

Allgemeine und anorganische Chemie

Hinweise:

- Es ist auf eine gut lesbare und saubere Darstellung zu achten
- Jede Aufgabe ist direkt auf das Aufgabenblatt in dem dafür vorgesehenen Feld zu lösen
- Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Periodensystem und Tabellenwerke ohne Beispiele
- Die Gesamtpunktzahl beträgt 53; Es gilt der Notenschlüssel der Expertengruppe
- Prüfungszeit: 75 Minuten

Die Expertengruppe wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg!

Name, Vorname:

Punkte

Note

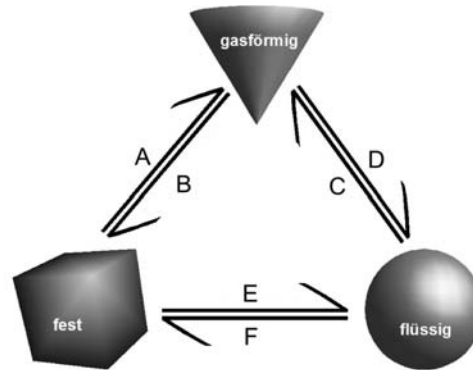
1. Aufgabe (4 Punkte) pro Feld ¼ Pt.

Ergänzen Sie die folgende Tabelle:

Name	Symbol	Zahl der Protonen	Zahl der Neutronen	Zahl der Elektronen	Massen - zahl [u]
Wasserstoff	H	1	0	1	1
Deuterium	D	1	1	1	2
Tritium	T	1	2	1	3
Helium	He	2	2	2	4

2. Aufgabe (4 Punkte) a) 4*½ Pt.; b) 1 Pt.; c) 1 Pt.

Aggregatzustände:



a) Benennen Sie die Zustandsänderungen:

A	sublimieren	B	resublimieren
C	verdampfen	D	kondensieren

b) Welche Änderungen sind chemischer Natur?

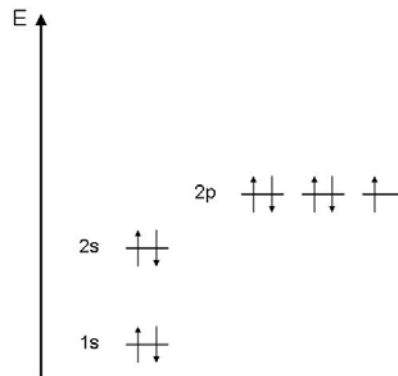
Keine, alle sind physikalischer Natur

c) Erklären Sie die Schmelzenthalpie:

Enthalpie- oder Energieaufwand für den Übergang fest/flüssig

3. Aufgabe (4 Punkte) a) 1 Pt.; b) 1 Pt.; c) 1 Pt.; d) 4*¼ Pt.

Elektronenhüllen werden mit dem Orbitalmodell beschrieben:



a) Leiten Sie aus der Graphik die Elektronenkonfiguration ab:



b) Welches Element im Grundzustand ist in der Graphik dargestellt?

Fluor

c) Wie beurteilen Sie die Elektronegativität dieses Elementes?

F ist das elektronegativste Element

d) Wie heissen die 4 Quantenzahlen zur Bezeichnung der Orbitale?

- Hauptquantenzahl
- Nebenquantenzahl
- Magnetquantenzahl
- Spinquantenzahl

4. Aufgabe (4 Punkte) a) 1 Pt.; b) 1 Pt.; c) 1 Pt.; d) 1 Pt.

Radioaktivität und Kernreaktionen:

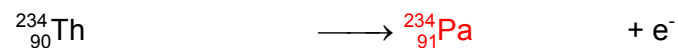
a) Um welche Strahlungsart handelt es sich, bei der Emission sehr energiereicher Photonen?

γ -Strahlung, X-Ray

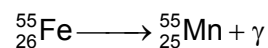
b) Was wird unter einer α -Strahlung verstanden?

Aussendung von doppelt positiv geladenen Heliumionen

c) Welches Isotop entsteht?



d) Welche Kernreaktion führt zu diesem Zerfall?



K-Einfang, $p^{+} + e^{-} \rightarrow n$

5. Aufgabe (4 Punkte) a) 1 Pt.; b) 2*½ Pt.; c) 2 Pt.

In einem Kolben wird Tetrachlorkohlenstoff mit Wasser überschichtet:

a) Warum bilden sich zwei Phasen?

polar / apolar

b) Beschreiben Sie die massgeblichen Kräfte in jeder Phase.

Wasser: Dipol-Dipol-Kräfte
CCl₄: Dispersionskräfte

c) Die Einleitung von HCl führt zu einer Wärmetönung. Erklärung?

HCl löst sich exotherm in der wässrigen Phase, weil die Bindungsenthalpie H-Cl kleiner ist als die Hydrationsenthalpie.

6. Aufgabe (5 Punkte) a) 1 Pt.; b) 2 Pt.; c) 1 Pt.; d) 1 Pt.

Die Löslichkeitskonstante K_L von Kalziumcarbonat in Wasser beträgt $4.79 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2/\text{L}^2$:

a) Formulieren Sie allgemein das Löslichkeitsprodukt für CaCO_3 .

$$K_L = c(\text{Ca}^{2+}) \times c(\text{CO}_3^{2-})$$

b) Wie viel mg Kalzium ist maximal in einem Liter gelöst?

$$\sqrt{4.79 \times 10^{-9}} = 6.92 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$6.92 \times 10^{-5} \text{ mol} \times 40.08 \text{ g/mol} \times 1000 \text{ mg/g} = 2.77 \text{ mg}$$

c) Wie viele Ca^{2+} - Ionen sind das?

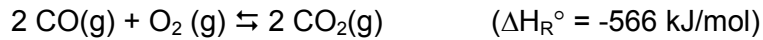
$$6.92 \times 10^{-5} \text{ mol} \times 6.022 \times 10^{23} = 4.17 \times 10^{19} \text{ Ionen}$$

d) Welche physikalische Grösse beeinflusst die Löslichkeitskonstante?

Temperatur

7. Aufgabe (4 Punkte) a) 1 Pt.; b) 1 Pt.; c) 1 Pt.; d) 1 Pt.

Gegeben sei die folgende Gleichgewichtsreaktion:



a) Formulieren Sie das Massenwirkungsgesetz zu dieser Reaktion.

$$K = \frac{c(\text{CO}_2)^2}{c(\text{CO})^2 \times c(\text{O}_2)}$$

b) Begründen Sie die Verschiebung des Gleichgewichtes bei Temperaturerhöhung?

nach links (Edukte), exotherme Reaktion, Le Chatelier

c) Druckerhöhung?

nach rechts (Produkt), Edukte 3 Volumenanteile Produkte 2 Volumenanteile

d) Verwendung eines Katalysators?

keine Verschiebung, ein Katalysator hat keinen Einfluss auf die Lage des Gleichgewichts

8. Aufgabe (4 Punkte) a) 1 Pt.; b) 1 Pt.; c) 2 Pt.

Berechnen Sie den pH-Wert folgender Stoffe:

a) 0.05 M Salzsäure

$$\text{pH} = 1.30$$

b) 0.25 M Natronlauge

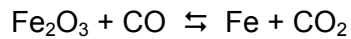
$$\text{pOH} = 0.6 \rightarrow \text{pH} = 13.4$$

c) 0.25 M Essigsäure ($\text{p}K_{\text{s}} = 4.75$)

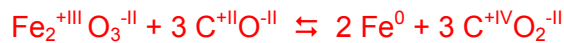
$$c(\text{H}_3\text{O}^+) \approx \sqrt{K_{\text{s}} \times \text{HAc}_0} \rightarrow \text{pH} = 2.68$$

11. Aufgabe (3 Punkte) a) 1 Pt.; b) 2 Pt.

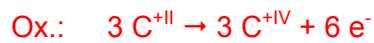
Bei der Eisengewinnung im Hochofen findet auch folgende Reaktion statt:



a) Vervollständigen Sie die Gleichung und bestimmen Sie alle Oxidationszahlen.

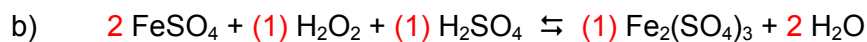


b) Formulieren Sie die Oxidations- und die Reduktionsreaktion?



12. Aufgabe (4 Punkte) a) 2 Pt.; b) 2 Pt.

Vervollständigen Sie folgende Redoxgleichungen:



13. Aufgabe (4 Punkte) **pro Feld 1/3 Pt.**

Ergänzen Sie die folgende Tabelle der Oxosäuren von Chlor:

Säurename systematisch und historisch	Formel	Name des Anions systematisch und historisch	Ox. Zahl von Chlor
Oxochlorsäure Hypochlorige Säure	HClO	Oxochlorat(-1) Hypochlorit	+(I)
Tetraoxochlorsäure Perchlorsäure	HClO ₄	Tetraoxochlorat(-1) Perchlorat	+(VII)
Trioxochlorsäure Chlorsäure	HClO ₃	Trioxochlorat(-1) Chlorat	+(V)
Dioxochlorsäure Chlorige Säure	HClO ₂	Dioxochlorat(-1) Chlorit	+(III)

14. Aufgabe (3 Punkte) **a) 1 Pt.; b) 1 Pt.; c) 1 Pt.**

Bei $K[AlCl_4]$ handelt es sich um einen Komplex:

a) Benennen Sie den Komplex.

Kalium - tetrachloroaluminat

b) Welche Oberbegriffe werden für Al und Cl in diesem Komplex verwendet?

Al = Zentralatom
Cl = Liganden

c) Nennen Sie ein Beispiel für eine natürlich vorkommende Komplexverbindung.

Hämoglobin, Chlorophyll, Vitamin B12