

Anorganische Chemie

- Es ist auf eine gut lesbare und saubere Darstellung zu achten
- Die Aufgaben sind grundsätzlich in dem dafür vorgesehenen und ausreichend bemessenen Feld zu beantworten. Aus korrekturtechnischen Gründen ist davon abzusehen, die ganze Antwort oder Teile davon anderswo aufzuschreiben. In Ausnahmefällen wollen Sie bitte beim Experten offizielles Papier anfordern.
- Die Prüfung besteht aus 12 Aufgaben; jede Aufgabe ergibt maximal 4 Punkte (Punkte für Teilaufgaben sind *kursiv* angegeben); es gilt der Notenschlüssel der LAP-Kommission
- Erlaubte Hilfsmittel: Periodensystem, Taschenrechner, Tabellenwerk ohne Beispiele
- Prüfungszeit: 60 Minuten

Die Prüfungskommission wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg!

Name, Vorname:

Punkte:

Note:

1. (a) Von Cadmium existiert u.a. das Isotop $^{115}_{48}\text{Cd}$.
Geben Sie vom Cd^{2+} -Ion dieses Nuklids die Elementarteilchen an (Bezeichnung, Anzahl). 2 P

- (c) $^{115}_{48}\text{Cd}$ ist ein β -Strahler.
Welches Nuklid (vollständige Bezeichnung) bildet sich nach 1 β -Zerfall? 1 P

- (d) $^{115}_{48}\text{Cd}$ besitzt eine Halbwertszeit von $t_{1/2} \approx 45$ Tagen. Ermitteln Sie die Zeit, nach der die Radioaktivität auf $<1\%$ abgesunken ist (Lösungsweg angeben). 1 P

2. Vervollständigen Sie das hierarchische Schema, indem Sie die folgenden 16 Begriffe richtig einsetzen (evt. nur die Nummern): 4 P

1 Aceton

2 Brom

3 Erdalkalihalogenide

4 Gemische

5 Halogene

6 heterogen

7 Ionenverbindungen

8 Ketone

9 Kochsalz

10 Magnesium

11 Magnesiumbromid

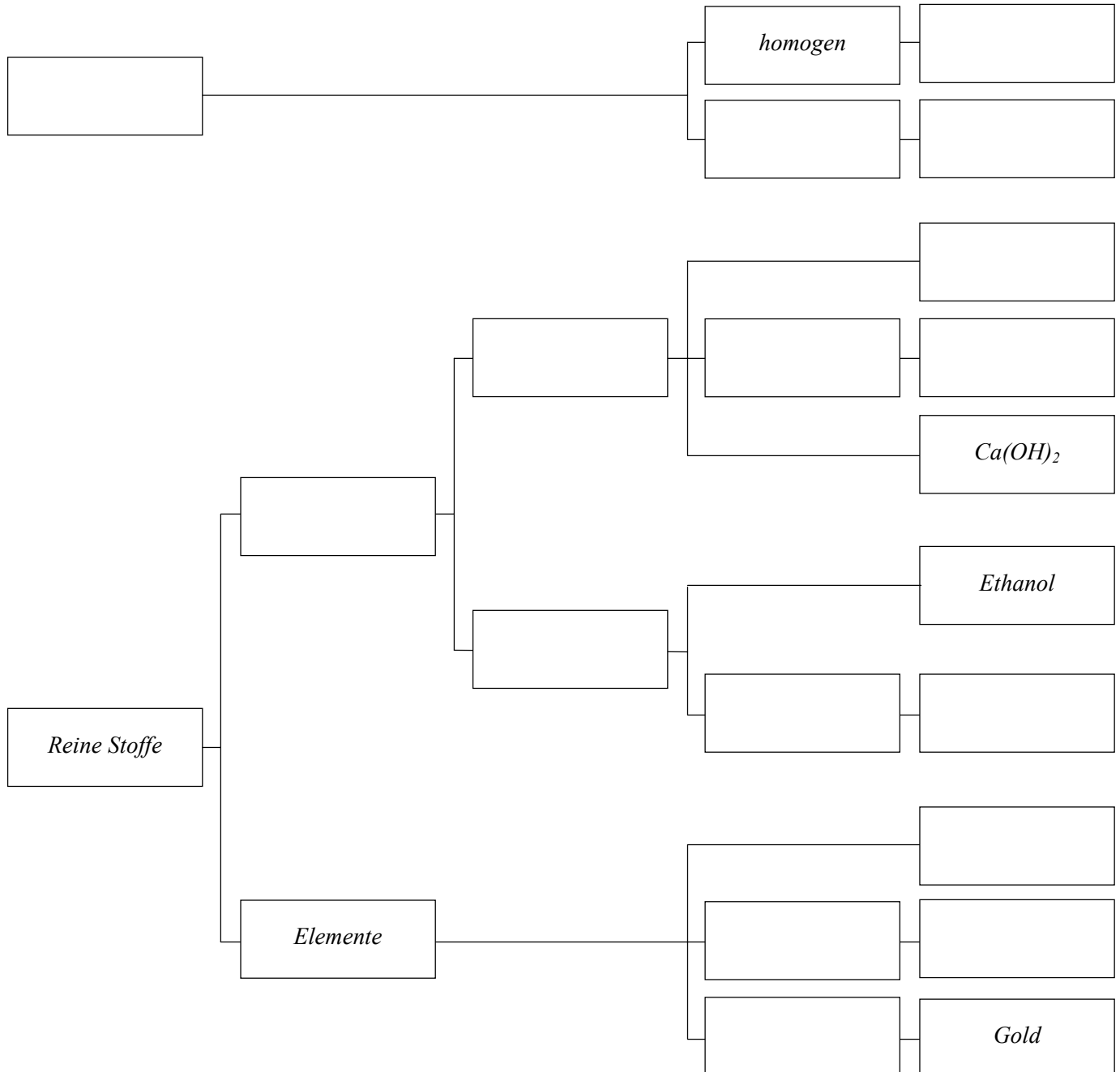
12 Mineralwasser

13 Moleküle

14 Nagelfluh

15 Nebengruppen

16 Verbindungen



3. Als IULIUS CAESAR im Jahre 44 v. Chr. ermordet wurde, atmete er ein letztes Mal $V = 1$ L Luft mit $\sigma(\text{O}_2) = 16\%$ Sauerstoff aus.

(a) Berechnen Sie die Anzahl Sauerstoff-Moleküle in diesem Volumen. 2 P

(b) Es darf angenommen werden, dass sich diese Sauerstoff-Moleküle in den letzten 2000 Jahren gleichmässig in der gesamten Erdatmosphäre ($V = 3 \cdot 10^{21}$ L) verteilt haben.

Wie viele "Cäsar-Sauerstoff-Moleküle" atmen wir heute mit jedem Atemzug ($V = 500$ mL) ein. 2 P

4. (a) In einem Tabellenbuch finden Sie zum Lösungsvorgang von LiF in Wasser zwei Energieangaben: $A = -1017$ kJ/mol und $B = 1022$ kJ/mol.

Benennen und beschreiben Sie je die zugehörige Grössen A und B und geben Sie die Wärmetönung des Lösungsvorgangs an. 2 P

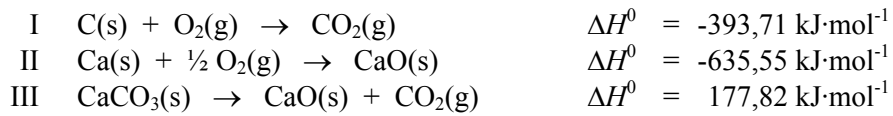
- (b) Welches sind die entscheidenden Parameter bei der Löslichkeit von Feststoffen in einem Lösungsmittel und welche sind es bei der Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten? Erläutern Sie Ihre Antworten an geeigneten Beispielen. 2 P

-
5. (a) Natrium bildet ein kubisch-innenzentriertes Metallgitter. Zeichnen Sie eine Elementarzelle und bestimmen Sie die Anzahl Na-Atome in der Zelle. 2 P

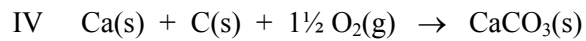
- (b) In der Praxis werden oft Legierungen anstelle der reinen Metalle verwendet. Begründen Sie diese Praxis und geben Sie ein Beispiel einer Legierung (Bezeichnung, ungefähre Zusammensetzung, Verwendungszweck). 2 P

6. (a) Gegeben sind folgende thermodynamischen Daten:

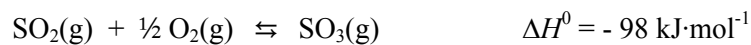
2 P



Berechnen Sie die Reaktionswärme für die Reaktion:



(b) Bei der Schwefelsäureherstellung wird SO_2 mit V_2O_5 als Katalysator zu SO_3 oxidiert:



- Formulieren Sie für die Reaktionsgleichung die Gleichgewichtskonstante K (MWG). 1 P

- Auf welche Seite verschiebt sich das Gleichgewicht bei Temperaturerhöhung? $\frac{1}{2}$ P

- Auf welche Seite verschiebt sich das Gleichgewicht bei Druckerhöhung? $\frac{1}{2}$ P

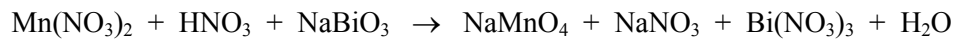
7. (a) Formulieren Sie mit HCN die Säuredefinition nach Brønsted (in Worten und mit Gleichung). 1 P

(b) Die Säurekonstante für HCN beträgt $K_S = 3,98 \cdot 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
Geben Sie die Formel der zu HCN konjugaten Base an und bestimmen Sie ihren pK_B -Wert. 1 P

(c) Zu $V_1 = 100 \text{ mL HCl}$, $c_0 = 0,1 \text{ mol/L}$, werden $V_2 = 70 \text{ mL NaOH-Lösung}$, $c_0 = 0,2 \text{ mol/L}$, gegeben.
Berechnen Sie den pH-Wert der Lösung. 2 P

8. (a) Vervollständigen Sie die folgende Redoxgleichung:

2 P



(b) Gegeben sind folgende Redoxpaare: $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ $E^0 = 0,77 \text{ V}$
 $\frac{1}{2} \text{I}_2/\text{I}^-$ $E^0 = 0,54 \text{ V}$

Konstruieren Sie daraus eine galvanische Zelle (Skizze mit folgenden Bezeichnungen: Material, Anode/Katode, +/-, Elektronenfluss), formulieren Sie die Anoden- und Kathodengleichung und berechnen sie die Potentialdifferenz ΔU .

2 P

9. (a) Benennen Sie den Komplex $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]\text{Br}$ und geben Sie die Oxidationszahl und die Koordinationszahl des Zentralatoms an. 2 P

- (b) EDTA bildet mit Metallionen sog. Chelatkomplexe. Der Ausdruck stammt aus dem Griechischen: *chelos* - Krebsschere.
Erläutern Sie - in Worten oder mit Strukturformeln - die Komplexbildung und geben Sie 1 praktische Anwendung von EDTA an. 2 P

10. (a) Eine fetthaltige, wässrige Probe ($\rho = 1050 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) soll kontinuierlich mit Hexan ($\rho = 655 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) extrahiert werden. Zeichnen Sie eine dazu geeignete Apparatur und beschreiben Sie kurz ihre Funktionsweise. 2 P

- (b) Erläutern Sie in Zusammenhang mit der Gaschromatographie den Begriff Retentionsfaktor k . Was bedeutet konkret ein hoher k -Wert? 1 P

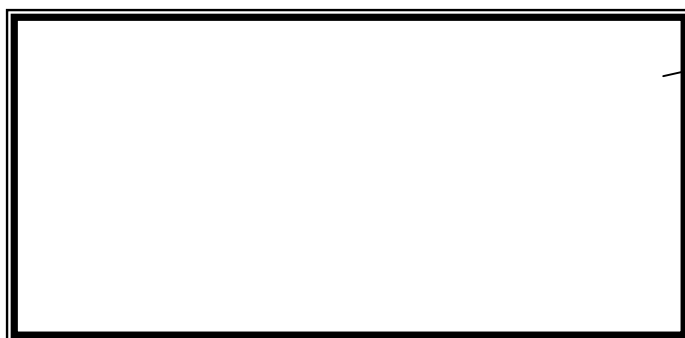
- (c) Sie möchten mit derselben GC-Säule erreichen, dass ein bestimmtes Signal früher eluiert wird. Geben Sie zwei Möglichkeiten an, wie Sie dies erreichen können. je $\frac{1}{2}$ P

11. Anorganische Stoffchemie:

- (a) In welcher Sauerstoffsäure besitzt Chlor die Oxidationszahl +I, wie nennt man ihre Salze? 1 P
- (b) Nach welchem Verfahren wird Ammoniak grosstechnisch hergestellt? 1 P
- A Haber-Bosch-Verfahren
B Ostwald-Verfahren
C Amalgam-Verfahren
D Frash-Verfahren
E Birkeland-Eyde-Verfahren
- (c) Nennen Sie je den wichtigsten Verwendungszweck folgender Al-Verbindungen: je ½ P
- Na_3AlF_6
- LiAlH_4
- (d) Wie stellen Sie im Labor Wasserstoff *in statu nascendi* her (Reaktionsgleichung)? 1 P

12. Sicherheit

- (a) Benzylcyanid besitzt einen LD_{50} von 270 mg/kg.
Beschriften Sie die Etikette (inkl. Angabe der Farbe) auf der Chemikalienflasche. 1 P



Farbe:

- (b) Welche Gefahren werden durch die folgenden EU-Symbole (schwarz auf orangem Grund) charakterisiert: je ½ P



Xi

- (c) Sie müssen gemäss Vorschrift bei einer Synthese Butyllithium, gelöst in Hexan, verwenden. Folgende R-Sätze finden Sie auf dem Sicherheitsdatenblatt:

- 11 Leichtentzündlich
- 15 Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase
- 17 Selbstentzündlich an der Luft
- 34 Verursacht Verätzungen
- 50/53 Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben
- 65 Gesundheitsschädlich: Kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen
- 67 Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen

Welche sicherheitstechnischen Massnahmen treffen sie zum Abmessen, Zugeben und zur Reaktionsführung? 2 P