucker, Base, Phosphat-Rest)

Nucleotid: s. O.



E) a) molekulare Kristalle: Atome od. Moleküle, die durch intermolekulare Kräfte zusammengehalten werden:
 

- Van-der-Waals-Kräfte
- Dipol-Dipol Wechselwirkungen
- London'sche Dispersionskräfte
- Wasserstoffbrückenbindungen

b) kovalente Kristalle ("Nichtmetallbindung" od. "Elektronenpaarbind.")  
 "Atombindung" → Dipolkräfte, Wasserstoffbrück  
 ↳ Zusammenhalt von Atomen in Molekülen → besonders zwischen Atomen von Nichtmetallen → durch Ausbildung von Elektronenpaaren → Wechselwirkung der AußenElektronen mit Atomkernen

c) ionische Kristalle: Ionen (Anionen, Kationen), die durch Ionenbindung zusammengehalten werden → Stärke hängt von Ladungen ab (elektromagn. Anziehung)

d) metallische Kristalle: Metallbindung → Valenzelektronen ~~bleiben~~ sind "frei bewegliche Elektronen" (Elektronengas) in Ionenengitter aus Metallionen  
 Stärke der Bindung hängt von der Anzahl der Atome bzw. Ionen ab.  
 ↳ ebenfalls elektromagn. Anziehung zw. Elektronengas und Atomkernen der Kationen

## GASE, FLÜSSIGKEITEN & LÖSUNGEN

1.)  $6 \text{ g O}_2 \Rightarrow \frac{6 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} = 0,1875 \text{ mol O}_2 = n_1$   
 $9 \text{ g CH}_4 \Rightarrow \frac{9 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 0,5625 \text{ mol CH}_4 = n_2$   
 $T = 0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$   
 $V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ l}$   
 $R = 0,0821 \frac{\text{l atm}}{\text{mol K}}$

$$P = R \cdot T \cdot \frac{n}{V}$$

$\downarrow$   
 $[\text{K}]$

$\downarrow$   
 $\frac{[\text{mol}]}{[\text{l}]}$

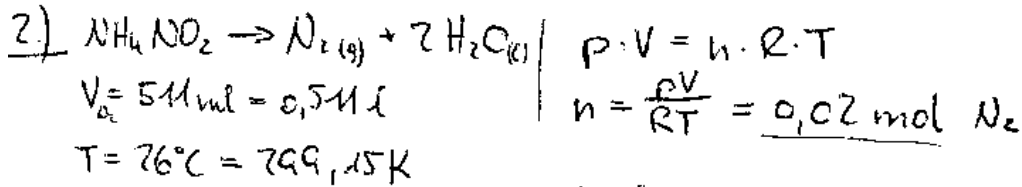
$\frac{[\text{l atm}]}{\text{mol K}}$

Alle:  $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

$$P_{\text{O}_2} = n_1 \frac{RT}{V} = 47,04 \text{ atm}$$

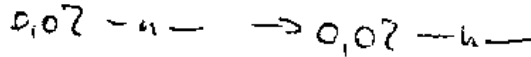
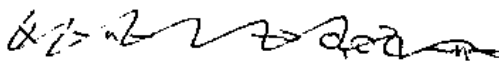
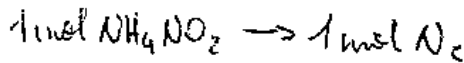
$$P_{\text{CH}_4} = n_2 \frac{RT}{V} = 176,14 \text{ atm}$$

$$P_{\text{ges}} = P_{\text{O}_2} + P_{\text{CH}_4} = 160,18 \text{ atm}$$

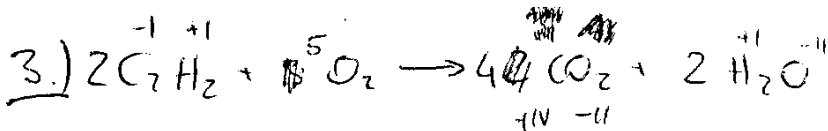


$P = 755 \text{ torr}$

$R = 62,36 \frac{\text{l torr}}{\text{mol K}}$



$\text{NH}_4\text{NO}_2: 64 \text{ g/mol} \Rightarrow 64 = \frac{x}{0,02}, x = 64 \cdot 0,02 = 1,28 \text{ g NH}_4\text{NO}_2$



$52 \text{ g} + 160 \text{ g} \rightarrow$

$10 \text{ g} = 0,385 \text{ mol} \quad 160 \text{ g} = 0,3125 \text{ mol}$

$\text{O}_2$  ist begrenzt die Reaktion

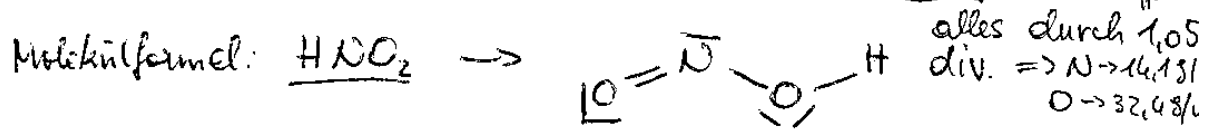
$\frac{10}{160} = \frac{x}{52} \rightarrow x = 3,25 \text{ g C}_2\text{H}_2 \text{ verbraucht}$

bzw.

$\frac{52}{160} = \frac{x}{10}$

$\rightarrow 10 - 3,25 = 6,75 \text{ g C}_2\text{H}_2 \text{ sind über}$

$$9) \quad Z = \begin{cases} \text{H: } 2,1\% \rightarrow 1 \text{ g/mol} \\ \text{N: } 29,8\% \rightarrow 14 \text{ g/mol} \\ \text{O: } 68,1\% \rightarrow 16 \text{ g/mol} \end{cases} \quad \left| \begin{array}{l} 0,021 \cdot 50 = 1,05 \text{ g/mol} \hat{=} 1 \text{ mol H} \\ 0,298 \cdot 50 = 14,9 \text{ g/mol} \hat{=} 1 \text{ mol N} \\ 0,681 \cdot 50 = 34,05 \text{ g/mol} \hat{=} 2 \text{ mol O} \end{array} \right.$$



Beim N-Atom gibt es 2  $sp^2$  Hybridorbitale, davon enthält eines ein freies Elektronenpaar und die beiden anderen gehen durch Überlappung mit jeweils einem der beiden  $sp^2$ -Orbitale der O-Atome eine Bindung ein.

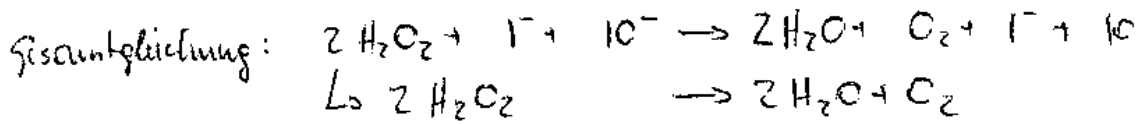
Dann gibt es noch ein  $e^-$  im  $2p$  Orbital. Dieses geht durch Überlappung mit dem  $2p$ -Orbital des linken O-Atoms eine  $\pi$ -Bindung ein. Die anderen Bindungen werden als  $\sigma$ -Bindungen ausgebildet.

D.h. es gibt 3  $\sigma$ -Bind. und eine  $\pi$ -Bind.

3.) Da jeweils 1 mol  $H_2O_2$  mit 1 mol  $I^-$  bzw.  ~~$10^-$~~   $IO^-$  reagieren gilt  $n = m = 1 \Rightarrow$  Geschwindigkeitsgesetz 2. Ordnung

$$v_{R_1} = k_1 [I^-] \cdot [H_2O_2]$$

$$v_{R_2} = k_2 [IO^-] \cdot [H_2O_2]$$

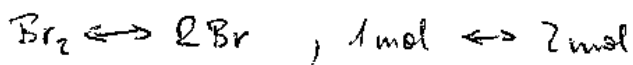


langsamere Reaktion ist Geschwindigkeitsbestimmend

$$\Rightarrow v_{R_{ges}} = v_{R_1} = k_1 [I^-] [H_2O_2]$$

4.) Da die Reaktion eine Gleichgewichtsreaktion ist, ist die Reaktionsgeschw. in die eine Richtung = Reaktionsgeschw. andere Richt.

$$k_1 [A]^m = k_2 [B]^n \quad k_1, k_2 \dots \text{Geschw. konstanten}$$



$$\Rightarrow m = 1, n = 2$$

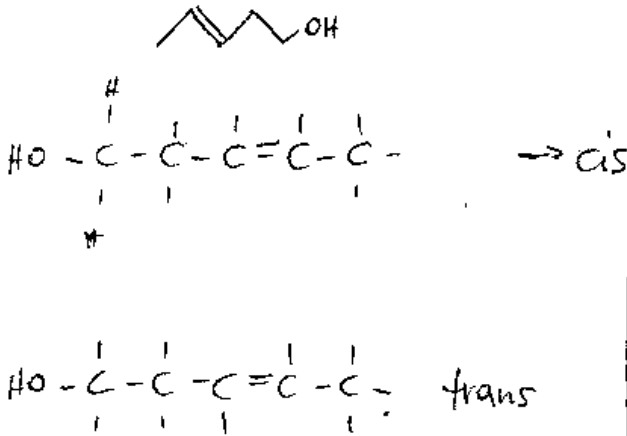
$$k_1 [Br_2] = k_2 [Br]^2 \quad | : k_2$$

$$\frac{k_1 [Br_2]}{k_2} = [Br]^2 \rightarrow [Br] = \sqrt{\frac{k_1}{k_2}} \sqrt{[Br_2]}$$

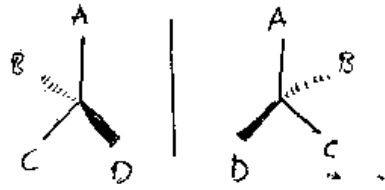
5.) Bei metallischen Katalysatoren werden die mit einem mol reagierenden Stoffe (wenn sie auf die Oberfläche treffen) getrennt adsorbiert, die Reaktion findet dann an der Oberfläche des Katalysators statt, danach werden die Produkte wieder freigesetzt. Das Verfahren ist umso effektiver, je größer die Oberfläche des Katalysators ist.



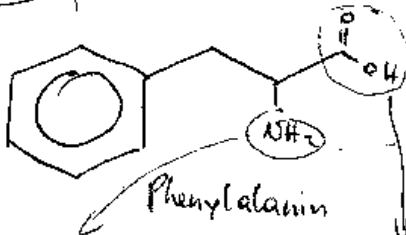
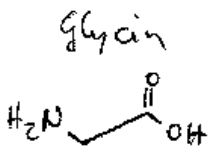
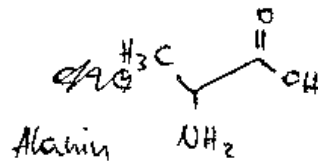
~~Handwritten scribbles at the top of the page.~~



Chiralität:

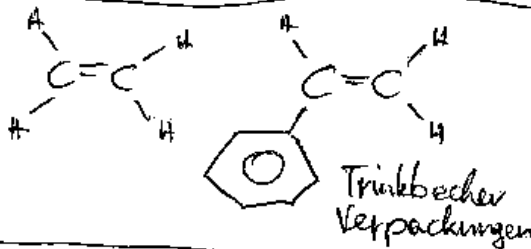


Aminosäuren:



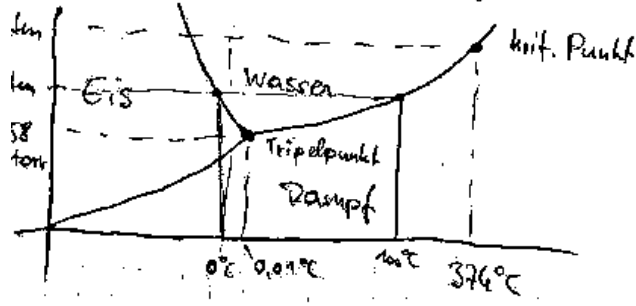
Peptidbindung ist zw. Aminogruppe und Carboxygruppe

Polyethylen: Ethen  
 Folien  
 Flaschen



Nylon = Schmirer, Kleidung

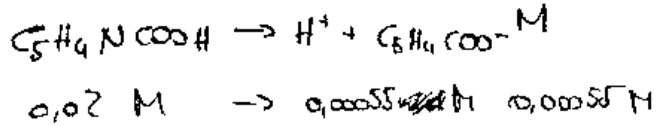
kolligative Eigenschaften: sind Eigenschaften, die nur von der Teilchenanzahl abhängen, nicht aber von der Art der Teilchen  
 → Dampfdruck erniedrigung  
 → Siedepunkterhöhung  
 → Gefrierpunktniedrigung



SÄURE - BASE GLEICHGEWICHTE

1.)  $0,62 \text{ g} / 250 \text{ ml} \Rightarrow 2,48 \text{ g/l} \Rightarrow 0,02 \text{ mol/l}$   $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_2\text{N} = \text{C}_5\text{H}_9\text{NCOOH}$   
 $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 3,26 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{(-3,26)} = 0,00055 \text{ mol/l}$

$$K_s = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_5\text{H}_8\text{NCOO}^-]}{[\text{C}_5\text{H}_9\text{NCOOH}] - 0,00055}$$



$$= \frac{(0,00055)^2}{0,02 - 0,00055} = 1,56 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

Dissoziationsgrad:  $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{C}_5\text{H}_9\text{NCOOH}]} = 0,0275 \hat{=} 2,75\%$

	$\text{C}_5\text{H}_9\text{NCOOH}$	$\rightarrow$	$\text{H}^+$		$\text{C}_5\text{H}_8\text{NCOO}^-$
Anfang	0,02 M		0 M		0 M
Änderung	-0,00055 M		0,00055 M		0,00055 M
Glgw.	0,01945 M		0,00055 M		0,00055 M

$$\Rightarrow K_s = \frac{0,00055^2}{0,02 - 0,01945} = 1,56 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

2.)  $\text{HF} \rightarrow \text{H}^+ + \text{F}^-$

Anfang	0,1 M	0	0	0,1 M	0	0
Änderung	$-\Delta x$	$\Delta x$	$\Delta x$	$-\Delta x$	$\Delta x$	$\Delta x$
Glgw.	$0,1 - \Delta x$	$\Delta x$	$\Delta x$	$0,1 - \Delta x$	$\Delta x$	$\Delta x$

$$K_s = \frac{\Delta x \cdot \Delta x}{0,1 - \Delta x} = 6,8 \cdot 10^{-4}$$

$$0,1 K_s - K_s \Delta x = \Delta x^2$$

$$0 = \Delta x^2 + K_s \Delta x - 0,1 K_s$$

$$\Delta x_{1,2} = \frac{-K_s \pm \sqrt{(K_s)^2 + 0,1 K_s}}{2}$$

$$\Delta x_1 = \frac{0,0079}{0,0079}$$

$$\Delta x_2 = \frac{0,0079}{0,0079}$$

$$\Delta x_1 = 0,0023$$

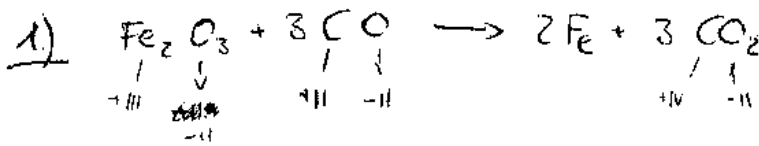
Dissoziationsgrad:

$$\frac{0,0079}{0,1} = 0,079 \hat{=} 7,9\%$$

$$\frac{0,0023}{0,1} = 0,023 \hat{=} 2,3\%$$

# CHEMIE : LIMITIERENDE REAKTANTEN - STÖCHIOMETRIE

(1 mol =  $6 \cdot 10^{23}$  Teilchen)



150 g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

$\text{Fe} = 56 \text{ g/mol}$   
 $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$

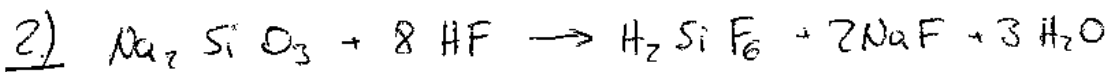
$$n = \frac{m}{M} = \frac{150 \text{ g}}{(2 \cdot 56 + 3 \cdot 16) \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,94 \text{ mol}$$



$$m = n \cdot M = 1,88 \cdot 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 105 \text{ g Fe}$$

$$105 / 100 \rightarrow 1 / \left( \frac{87,9}{105} \right) \rightarrow 87,9 = \frac{105}{100} \cdot x$$

$$87,9 \text{ g wären } 83,7\% \text{ Ausbeute} \quad x = \frac{87,9 \cdot 100}{105}$$



$$M_{\text{HF}} = ? , 0,3 \text{ mol Na}_2\text{SiO}_3 \quad 0,3 \cdot 8 = 2,4 \text{ mol HF}$$

$$m_{\text{NaF}} = ? , 10 \text{ g HF mit } 85,4 \text{ g Na}_2\text{SiO}_3$$

$$(2 \cdot 23 + 28 + 3 \cdot 16) + 8(1 + 19) \rightarrow 2(19 + 23)$$

$$= 122 \text{ g} + 160 \text{ g} \rightarrow 84 \text{ g}$$

$$85,4 \text{ g} + 10 \text{ g} \rightarrow x \text{ g}$$

HF ist limitierender Reaktand (= der weniger vorkommende) <sup>10 g < 85,4 g</sup>

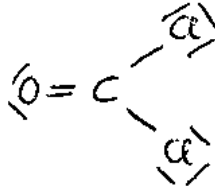
$$\rightarrow \frac{160}{10} = \frac{84}{x} \rightarrow \frac{84 \cdot 10}{160} = x$$

$$x = 5,25 \text{ g NaF}$$

5) Phosgen:  $\left\{ \begin{array}{l} 12,16\% \text{ C} \rightarrow \text{C: } 12 \text{ g/mol} \\ 16,17\% \text{ O} \rightarrow \text{O: } 16 \text{ g/mol} \\ 71,69\% \text{ Cl} \rightarrow \text{Cl: } 35,4 \text{ g/mol} \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} 0,1216 \cdot 98,9 \approx 12 \text{ g/mol} \\ 0,1617 \cdot 98,9 \approx 16 \text{ g/mol} \\ 0,7169 \cdot 98,9 \approx 71 \text{ g/mol} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \approx 1 \text{ mol C} \\ \approx 1 \text{ mol O} \\ \approx 2 \text{ mol Cl} \end{array} \right.$

$n = \frac{98,9 \text{ g}}{187 \text{ g/mol}}$

Molekülformel:  $\text{COCl}_2$



Das ist die stabilste Form, da O 2 Bind. anstrebt, C 4 Bindungen, und Cl eine. (sichtlich aus PSE da jedes Element eine volle Außenschale (8e-) anstrebt).  
Bei anderen Kombinationen wäre also die Oktettregel nicht für alle Bindungspartner erfüllt  $\Rightarrow$  Molekül wäre instabil

6) ? :  $\left\{ \begin{array}{l} \text{C: } 68,13\% \rightarrow 12 \text{ g/mol} \\ \text{H: } 13,72\% \rightarrow 1 \text{ g/mol} \\ \text{O: } 18,15\% \rightarrow 16 \text{ g/mol} \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} 68,13 \text{ g} / 12 \text{ g/mol} = 5,6775 \text{ mol C} \\ 13,72 \text{ g} / 1 \text{ g/mol} = 13,72 \text{ mol H} \\ 18,15 \text{ g} / 16 \text{ g/mol} = 1,13 \text{ mol O} \end{array} \right.$

Annahme  $\frac{100 \text{ g}}$

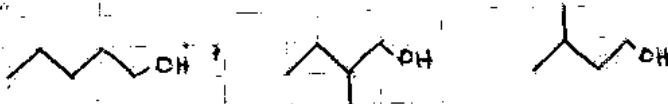
Verhältnis:  $\frac{\text{mol H}}{\text{mol O}} \approx 12$      $\frac{\text{mol C}}{\text{mol O}} \approx 5$

$\downarrow$                        $\downarrow$

12 zu 1                      5 zu 1

Verhältnis  
C: O: H =  
5: 1: 12

Molekülformel:  $\text{C}_5 \text{H}_{12} \text{O}$  od.  $\text{C}_5 \text{H}_{11} \text{OH}$



Pentanol                      2-Methyl-Butanol                      3-Methyl-Butanol

Anzahl der mol durch kleinsten Wert (also 1,13 von O) dividieren

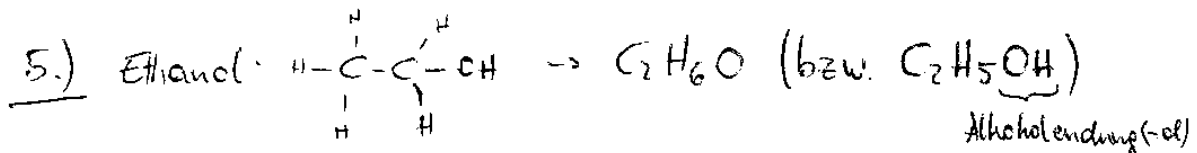
$\frac{1,13}{1,13} = 1 \text{ mol O}$      $\frac{13,72}{1,13} = 12,14 \approx 12 \text{ mol H}$

$\frac{5,6775}{1,13} = 5,02 \approx 5 \text{ mol C}$

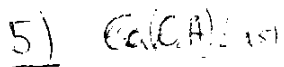


CO<sub>2</sub>: -393,5 kJ/mol  $\rightarrow$  : 12 g/mol = -32,8 kJ/g

für 13 kg: -32,8 kJ/g · 13 · 10<sup>3</sup> g = -426 400 kJ  
 = -4,264 · 10<sup>5</sup> kJ



$\Delta H_b = 2 \cdot \Delta H_f(\text{CO}_2) + 3 \Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_f(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})$   
 $\Delta H_f(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 2 \cdot (-393,5 \text{ kJ}) + 3 \cdot (-285,8 \text{ kJ}) - (-1367 \text{ kJ})$   
 = -277,4 kJ/mol

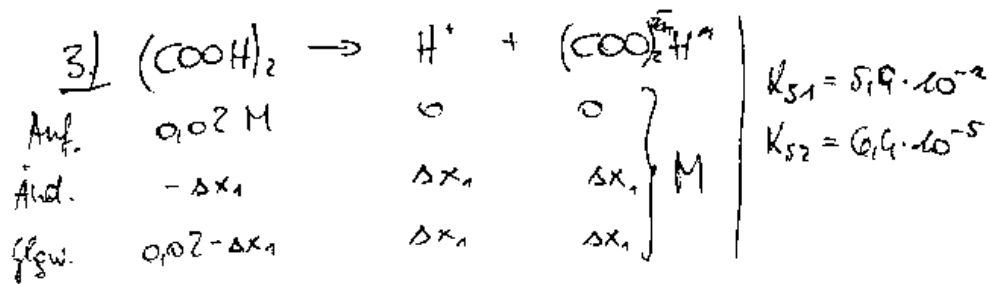


5 · 10<sup>-2</sup> mol/l HBr - lsg  $\rightarrow$  48,8 ml werden benötigt

5 · 10<sup>-2</sup>  $\frac{\text{mol}}{\text{l}}$  · 48,8 ml = 0,00244 mol HBr  
 $\Rightarrow$   $\downarrow$  : 2  
 0,00122 mol Ca(OH)<sub>2</sub> (da die doppelte Menge HBr benötigt wird)

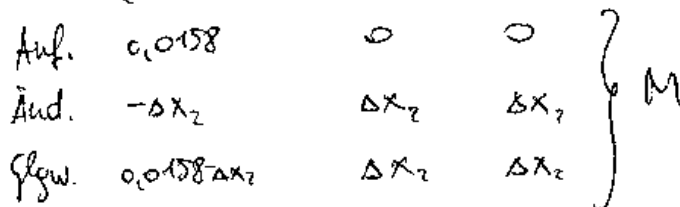
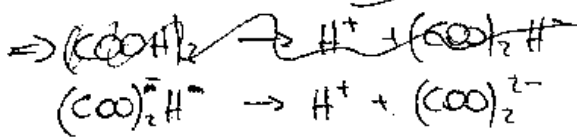
Ca(OH)<sub>2</sub>: 0,00122 mol / 0,1 l  $\Rightarrow$  0,0122 mol/l

Löslichkeit: (g/l): Ca(OH)<sub>2</sub> = 74 g/mol  
 $\Rightarrow$  0,0122  $\frac{\text{mol}}{\text{l}}$  · 74  $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$  = 0,9028 g/l



$$K_{S1} = \frac{\Delta x_1 \cdot \Delta x_1}{0,02 - \Delta x_1} \rightarrow 0 = \Delta x_1^2 + K_{S1} \Delta x_1 - 0,02 K_{S1}$$

$\Delta x_{11} = 0,0158$        $\Delta x_{12} = \text{neg. daher unbrauchbar}$



$$K_{S2} = \frac{\Delta x_2^2}{0,0158 - \Delta x_2} \rightarrow 0 = \Delta x_2^2 + K_{S2} \Delta x_2 - 0,0158 K_{S2}$$

$\Delta x_{21} = 0,00097$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log [\Delta x_1 + \Delta x_2] = -\log [0,0158 + 0,00097]$$

$= 1,78$

$$c((\text{COO})_2^{2-}) = \Delta x_2 = \underline{0,00097 \text{ M}} \rightarrow \frac{0,00097}{0,02} = 0,0485 \hat{=} \underline{4,85\%}$$

7) kristalline Festkörper: haben eine regelmäßige geordnete Struktur  
 amorphe - - - : unregelmäßige Struktur

⇒ Daher sind kristalline FK härter, haben eine höhere Dichte und sind weniger spröde

kristallin: Quarz ( $\text{SiO}_2$ )      amorph: Quarzglas ( ~~$\text{SiO}_2$~~ )

8) Glycerin ( $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ):  $\rho = 1,26 \text{ g/ml}$  bei  $T = 25^\circ\text{C} = 297,15 \text{ K}$

• 50 ml Glycerin zu 500 ml Wasser

$$p_a = X \cdot p_0 \quad , \quad X \dots \text{Molenbruch des Lsg. mittels} = \frac{\text{mol Lsg. mittel}}{\text{mol gesamte Lsg.}}$$

$$p_0 \dots \text{Dampfdruck des reinen Lsg. mittels}$$

• Glycerin:  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 \rightarrow 92 \text{ g/mol}$        $m = V \cdot \rho = 50 \text{ ml} \cdot 1,26 \text{ g/ml} = 63 \text{ g}$

$$\frac{63 \text{ g}}{92 \text{ g/mol}} = 0,68 \text{ mol Glycerin}$$

• Wasser:  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 18 \text{ g/mol}$  ,  $500 \text{ ml} = 500 \text{ g}$

$$\frac{500}{18} = 27,8 \text{ mol}$$

$$p_a = \frac{27,8 \text{ mol}}{(27,8 + 0,68) \text{ mol}} \cdot 23,8 \text{ torr} = 23,23 \text{ torr}$$

9)  $p_a = X \cdot p_0$

$$X = \frac{x}{x+y}$$

Dampfdruck von Wasser bei  $16^\circ\text{C} = 1070 \text{ torr}$   
 — Wasser u. Ethylen glykol bei  $16^\circ\text{C} = 1 \text{ atm}$   
 $1 \text{ atm} = 760 \text{ torr}$

$x \dots$  mol Wasser ,  $y \dots$  mol Ethylen glykol

$$760 \text{ torr} = \frac{x}{x+y} \cdot 1070 \text{ torr} \quad | : 1070$$

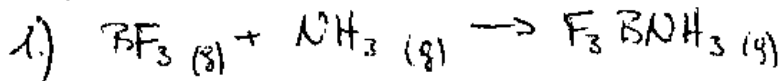
$$\frac{760}{1070} = \frac{x}{x+y} \rightarrow x+y = \frac{1070}{760} x \quad | -x$$

$$y = \frac{1070}{760} x - x = \left(\frac{1070}{760} - 1\right) x$$

Molenbruch von Ethylen glykol:  $\frac{y}{x+y}$

$$\Rightarrow \frac{y}{x+y} = \frac{\left(\frac{1070}{760} - 1\right) x}{\left(\frac{1070}{760} - 1\right) x + x} = \frac{\frac{1070}{760} - 1}{\frac{1070}{760}} \approx 0,29$$

## CHEMISCHE KINETIK



a)  $v_R = k [\text{A}]^m [\text{B}]^n \quad [\text{A}] = \text{BF}_3 \quad [\text{B}] = \text{NH}_3 \quad k \dots \text{Geschw.}$

b)  $\frac{0,0682}{0,11183} = \frac{k \cdot 0,2^m \cdot 0,1^n}{k \cdot 0,35^m \cdot 0,1^n} = \left(\frac{0,2}{0,35}\right)^m$   
 $0,611 = (0,57)^m \Rightarrow m = 1$

2)  $\ln(k) = -\frac{E_a}{RT} + \ln(A)$  ↖ Frequenzfaktor  
 $k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$

$R = 8,314 \text{ J/molK} \quad E_a = 65,7 \text{ kJ/mol} = 65700 \text{ J/mol}$

$T_1 = 50^\circ\text{C} = 323,15 \text{ K}$   
 $T_2 = 0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$

$\frac{k_1}{k_2} = \frac{A e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}{A e^{-\frac{E_a}{RT_2}}} \Rightarrow \frac{k_{T_1}}{k_{T_2}} = e^{\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right)}$

$\Rightarrow \frac{k_{T_1}}{k_{T_2}} = e^{\frac{65700}{8,314} \left(\frac{1}{273} - \frac{1}{323}\right)} = 88,3 \Rightarrow \underline{\underline{k_{T_1} = 88,3 \cdot k_{T_2}}}$

Die Reaktion findet 88,3 mal schneller statt



$$\underline{10.}) \quad \begin{array}{l} 10 \text{ g Hg(NO}_3)_2 \rightarrow \frac{10}{324} \text{ mol} \rightarrow \frac{10}{324} = 0,031 \text{ mol} \\ 10 \text{ g HgCl}_2 \rightarrow \frac{10}{270} \text{ mol} \rightarrow \frac{10}{270} = 0,037 \text{ mol} \end{array}$$

$$K_b \text{ H}_2\text{O} = 0,51 \text{ }^\circ\text{C/M}$$

↓  
M

$$\Delta T = K_b \cdot M \rightarrow 0,51 \cdot 0,031 = \underline{0,01581 \text{ }^\circ\text{C}} \leftarrow \text{Hg(NO}_3)_2$$

$$\rightarrow 0,51 \cdot 0,037 = \underline{0,01887 \text{ }^\circ\text{C}} \leftarrow \text{HgCl}_2$$

Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ist der stärkere Elektrolyt, da es eine größere Gefrierpunktänderung bei geringerer Molzahl verursacht (siehe Angabe).

# PERIODISCHE EIGENSCHAFTEN - CHEMISCHE BINDUNG - BINDUNGSTHEORIE

1.) wikipedia: Ionisierungsenergie:

je größer der Atomradius, desto geringer die Ionisierungsenergie.

ist die Energie, die benötigt wird um ein (in der Gasphase befindliches) Atom oder Molekül zu ionisieren, d.h. um ein Elektron ( $e^-$ ) vom Atom oder Mol. zu trennen.  
 → danach positiv geladen (Kation)

Die erste Ionisierungsenergie hängt von der Anziehungskraft zwischen Atomkern und dem zu entfernenden Elektron ab

Berechnung: Coulomb-Formel:

$$F = (k_c) \frac{Ze \cdot (-e)}{r^2}$$

Coulomb-Konstante  $= \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$  elektr. Feldkonstante

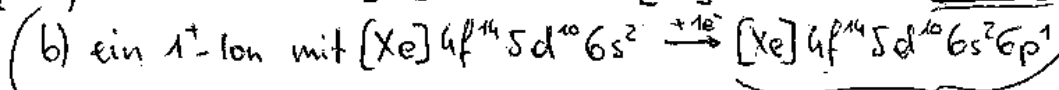
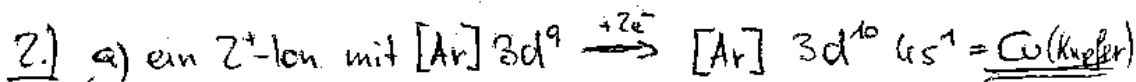
Z: Ordnungsbzw. Kernladungszahl  
 e... Elementarladung  
 r... Abstand  $e^-$  von Kern

⇒ je größer der Radius r, desto geringer die Ionisierungsenergie.  
 je größer die Kernladung, desto größer IE

Allgemein kann man sagen, dass IE entlang einer Periode von links nach rechts abnimmt (mit Ausnahmen).

Alkalimetalle stellen jeweils das Minimum der IE einer Periode dar, Edelgase jeweils das Maximum

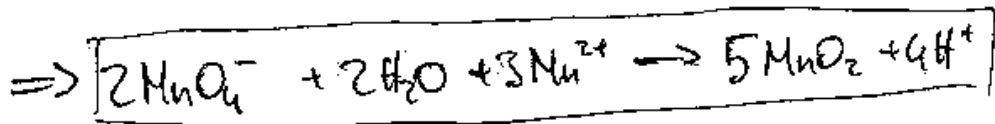
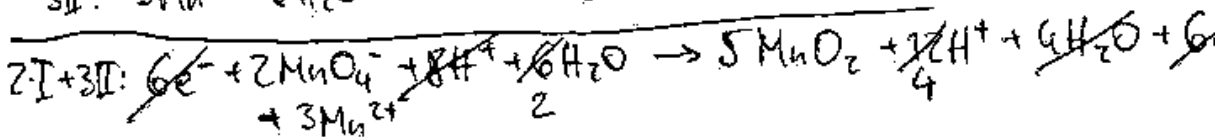
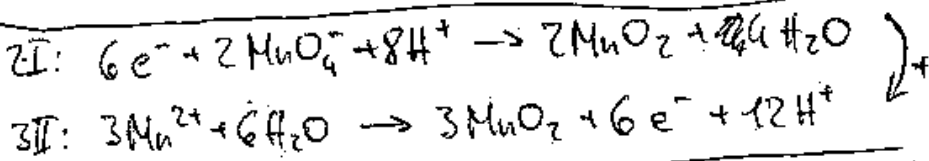
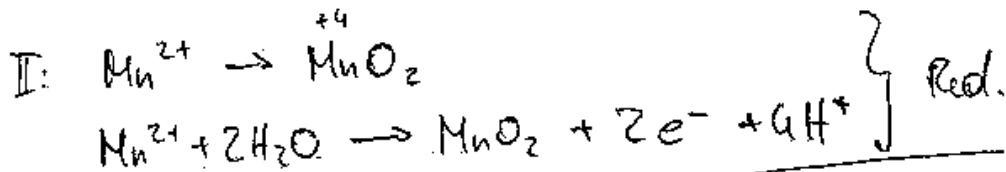
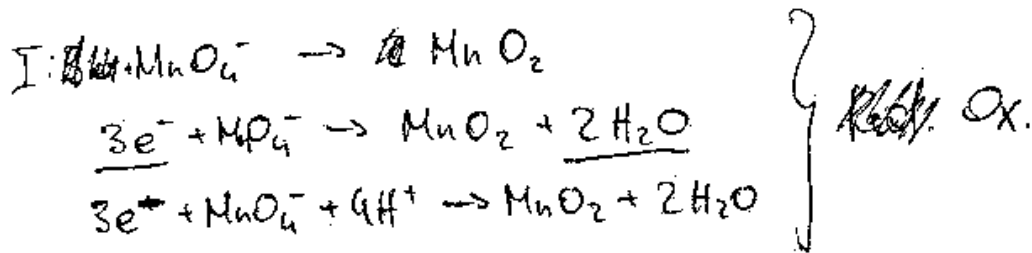
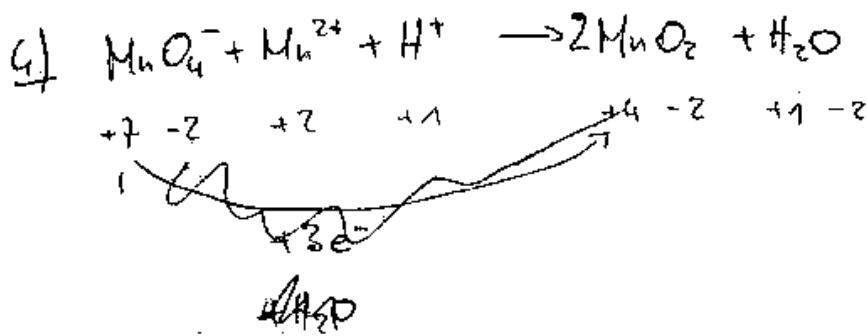
größte IE hat Helium (He), kleinste IE hat Cäsium (Cs)  
 (Edelgas) (Alkalimetall)



↳ Cu → 2 freie  $e^-$

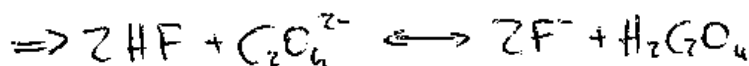
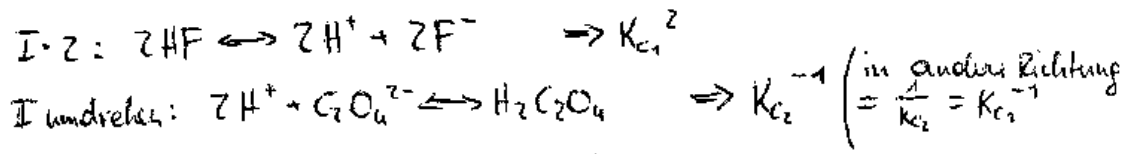
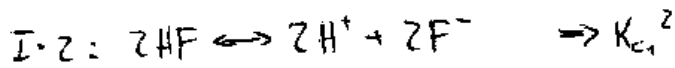
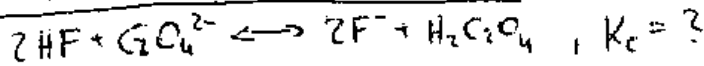
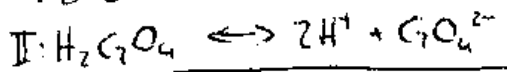
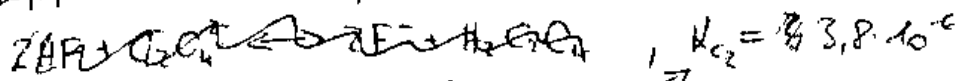
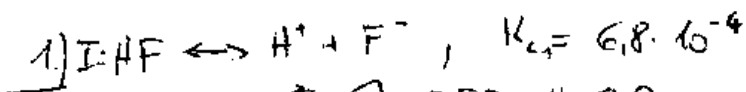
↳ 1 freie  $e^-$  ← = Tl (Thallium)

oder 3 freie?



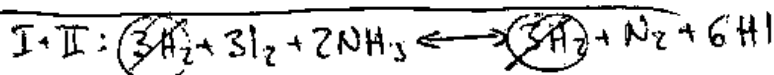
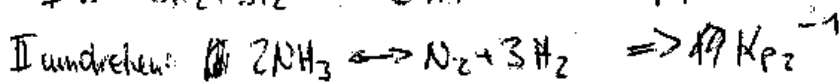
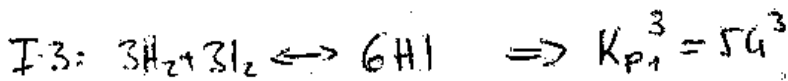
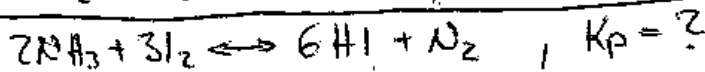
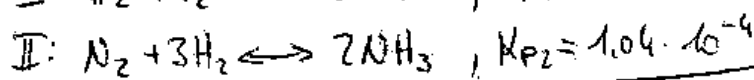
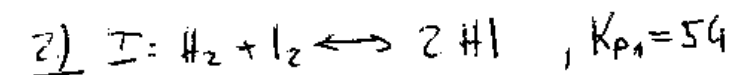
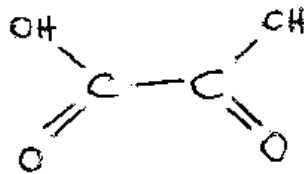
6.) Anode

## CHEMISCHES GLEICHGEWICHT

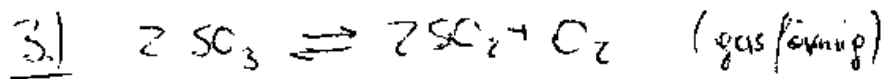


oder  $K_c = K_{c1}^2 \cdot K_{c2}^{-1} = (6,8 \cdot 10^{-4})^2 \cdot (3,8 \cdot 10^{-6})^{-1} = \underline{\underline{0,122}}$

Lewis-Strukturformel:



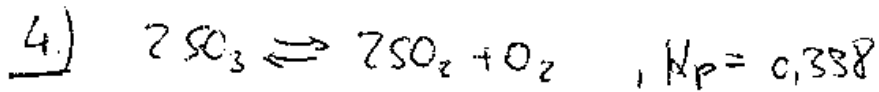
$\Rightarrow K_p = K_{p1}^3 \cdot K_{p2}^{-1} = \frac{54^3}{1,04 \cdot 10^{-4}} = \underline{\underline{1,51 \cdot 10^9}}$



Druck:

Aufangs	0,5 atm	0	0
Änderung	-0,3 atm	0,3 atm	$\frac{0,3}{2}$ atm
Glgw	0,2 atm	0,3 atm	0,15 atm

$$K_p = \frac{p(\text{SO}_2)^2 \cdot p(\text{O}_2)}{p(\text{SO}_3)^2} = \frac{0,3^2 \cdot 0,15}{0,2^2} = \underline{\underline{0,3375}}$$



$$Q_p = \frac{p(\text{SO}_2)^2 \cdot p(\text{O}_2)}{p(\text{SO}_3)^2} = 16,42 > K_p$$

$Q = K$ : Die Reaktion wäre im Glgw.

$Q > K$ : Konzentration der Produkte ist größer als die der Edukte, daher wird eine Reaktion von rechts nach links ablaufen, bis ein Glgw. erreicht ist.

$Q < K$ : Konzentration der Produkte < Edukte, d.h. Reaktion läuft von links nach rechts um Glgw. herzustellen

Diese Reaktion läuft also von rechts nach links ab