

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

<p style="text-align: center;">Probeklausur zur Vorlesung 'Chemie der Nichtmetalle'</p>

für 11.2.2010

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.

❶ Beschreiben Sie die folgenden **Begriffe** nennen Sie jeweils konkrete **Beispiele**.

(a) Wassergas-Gleichgewicht

(b) Oktettregel

(c) Doppelbindungsregel

(d) Gashydrat

(e) Azeotropes Gemisch

② Elementares **Fluor** ist das elektronegativste aller Elemente.

(a) Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichungen) die Herstellung von Fluor aus Fluorit.

(b) Nennen Sie wichtige Anwendungsgebiete von elementarem Fluor.

(c) Beschreiben Sie die chemische Bindung in den Element-Molekülen nach der Molekülorbitalmethode.

- ③ Geben Sie die vollständigen **Valenzstrichformeln** für folgende **Interhalogen-Verbindungen** an, machen Sie Angaben zum **räumlichen Bau** (idealisierte Bindungswinkel) und nennen Sie jeweils eine dazu **isoelektronische Spezies**.

(a) IBr

(b) IF₅

(c) BrF₂⁺

(d) IF₄⁻

Geben Sie die (stöchiometrisch exakte) Reaktionsgleichung für die Reaktion von IBr mit Wasser an.

- ④ **Schwefeltrioxid** ist polymorph. Skizzieren Sie die Strukturen und Valenzstrichformeln der drei Modifikationen. Wie unterscheiden sich die Formen in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften.

⑤ Stellen Sie für die untenstehenden **Reaktionen** die (stöchiometrisch exakten) **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) Zur Darstellung elementaren Phosphors wird Calciumphosphat mit Quarz und Koks im Lichtbogenofen erhitzt.

(b) Beim Auftropfen von konzentrierter Schwefelsäure auf Kaliumchlorat entstehen mit heftiger Detonation zwei Gase.

(c) Elementares Silicium wird aus Quarz und Koks im Lichtbogenofen gewonnen.

(d) Wasserstoffperoxid kann im Labor durch Hydrolyse von Peroxiden (z.B. Ba-Peroxid) erhalten werden.

⑥ Bei **Verbindungen des Stickstoffs** können alle Oxidationsstufen im Bereich von -III bis +V beobachtet werden. Geben Sie jeweils ein charakteristisches Beispiel mit vollständiger Valenzstrichformel und Angaben zum räumlichen Bau (idealisierte Bindungswinkel) an.

- -III

- -II

- -I

- 0

- +II

- +III

- +IV

- +V

7 Fragen zum **Element Schwefel**.

(a) Beim Erhitzen von elementarem Schwefel treten eine Reihe von Phasenumwandlungen auf. Beschreiben Sie die ablaufenden Reaktionen und begründen Sie die Eigenschaften der einzelnen polymorphen Formen auf molekularer Ebene.

(b) Nennen Sie (ggf. mit Reaktionsgleichungen!) zwei Verfahren zur Gewinnung von elementarem Schwefel.

(c) Auf welchen Eigenschaften und Reaktionen basieren die Anwendungen von elementarem Schwefel

- beim Schwarzpulver

- bei der Natrium-Schwefel-Zelle

⑧ **Wasserstoff** ist das erste und einfachste Element des Periodensystems.

(a) Beschreiben Sie (mit Reaktionsgleichungen) die Herstellung von Wasserstoff aus Erdgas (Methan).

(b) Nennen Sie vier wichtige Anwendungsgebiete von elementarem Wasserstoff.

(c) Beschreiben Sie die chemische Bindung in den Element-Molekülen nach der Valence-Bond (VB) und der Molekülorbitalmethode (MO).