RUPRECHT-KARLS-
UNIVERSITÄT HEIDELBERG

INTERNATIONALES
STUDIENZENTRUM
-STUDIENKOLLEG-

Beispielklausur zur Feststellungsprüfung

Schwerpunktkurs: M
Fach: Chemie

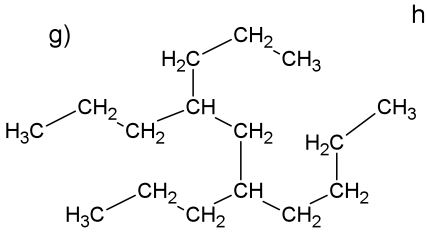
Zeit: 180 Minuten
Hilfsmittel: Millimeterpapier, Tabelle mit Standardbildungsenthalpien, PSE

Aufgabe 1

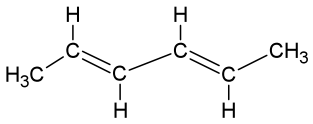
1.) Geben Sie die Namen (systematische oder Trivialnamen) der folgenden Verbindungen an **(10 P)**:

a) NaCl b) Li_2CO_3 c) $MgSO_4$ d) $Al(NO_3)_3$ e) $KHCO_3$ f) C_2H_5OH

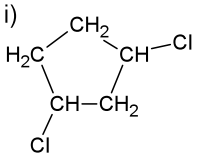
g)



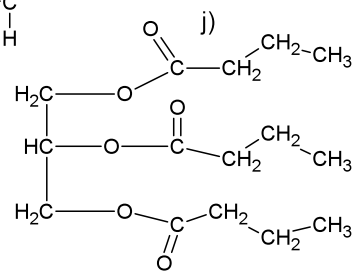
h)



i)



j)



2.) Geben Sie die Summenformeln folgender Verbindungen an **(5 P)**:
a) Bariumoxid b) Natriumsulfat c) Calciumnitrat
d)Magnesiumdihydrogenphosphat e) Natriumhydrogenphosphat.

3.) Geben sie die Strukturformeln nach LEWIS für folgende Verbindungen an **(6 P)**:
a) Propin b) Cyclopenten c) *R*-2-Chlorpropansäure d) *Z*-1,2-Dichlorethan
e)Propanal f) Ethansäurecyclobutylester.

Aufgabe 2 (10 P)

1.) Propanol-2 wird mit Kaliumdichromat $K_2Cr_2O_7$ zu „Aceton“ (Propanon) oxidiert. Es entstehen Cr^{3+}-Ionen in salzsaurer Lösung.
Formulieren Sie die RedOx-Reaktion.

2.) Oxalsäure $H_2C_2O_4$ wird mit „Braunstein“ (Mangandioxid) MnO_2 zu Kohlendioxid CO_2 oxidiert. In salzsaurer Lösung entstehen dabei Mn^{2+}-Ionen. Formulieren Sie die RedOx-Reaktion.

Aufgabe 3 (9 P)

Die Reaktion von Cyclopropan zu Propen besitzt eine Geschwindigkeitskonstante von $k=6{,}71\cdot10^{-4}\ s^{-1}$

1.) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung
2.) Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Konzentration von Cyclopropan für den Fall, dass diese Reaktion
   a) nach 1.Ordung verläuft
   b) nach 2.Ordung verläuft

Die Anfangskonzentration soll jeweils $c_{0,\ Cyclopropan}$=5 mol/Liter betragen. Zeichnen Sie die Kurven jeweils für den Zeitraum von t = 0 min bis t = 60 min. Wie groß wäre jeweils die Halbwertzeit {für (1) und (2)}? Fertigen Sie auch jeweils eine kleine Wertetabelle zu den Kurven an.

Aufgabe 4 (6 P)

Berechnen Sie für folgende Reaktionen die Reaktionsenthalpie $\Delta_R H$:

$$2\ C_{(Graphit)} + O_{2\ (g)} \longrightarrow 2\ CO_{(g)}$$
$$2\ CO_{(g)} + O_{2\ (g)} \longrightarrow 2\ CO_{2\ (g)}$$
$$2\ C_{(Graphit)} + 2\ O_{2\ (g)} \longrightarrow 2\ CO_{2\ (g)}$$

Verwenden Sie dazu die beigefügten Tabellenwerte. (Hinweis: $\Delta_F H$ ist gleich $\Delta_b H$)

Aufgabe 5 (10 P)

1.) Was sind chemische Gleichgewichte? Beschreiben Sie dies in Worten und auch anhand eines Beispiels. Chemische Gleichgewichte werden auch als „dynamische Gleichgewichte“ bezeichnet. Erläutern Sie dies!
2.) In einer Lösung, die Eisen(III)-Ionen Fe^{3+} und Thiocyanat-Ionen SCN^- enthält, stellt sich folgendes Gleichgewicht ein:

$$Fe^{3+}_{(aq)} + 3\ SCN^-_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(SCN)_{3\ (aq)}$$

Es entsteht der blutrote Eisen-Komplex $Fe(SCN)_3$. Die Reaktion ist <u>exotherm</u>. Geben Sie alle Möglichkeiten an, um <u>mehr</u> $Fe(SCN)_3$ zu gewinnen. Wie groß ist $c(SCN^-)$, wenn $c(Fe^{3+})$ = 0,05 mol/L, $c(Fe(SCN)_3)$ = 0,3 mol/L und $K=1{,}2\ L^3/mol^3$?

Aufgabe 6 (8 P)

1.) Welchen pH- Wert hat eine 0,01-m HCl bzw. eine 0,05-m H_2SO_4?
2.) Welche Konzentration hat eine Essigsäure mit einem pH-Wert von 3,4? (pK_S = 4,8 für Essigsäure)
3.) In einem Liter einer Puffer-Lösung befinden sich 0,1 mol Natriumacetat und 0,5 mol Essigsäure. Welchen pH-Wert hat diese Pufferlösung? Welchen pH-Wert hat diese Puffer-Lösung nach Zugabe von 40 ml 0,1-m NaOH?
4.) Welche Konzentration haben 25 ml Salpetersäure (HNO_3), wenn für die Neutralisation 32 ml einer 0,018-m KOH-Lösung verbraucht werden?

Aufgabe 7 (10 P)

Es gibt drei Strukturisomere des Butanols.

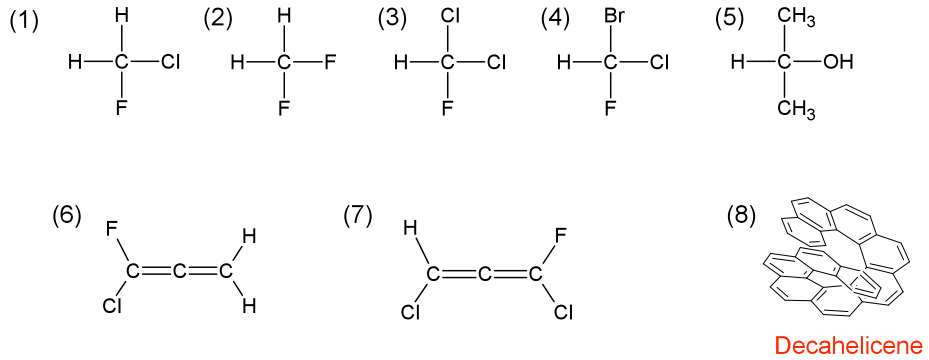
1.) Zeichnen Sie alle drei Strukturisomere des Butanols und benennen Sie diese.

2.) Eines dieser Butanol-Isomere ist optisch aktiv. Zeichnen Sie die beiden Enantiomere und benennen Sie diese nach dem System von CAHN, INGOLD und PRELOG (CIP)!

Aufgabe 8 (14 P)

1.) Zeichnen Sie die Strukturformeln nach LEWIS von α-Alanin und β- Alanin.
Nur eines dieser Moleküle ist optisch aktiv. Welches ist dies? Begründen Sie!

2.) Welche der gezeigten Substanzen sind optisch aktiv? Begründen Sie!



3.) Erläutern Sie kurz die Funktionsweise eines Polarimeters! Fertigen sie dazu auch eine schematische Skizze an. Was wird mit einem Polarimeter gemessen?

Aufgabe 9 (8 P)

Was ist die Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur von Proteinen?