

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkte (je 10)										

<p style="text-align: center;">Anorganisches Grund-Praktikum (Lehramt) Abschlußklausur (Nachklausur)</p>
--

10.01.2014

Name: _____ Vorname: _____ Matrikel-Nr. _____

Hinweis: Verwenden Sie für die Antworten den hinter den Fragen freigelassenen Raum. Falls dieser nicht ausreichen sollte, benutzen Sie die angehefteten Blätter und machen Sie bei der jeweiligen Frage einen Verweis auf die Seite, auf der die Lösung zu finden ist. Bei Rechenaufgaben muß der Lösungsweg mit angegeben werden. Lösungen, die nur aus dem Endergebnis bestehen, werden nicht anerkannt.

❶ Beschreiben Sie die folgenden **Begriffe** aus **der Analytik** und nennen Sie jeweils konkrete **Beispiele**.

- Boraxperle

- Oxidationsschmelze

- Sodaauszug

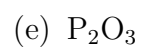
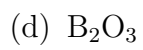
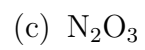
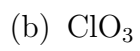
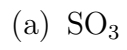
- Saurer Aufschluss

- Alkalischer Sturz

- ② Geben Sie die vollständigen **Valenzstrichformeln** für die folgenden bei Normalbedingungen stabilen Oxide (Anhydride) sowie ihrer **Sauerstoffsäuren** an und benennen Sie die geometrischen Anordnungen um die Zentralatome.

Anhydrid

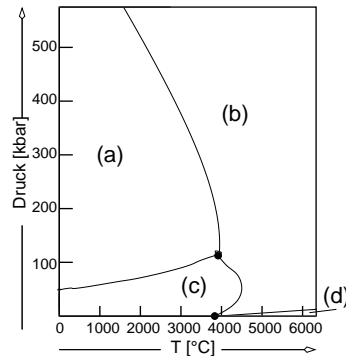
Säure(n)



- ③ Zur Erklärung der Farbigkeit und des Magnetismus z.B. von Nickel(II)-Verbindungen ist die **Kristallfeld-Theorie** nützlich.
- (a) Skizzieren Sie die ungefähren Formen der relevanten Metall-Orbitale (mit Vorzeichen der Wellenfunktion).
- (b) Zeichnen Sie die Struktur (Valenzstrichformel) von Nickeldiacetyldioxim ('Ni-DADO'). Skizzieren Sie das Energieniveaudiagramm für die Lage der o.g. Orbitale in diesem Komplex. Begründen Sie die Lage der Niveaus mit Hilfe der Zeichnungen aus (a).
- (c) Nickeloxid kristallisiert in der Kochsalzstruktur. Zeichnen Sie auch hierzu die Struktur (Elementarzelle) und das Energieniveaudiagramm der relevanten Metall-Orbitale.
- (d) Erläutern Sie, warum Nickeloxid ein antiferromagnetischer Stoff ist. Welche Bedeutung hat das Energieniveaudiagramm in diesem Zusammenhang?
- (e) Welche magnetische Eigenschaft erwarten Sie aus Teilaufgabe (b) für 'Ni-DADO' ?

- 4 Polymorphe Stoffe treten in verschiedenen Modifikationen auf, die sich gravierend in ihren Bindungsverhältnissen und Eigenschaften unterscheiden. Ein Beispiel hierfür ist **elementarer Kohlenstoff**.

- (a) Benennen Sie im p-T-Diagramm die thermodynamisch stabilen Formen des Kohlenstoffs.



- (b) Beschreiben Sie die Strukturen der beiden thermodynamisch stabilen festen Formen von Kohlenstoff (Bindungsverhältnisse, lokale Geometrie, Bindungslängen, Hybridisierung).

i.

ii.

- (c) Welche besonderen Eigenschaften weisen die Formen jeweils auf und welche praktischen Anwendungen ergeben sich daraus?

i.

ii.

- (d) Nennen Sie zwei metastabile Formen des Kohlenstoffs

5 **Redox titrationen** bilden eine wichtige Gruppe quantitativer volumetrischer Bestimmungsmethoden. Formulieren Sie (stöchiometrisch exakt und unter Angabe der Teilgleichungen für die Oxidations- und Reduktionsreaktion) die

(a) Bestimmung von Fe(II) nach Reinhardt-Zimmermann.

Ox.:

Red.: _____

gesamt:

Endpunktsindikation:

(b) Manganometrische Bestimmung von Peroxid (saure Bedingungen).

Ox.:

Red.: _____

gesamt:

Endpunktsindikation:

(c) Iodometrische Bestimmung von Oxido-Arsenat(III) mit Iodat(V)

Ox.:

Red.: _____

gesamt:

Endpunktsindikation:

(d) Cerimetrische Bestimmung von Fe(II)

Ox.:

Red.: _____

gesamt:

Endpunktsindikation: Selbstindikation

- ⑥ Stellen Sie für die folgenden Reaktionen (stöchiometrisch exakte) **Reaktionsgleichungen** auf. Schreiben Sie unter die jeweiligen Reaktionspartner, ob es sich bei ihnen um eine Säure, eine Base (evtl. Lewis-Säure, Lewis-Base), ein Oxidations- oder ein Reduktionsmittel handelt.
- (a) Beim Erhitzen von Ammoniumdichromat(VI) entsteht in heftiger Reaktion ein grünes, lockeres Pulver.
- (b) Glas wird von Flusssäure angegriffen (langsam aufgelöst).
- (c) Bei Zugabe von Ammoniaklösung zu Quecksilber(I)-Chlorid entsteht ein schwarzer Niederschlag.
- (d) Bei Zugabe von Ammoniaklösung löst sich Silber(I)-Chlorid auf.
- (e) Magnesiumsilicid reagiert heftig (Feuererscheinung!) mit halbkonzentrierter Salzsäure (2 Teilgleichungen).

7 Die Elemente **Ta, Tb, Tc, Te, Ti und Tl** haben nicht sehr viele Gemeinsamkeiten.

(a) Wie heissen diese sechs Elemente?

Ta: Tb: Tc: Te: Ti: Tl:

(b) Ta, Tb, Tc und Ti bilden jeweils eine sehr stabile Oxidationsstufe. Nennen und begründen Sie diese aus der Stellung des Elements im Periodensystem.

i. Ta

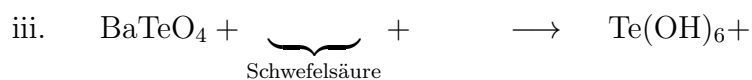
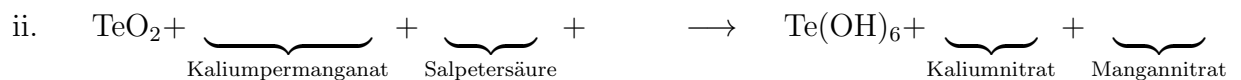
ii. Tb

iii. Tc

iv. Ti

(c) Tl kommt in zwei verschiedenen Oxidationsstufen vor. Welche? Warum?

(d) Die folgenden Reaktionen zur Herstellung von Orthotellursäure, $\text{Te}(\text{OH})_6$, zeigen die Vielfalt der Oxidationsstufen von Te. Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichungen stöchiometrisch exakt:



8 Formulieren Sie für die nachstehend genannten **Anionen** je eine **Nachweisreaktion**, die

(a) mit der Entstehung einer farbigen Verbindung (Farbe?) einhergeht.



(b) mit der Entstehung eines Gases mit charakteristischer Reaktion (Welche?) einhergeht.



- 9 Zur **Trennung der Kationen** der *Ammoniumcarbonat*- und der *Löslichen Gruppe* werden Carbonate gefällt.
- (a) Beschreiben Sie den Trennschritt. Worauf ist bei der praktischen Durchführung besonders zu achten?
- (b) Beschreiben Sie Trennung und Nachweis der Kationen der *Ammoniumcarbonat-Gruppe*.
- (c) Die Kationen der *Löslichen Gruppe* können dann doch mit speziellen Fällungsmitteln als charakteristische Feststoffe gefällt und nachgewiesen werden. Formulieren Sie die Bildung der Salze für die drei Ionen dieser Gruppe. Inwiefern sind die Kristalle charakteristisch?
- (d) Zwei der Ionen der *Löslichen Gruppe* lassen sich auch mittels Flammenfärbung nachweisen. Beschreiben Sie in Stichworten, wie die Flammenfärbung bei diesen Ionen zustande kommt.

⑩ Im Praktikum wurde die zweistufige **Säure-Base-Titration** von Phosphorsäure durchgeführt.

(a) Beschreiben Sie anhand einer Skizze den Verlauf des pH-Wertes bei der Zugabe von verdünnter Natronlauge zu Phosphorsäure. Bezeichnen Sie die speziellen Punkte und Bereiche. Formulieren Sie die Gleichung der jeweils ablaufenden Reaktion.

(b) Berechnen Sie den pH-Wert des zweiten Äquivalenzpunktes für den Fall, dass die Ausgangskonzentration der Phosphorsäure 0.01 mol/L trägt ($pK_S(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = +7.2$).

(c) Beschreiben Sie die Wirkungsweise der Indikatoren und begründen Sie deren Wahl für die einzelnen Stufen der Titration.