

S. 157 3.59

**1** Welche Aussage trifft nicht zu?

Vergleichen Sie 10 ml eines 0,1 M und eines 0,01 M Phosphatpuffers, der aus gleichen Teilen  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  und  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  besteht.

Die Pufferlösungen

- (A) unterscheiden sich im pH-Wert
- (B) unterscheiden sich in der Pufferkapazität
- (C) unterscheiden sich in der Konzentration der Elektrolyte
- (D) können unterschiedliche Mengen  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen abpuffern
- (E) können unterschiedliche Mengen  $\text{OH}^-$ -Ionen abpuffern

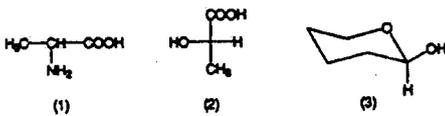
**3**

Für die Neutralisation von 30 ml Magensaft benötigt man 90 ml einer 0,1 mol/l NaOH.

Wie groß ist die Molarität (mol/l) der im Magensaft enthaltenen Salzsäure?

- (A) 0,1
- (B) 0,2
- (C) 0,3
- (D) 0,6
- (E) 0,9

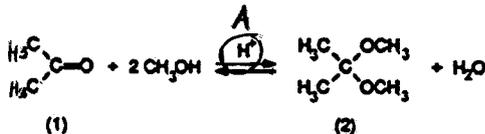
**5** Welche Aussage über die folgenden Verbindungen trifft nicht zu?



- (A) Verbindung (3) ist ein zyklisches Halbacetal.
- (B) Alle drei Verbindungen enthalten wenigstens ein stereogenes Zentrum (Chiralitätszentrum).
- (C) Formel (2) ist die Fischer-Projektion der L-Milchsäure.
- (D) Formel (1) kennzeichnet die Konstitution des Glycins.
- (E) Aus Formel (3) kann man Konstitution, Konfiguration und Konformation *weil keine Fischerproj.*

**7**

Welche Angabe zu nachfolgender Reaktion und einzelnen Reaktionsprodukten trifft nicht zu?



- (A) Die Reaktion ist säurekatalysiert. ✓
- (B) (1) heißt Aceton. ✓
- (C) (2) ist ein Ketal. ✓
- (D) Die Reaktion von links nach rechts ist eine Veresterung.
- (E) Die Reaktion ist reversibel. ✓

S. 158 3.65

**2** Um einen 1 molaren Puffer von pH=7 mit möglichst hoher Pufferkapazität herzustellen, mischt man zu gleichen Teilen:

(pK-Werte von  $\text{H}_3\text{PO}_4$ :  $\text{pK}_{s1}=2$ ,  $\text{pK}_{s2}=7$ ,  $\text{pK}_{s3}=12$ ; von Essigsäure:  $\text{pK}_s=5$ ; von Glycin:  $\text{pK}_{s1}=3$ ,  $\text{pK}_{s2}=9$ )

- (A)  $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{NaH}_2\text{PO}_4$
- (B)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- (C)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4/\text{Na}_3\text{PO}_4$
- (D) Essigsäure/Na-Acetat
- (E) Glycin/Glycin-HCl

**4**

S. 201 98

Eine Reaktion  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  hat eine freie Standardenthalpie  $\Delta G^\circ = 5,0 \text{ kJ/mol}$ . Bei welchem der unten angegebenen Konzentrationsverhältnisse B/A läuft die Reaktion bei 25°C gerade spontan in Richtung  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  ab?

$$\Delta G = \Delta G^\circ + R \cdot T \cdot \ln \frac{[\text{B}]}{[\text{A}]} = \Delta G^\circ + R \cdot T \cdot 2,303 \cdot \log \frac{[\text{B}]}{[\text{A}]}$$

$$= 5,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} + 5,77 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \cdot \log \frac{[\text{B}]}{[\text{A}]}$$

$$= 5,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} + 5,77 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \log 10^{-1}$$

$$= 5,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} - 5,77 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$= -0,77 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

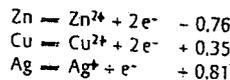
(R·T·2,303 = 5,77 kJ/mol)

- (A)  $10^5$
- (B)  $10^1$
- (C)  $10^{-1}$
- (D)  $10^{-4}$
- (E)  $10^{-5}$

**6**

Drei Redoxsysteme reihen sich wie folgt in der Spannungsreihe:

$E^\circ$  (Volt)



Welche Aussage trifft nicht zu?

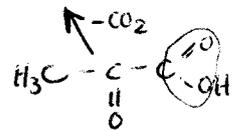
- (A) Elektronen fließen freiwillig von Zn zum  $\text{Cu}^{2+}$ .
- (B) Cu ist in der Lage  $\text{Ag}^+$  zu reduzieren.
- (C) Ag ist in der Lage  $\text{Zn}^{2+}$  zu reduzieren.
- (D) Die Reaktion  $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$  läuft freiwillig ab.
- (E) Die angegebenen Normalpotentiale können unter Standardbedingungen durch Messung gegen eine Normalwasserstoffelektrode bestimmt werden.

**8**

Die Verbindung  $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$  entsteht

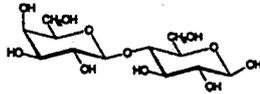
bei der Decarboxylierung von

- (A) Alanin
- (B) Milchsäure
- (C) Brenztraubensäure
- (D) Oxallessigsäure
- (E) Malonsäure



9

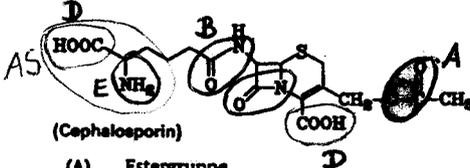
Welche Aussage zur abgebildeten Lactose trifft nicht zu?



- (A) Die Hydrolyse liefert zwei Moleküle Galaktose.
- (B) Beide Monosaccharidbausteine liegen in der Pyranoseform vor.
- (C) Lactose enthält eine Acetalfunktion.
- (D) Lactose enthält eine glykosidische Bindung.
- (E) Lactose ist ein reduzierender Zucker.

11

Welche Aussage zur Struktur und den funktionellen Gruppen der abgebildeten Verbindung trifft nicht zu?

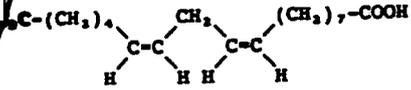


(Cephalosporin)

- (A) Estergruppe
- (B) amidisch gebundene Aminosäure
- (C) Thiazolring
- (D) Carboxylgruppe
- (E) primäre Aminogruppe

10

Welche Aussage trifft nicht zu?



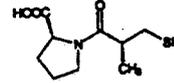
Die abgebildete Verbindung

- (A) heißt Linoisäure
- (B) ist all-trans-konfiguriert
- (C) hat genau so viele C-Atome wie Stearinsäure
- (D) hat einen niedrigeren Schmelzpunkt als Stearinsäure
- (E) gehört zu den essentiellen Fettsäuren

S. 194 6.3

12

Welche Aussage zum abgebildeten Pharmakon Captopril trifft nicht zu?



- (A) Captopril enthält die Aminosäure L-Prolin.
- (B) Captopril enthält die Aminosäure L-Cystein.
- (C) Captopril enthält zwei stereogene Zentren (Chiralitätszentren).
- (D) Captopril enthält eine Amidgruppe.
- (E) Durch Oxidation kann aus Captopril ein Disulfid gebildet werden.

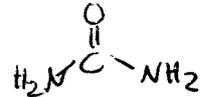
13

Welche Aussage zum Acetaldehyd  $\text{CH}_3\text{-CHO}$  trifft nicht zu?

- (A) Acetaldehyd bildet mit Coenzym A Acetyl-CoA.
- (B) Acetaldehyd entsteht durch Oxidation von Ethanol.
- (C) Acetaldehyd kann durch Oxidation in Essigsäure umgewandelt werden.
- (D) In Gegenwart von Basen kann Acetaldehyd eine Aldolreaktion eingehen.
- (E) Acetaldehyd kann mit Ethanol ein Acetal bilden.

14

3. Harnstoff



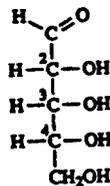
- (A) enthält eine Ketogruppe
- (B) ist wegen seiner zwei  $\text{NH}_2$ -Gruppen eine starke Base
- (C) ist beim Menschen das Endprodukt des Purinabbaus
- (D) ist ein Diamid
- (E) wird reduktiv zu  $\text{CO}_2$  und  $\text{NH}_3$  gespalten

15

Die nachstehend abgebildete D-Ribose (offenkettige Form) hat an C-2, C-3 und C-4 D-Konfiguration. Gesucht wird das Enantiomer zur abgebildeten Verbindung.

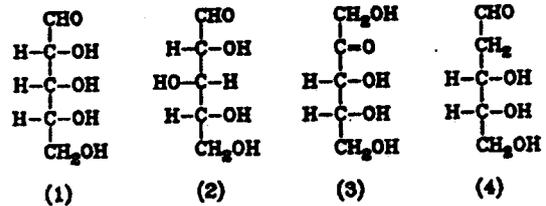
Welche Konfiguration hat es an C-2, C-3 und C-4?

- |     | C-2                                   | C-3 | C-4 |
|-----|---------------------------------------|-----|-----|
| (A) | L                                     | L   | L   |
| (B) | L                                     | L   | D   |
| (C) | D                                     | D   | L   |
| (D) | D                                     | L   | D   |
| (E) | Zur D-Ribose gibt es kein Enantiomer. |     |     |



16

Welche Aussage zu den folgenden Monosacchariden trifft nicht zu?



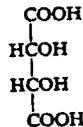
- (A) Alle Verbindungen sind Pentosen. ✓
- (B) Alle Verbindungen gehören der D-Reihe an. ✓
- (C) (1), (2) und (4) sind Aldosen. ✓
- (D) (4) heißt 2-Desoxyribose.
- (E) (1) und (2) sind Enantiomere.

17

Welche Aussage trifft nicht zu?

Die abgebildete Verbindung

- (A) heißt Weinsäure
- (B) enthält 2 Asymmetriezentren
- (C) kommt in enantiomeren Formen vor
- (D) ist als Anion ein Chelator für  $\text{Cu}^{2+}$
- (E) bildet  $2^2 = 4$  Stereoisomere

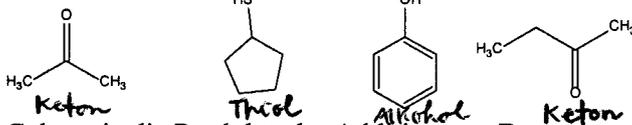


- Berechnen sie den pH-Wert eines Acetatpuffers bestehend aus 0,4 mol/l Natriumacetat und 0,1 mol/l Essigsäure ( $K_s = 1,78 \times 10^{-5}$  mol/l)
- Formulieren Sie das Protolysegleichgewicht des Phosphatpuffers und benennen sie die beiden Anionen nach welcher Gleichung lässt sich der pH-Wert des Puffers berechnen
- Berechnen sie die Menge in g Kaliumpermanganat die zur Herstellung von 8 Liter einer 0,1 N Lösung benötigt wird wenn im sauren titriert werden soll.  $A(K) = 39$   $A(Mn) = 55$   $A(O) = 16$
- Formulieren sie die Grundgleichung der Iodometrie  
Das Redoxpaar besitzt ein Standardpotential von +0,54 V Müssen Reduktionsmittel die durch direkte Iodometrie bestimmt werden können ein Potential haben das größer oder kleiner als 0,54 ist
- Beim Einleiten von Kohlendioxid in wässrige Calciumhydroxidlösung fällt ein weißer Niederschlag aus Formulieren Sie die Reaktionsgleichung
- Vervollständigen sie die Gleichungen bei denen sie erwarten dass eine Reaktion abläuft  

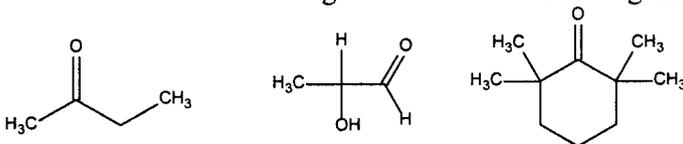
$$\text{Zn} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 + 2\text{CH}_3\text{COO}^-$$

$$\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow E^0(\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}) = 0,35 \quad E^0(\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}) = -0,76$$

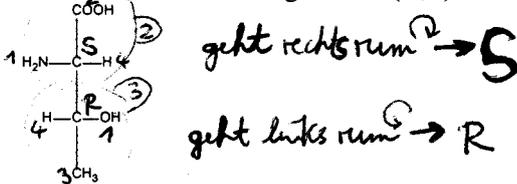
$$\text{Zn}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow$$
- Eine Suspension von Calciumcarbonat in Wasser löst sich beim Einleiten von Kohlendioxid wieder auf Formulieren sie die Gleichung
- Formulieren sie die Gleichung für den Ammoniak Nachweis
- Formulieren sie die Gleichung für  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  mit Ammoniak. Benennen sie das Reaktionsprodukt und geben sie die Farbe an
- Formulieren sie die Gleichung für die Reaktion von Natriumbromid mit Chlor
- Schreiben Sie Valenzstrichformeln für Kohlendioxid und Carbonat
- In welchem Bereich liegen die pH-Werte der wässrigen Lösungen folgender Salze ( $< > = 7$ )  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$   $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\text{CH}_3\text{COONa}$
- Aus welchen Bestandteilen besteht der Acetatpuffer? Welchen Wert hat das Konzentrationsverhältnis der Bestandteile dieses Puffers bei einem pH-Wert von 5,05 ( $\text{p}K_s = 4,75$ )
- Formulieren sie die Umsetzung von Benzaldehyd mit Phenylhydrazin
- Formulieren sie die Umsetzung von Buttersäure mit Ethanol
- Welche Dipeptide kann man aus den beiden Aminosäuren Glycin und Alanin erhalten S. 267 Zeak
- Geben sie die vollständigen Strukturformeln an
- Ordnen sie den Molekülen A-D vier korrekte funktionelle Gruppen zu



- Geben sie die Produkte der Addition von Bromwasserstoff an
  - 2-Methyl-2-penten
  - Cyclohexen und benennen sie die Produkte
- Formulieren sie die cis/trans Isomeren von 3-Hexen
- Formulieren sie die E/Z Isomeren von 1-Brom-1,2-dichlorethen
- Formulieren sie soweit möglich die Enol Formen folgender Verbindungen



- Welche Konfiguration (R,S) Nomenklatur hat die folgende Verbindung L-Threonin



- Schreiben sie D-Glucose in der Fischer und Haworth Projektion<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Normal Klausuraufgaben, Kursiv Antestataufgaben, Kursiv & Unterstrichen sowohl Antestat als auch Klausur



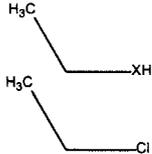
Nur Kohlenstoff und Wasserstoff über Einfachbindungen verknüpft *Alkane*



Zwei Kohlenstoffe durch Doppelbindung verbunden *Alkene*



Zwei Kohlenstoffe durch Dreifachbindung verbunden *Alkine*



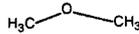
Nur eine XH-Gruppe am Kohlenstoff X = O, S, N

O = Alkohol → ETOH

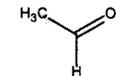
S = Thiol

N = Amin → Aminoethan

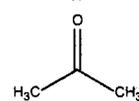
Ein oder mehrere Halogene (Chlor, Brom, Iod) am Kohlenstoff



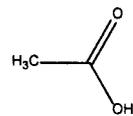
Zwei Kohlenstoffe über einen Sauerstoff verbunden



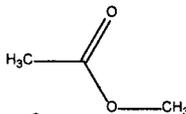
CO Doppelbindung mit einem Kohlenstoff Rest und einem Wasserstoff *Aldehyd*



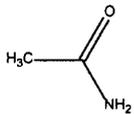
CO Doppelbindung mit zwei Kohlenstoff Resten *Keton*



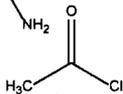
CO Doppelbindung und OH-Gruppe an einem Kohlenstoff



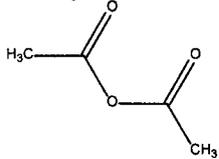
CO Doppelbindung und OR-Gruppe an einem Kohlenstoff



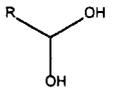
CO Doppelbindung und NH<sub>2</sub>-Gruppe an einem Kohlenstoff *Amide*



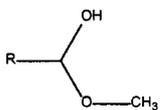
CO Doppelbindung und ein Halogen an einem Kohlenstoff *Säurechlorid*



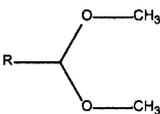
Zwei CO Doppelbindungen über einen Sauerstoff verknüpft *Anhydrid*



Zwei OH Gruppen an einem Kohlenstoff



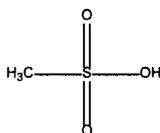
Eine OH Gruppe und eine OR Gruppe an einem Kohlenstoff



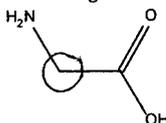
Zwei OR Gruppen an einem Kohlenstoff



Sechs Ring mit drei Doppelbindungen *Aromat*  
(→ Benzol)



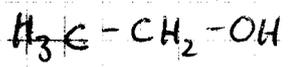
Schwefel mit 3 Sauerstoffen an einem Kohlenstoff *Sulfonsäure*



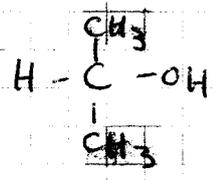
Carbonsäure- und Aminogruppe an einem Kohlenstoff *Aminosäure*  
*Al. Propion*

# Organik

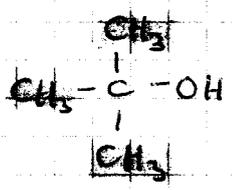
Primärer Alkohol:



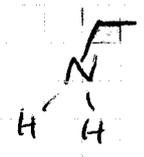
sek. " :



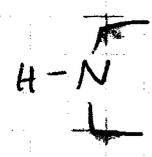
tert. " :



Prim. Amin



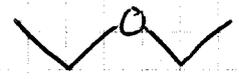
sek. "



tert. "

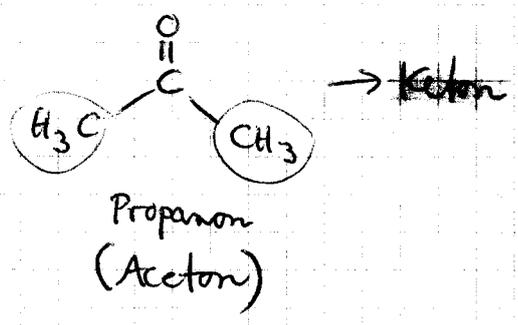
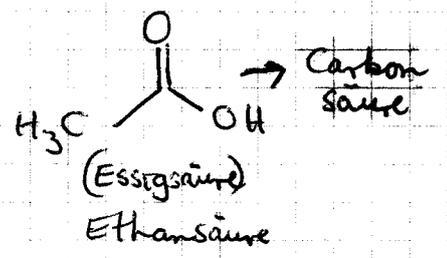
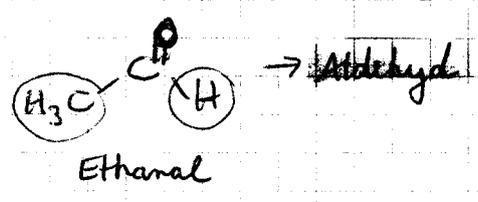


Ether: 2 Kohlenstoffreste

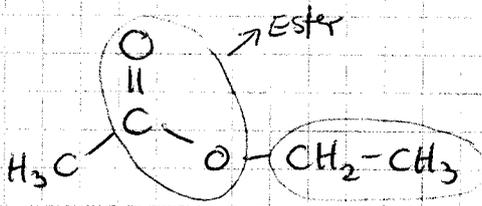


Alkohol: 1 "

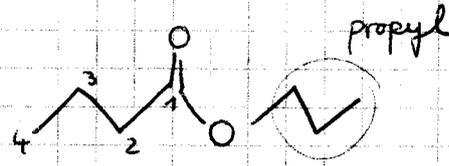
$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{C} \end{array} \rightarrow$  Carbonylverbdg.



## Ester

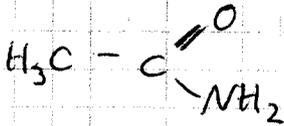


Essigsäureethylester  
(Ethansäureethylester)

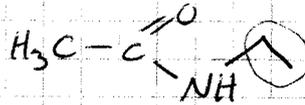


3-Methyl Butansäure propylester

## Amide

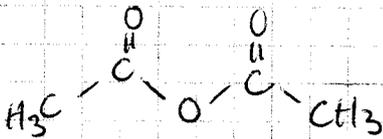


Ethansäureamid  
Ethan (Essigsäureamid)

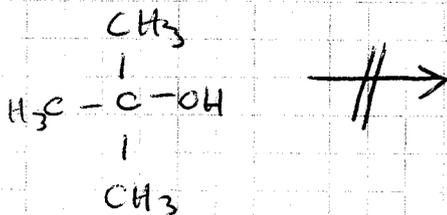
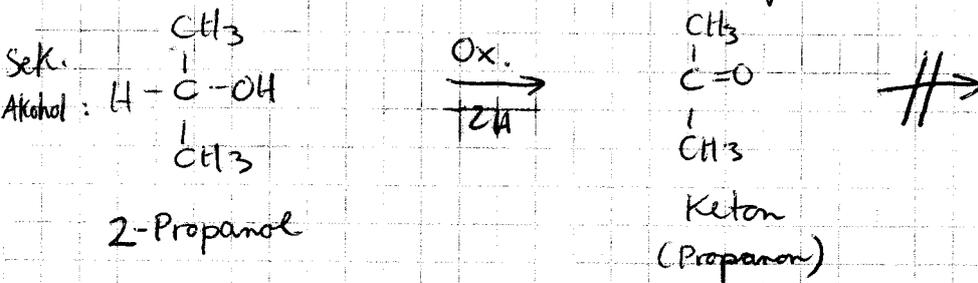
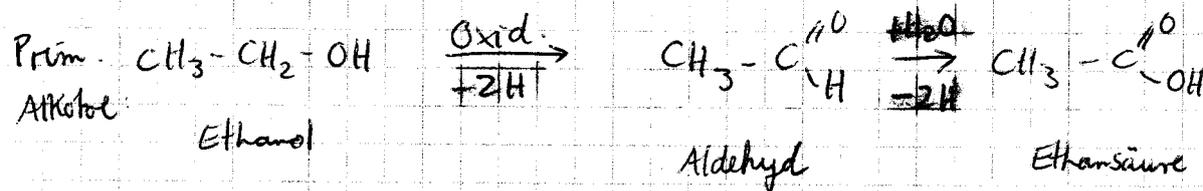


Ethansäure(ethyl)amid

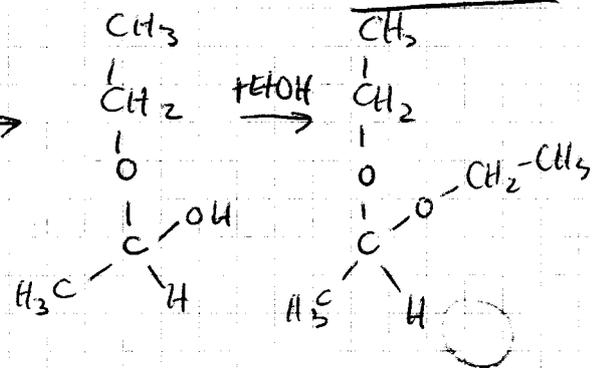
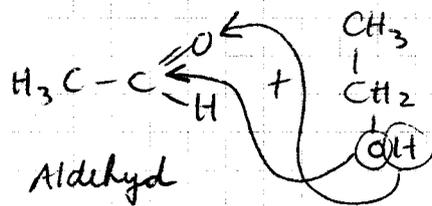
## Anhydrid ( $\rightarrow$ an $\geq$ Carbonylgruppen)



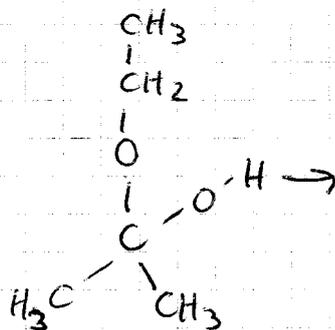
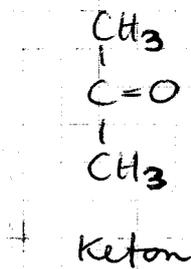
## Oxidation / Dehydrierung



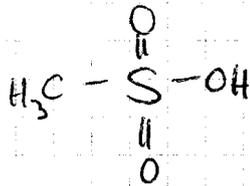
## Halbacetal



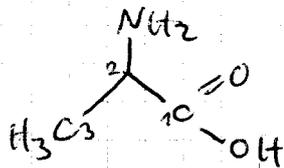
## Halbketal



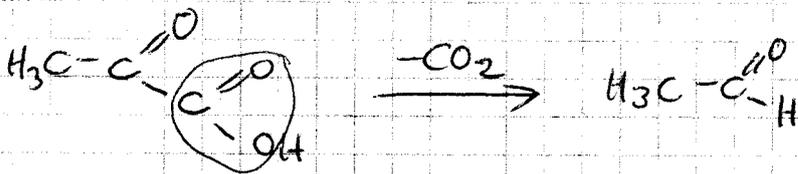
Benzol



Sulfonsäure

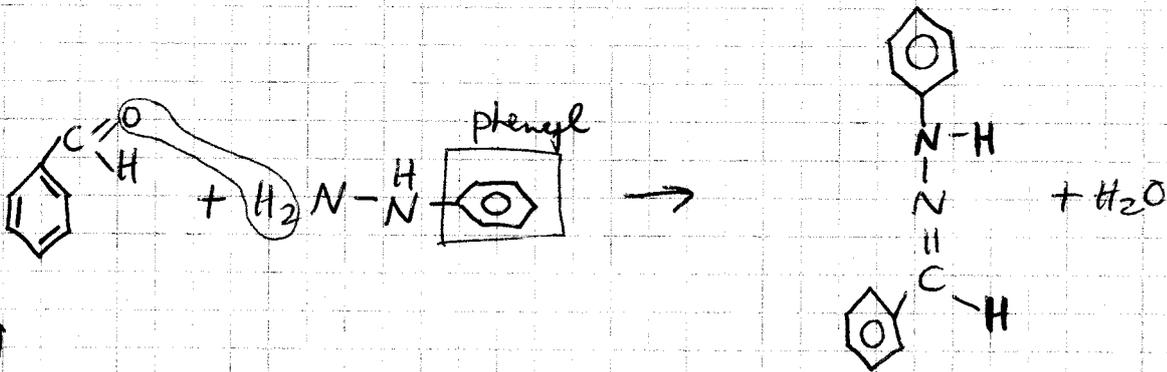


8

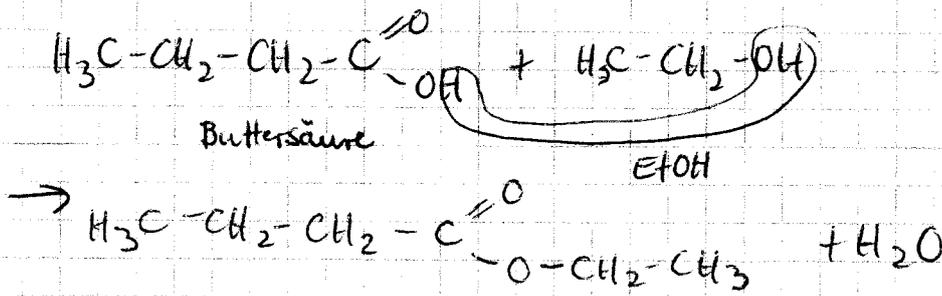


Brenztraubensäure

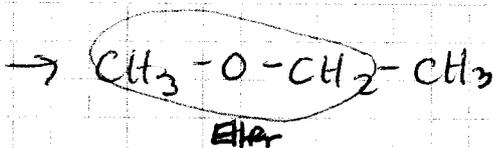
14



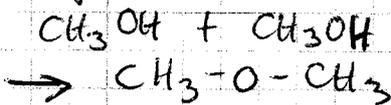
15



Buttersäureethylester



Ethyl-Methyl-Ether



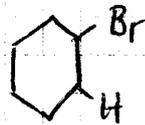
Dimethylether



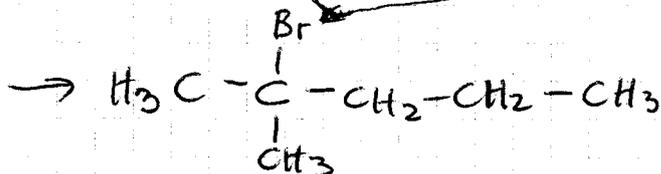
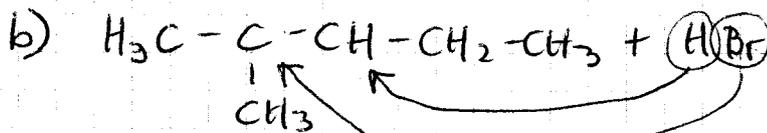
Diethylether

19

a)

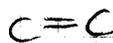
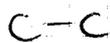


Bromcyclohexan



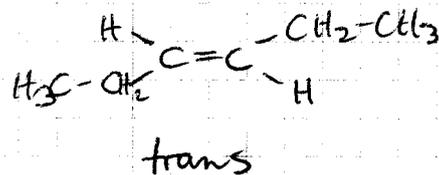
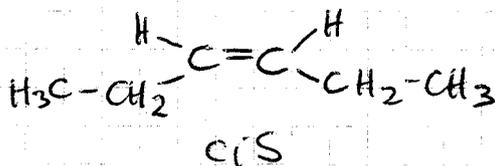
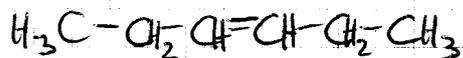
2-Brom-2-methylpentan

Einfachbdg  $\rightarrow$  Doppelbdgn.

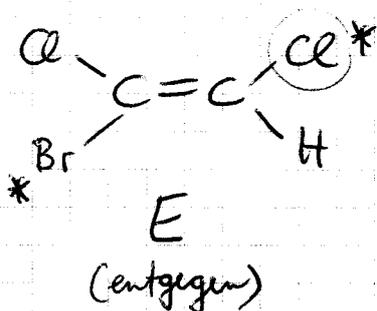


Eliminierung

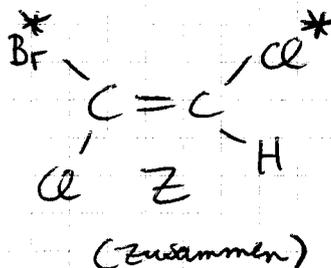
20



21



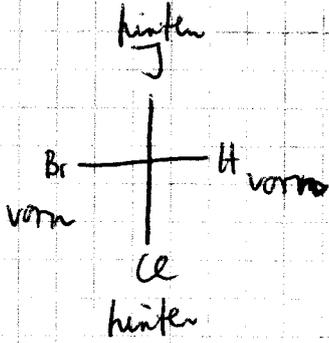
nach Priorität (=Ordnungszahl)  
Schauen



Enantiomere (= Bild/Spiegelbild)

→ 4 untech. Substituenten

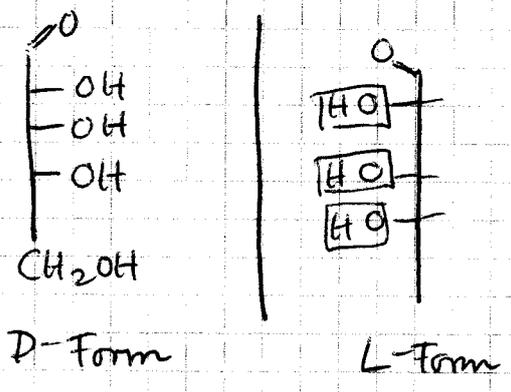
Chiralität



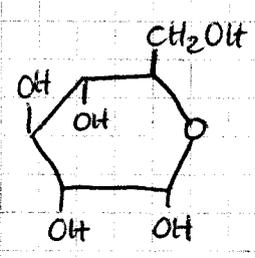
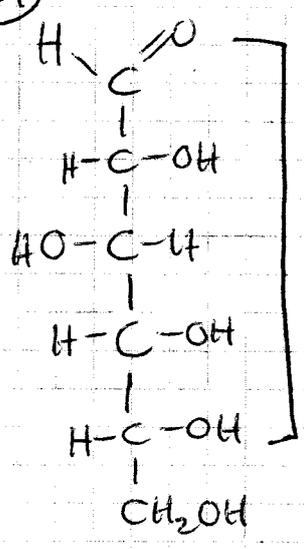
23

S.B.

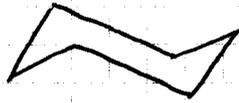
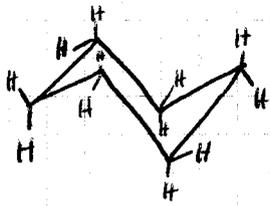
15



24



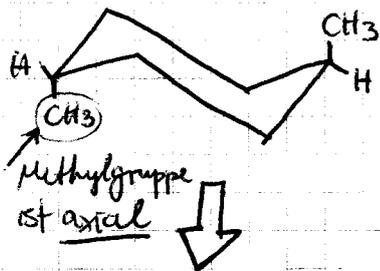
D-Glucose



↑ axial

↘ equatorial

Umgeklapptes Produkt zeichnen!



ax. → äqu.

äqu. → ax



Methylgruppen sind ~~axial~~  
energetisch günstiger!

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]^+$$

Kein pKs Wert → starke Säure

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKs} - \log [\text{Säure}])$$

0,001 M HCl ; 0,001 M Essigsäure pKs = 4,75

$$\text{pH} = -\log 10^{-3}$$

$$= \underline{\underline{3}}$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (4,75 - \log 10^{-3})$$

$$= \frac{1}{2} (7,75)$$

$$= \underline{\underline{3,875}}$$

0,01 M NaOH

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pOH = \frac{1}{2} (pK_B - \log [Base])$$

$$pOH = -\log 10^{-2} \\ = 2$$

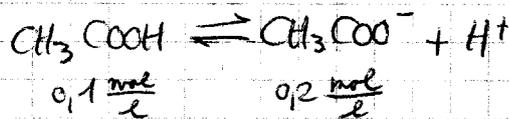
$$pH + pOH = 14$$

$$pH = 14 - 2 \\ = \underline{\underline{12}}$$

### Pufferberechnung

$$pH = pK_S - \log \frac{\text{Säure}}{\text{Base}} \\ = 4,75 - \log \frac{0,1 \text{ mol/l}}{0,2 \text{ mol/l}} \\ = 4,75 - \log 0,5 \\ = 4,75 - (-0,3) \\ = \underline{\underline{5,05}}$$

$$pK_S = 4,75$$

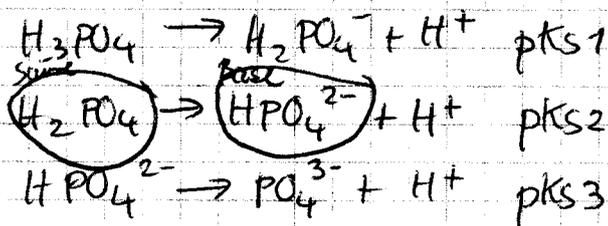


1

$$pH = pK_S - \log \frac{0,1}{0,1} \\ = pK_S - \log 1 \\ = 0$$

$$\underline{\underline{pH = pK_S}}$$

2



13

Essigsäure / Acetat

$$5,05 = 4,75 - \log \frac{\text{Säure}}{\text{Base}}$$

$$0,3 = -\log \frac{S}{B}$$

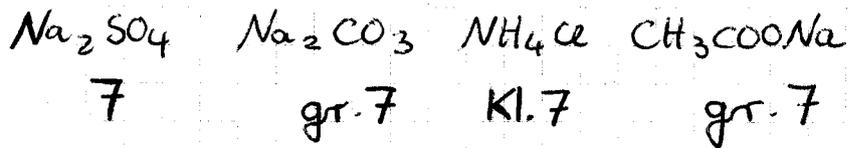
$$-0,3 = \log \frac{S}{B}$$

$$10^{-0,3} = 10^{\log \frac{S}{B}}$$

$$0,5 = \frac{S}{B}$$

$$\frac{\text{Säure}}{\text{Base}} = \frac{1}{2}$$

12



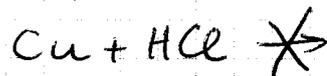
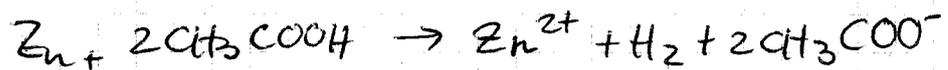
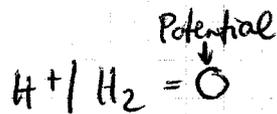
Salze starker Säuren sind keine Basen  
 " schwacher " sind Basen

Salze schwacher Basen sind Säuren

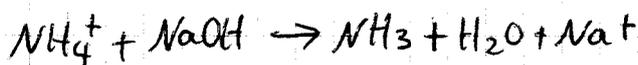
6

Edel großes + immer Metall  
 Unedel " - als Salze/Ion

6

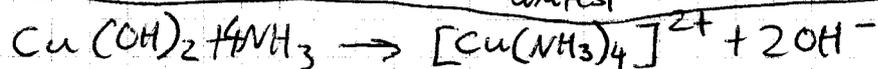


8 Ammoniak-Nachweis



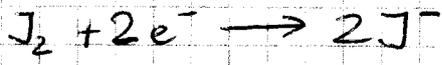
blaues ~~Ka~~ papier  
 Unitest

9



Kupfertetraamin-(II)-Ionen tiefblau

④



Klein  $\approx 0.54$

