

Anorganische Experimentalchemie
14. Übung:
Stoffchemie Nichtmetalle

1. Welche der folgenden Verbindungen kann nicht gebildet werden und warum?

- a) NCl_3
- b) NCl_5
- c) PCl_3
- d) PCl_5
- e) ONF_3
- f) OF_6
- g) BF_5

Lösungen:

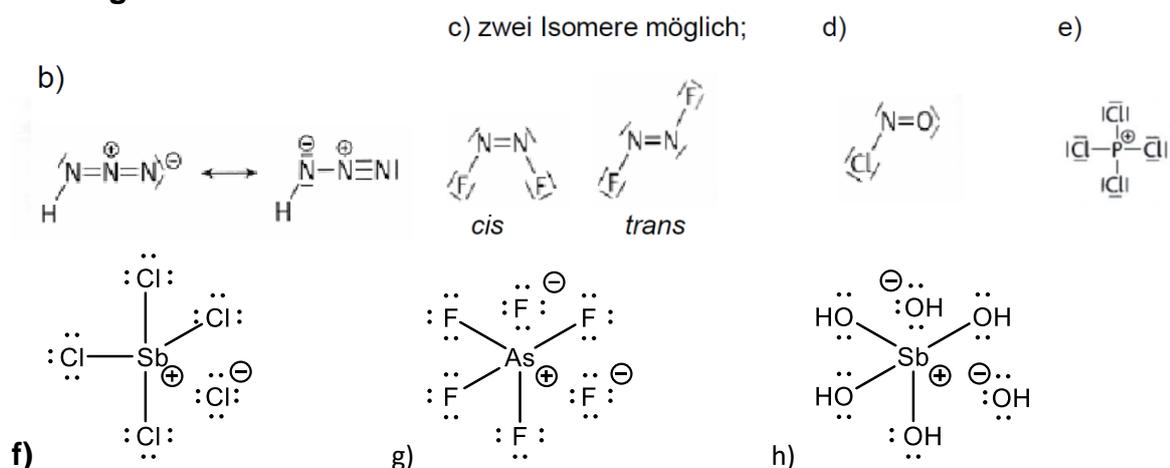
NCl_5 , OF_6 und BF_5

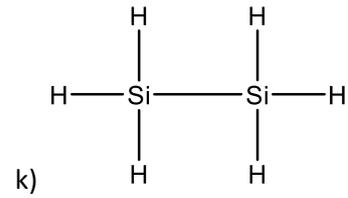
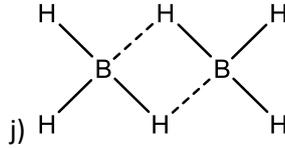
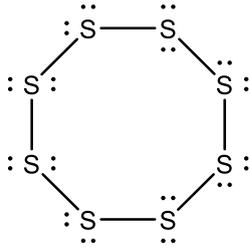
Grund: Die Oktettregel darf bei der zweiten Periode nicht verletzt werden.

2. Zeichnen Sie die Konstitutionsformeln der Moleküle (bzw. Ionen) für:

- a) NO_2^-
- b) HN_3
- c) N_2F_2
- d) ONCl
- e) PCl_4^+
- f) SbCl_5
- g) AsF_6^-
- h) Sb(OH)_6^-
- i) S_8
- j) B_2H_6
- k) Si_2H_6

Lösung:





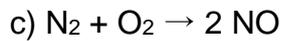
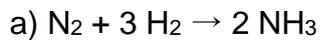
3. Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von Stickstoff mit:

a) H_2

b) Mg

c) O_2 (bei Funkenentladung)

Lösung:



4. Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Reaktionen von Sauerstoff mit:

a) NH_3

b) NO

c) Phosphor

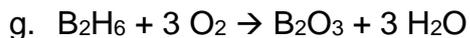
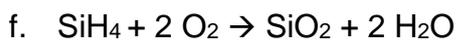
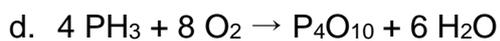
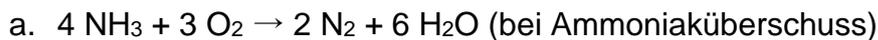
d) PH_3

e) Arsen

f) SiH_4

g) B_2H_6

Lösung:



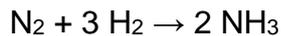
5. Geben Sie ein Beispielmolekül für alle ganzzahligen Oxidationsstufen des Stickstoffs und benennen Sie die Moleküle.

Oxidationsstufe	Beispiel
- 3	Ammoniak
- 2	Hydrazin
- 1	Hydroxylamin
0	Distickstoff
+ 1	"Lachgas"
+ 2	Stickstoffmonoxid
+ 3	Salpetrige Säure
+ 4	Stickstoffdioxid
+ 5	Salpetersäure

6. Nennen Sie das großtechnische Verfahren für die Herstellung von Ammoniak und geben Sie die Reaktionsgleichung an. Begründen Sie, welchen Einfluss Druck und Temperatur auf diese Reaktion haben.

Lösung:

Haber-Bosch-Verfahren

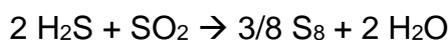
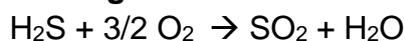


Druckerhöhung: Verschiebung des Gleichgewichts zugunsten von NH_3 , Grund: weniger Teilchen (Prinzip von Le-Chatelier)

Temperaturerhöhung: Verschiebung des Gleichgewichts zu den Ausgangsstoffen, Grund: exotherme Reaktion

7. Schreiben Sie die 2 Reaktionsgleichungen des Claus-Prozesses zur Herstellung von elementarem Schwefel aus Schwefelwasserstoff.

Lösung:



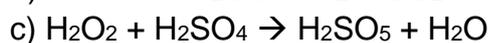
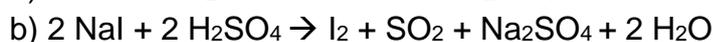
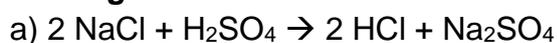
8. Schreiben Sie die 3 Reaktionsgleichungen der Reaktionen konzentrierter Schwefelsäure mit

a) NaCl

b) NaI

c) H_2O_2

Lösung:

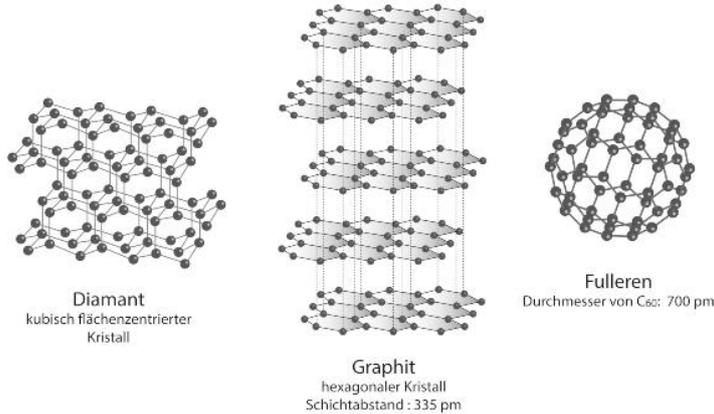


9. Kohlenstoff tritt in verschiedenen allotropen Formen auf, darunter Diamant, Graphit und Fulleren.

a) Beschreiben Sie die kristalline Struktur und Bindungseigenschaften von Diamant und Graphit.

b) Erklären Sie, warum Graphit elektrisch leitend ist, Diamant jedoch nicht.

c) Nennen Sie eine weitere Kohlenstoffmodifikation und skizzieren Sie deren Bedeutung in der modernen Materialforschung.

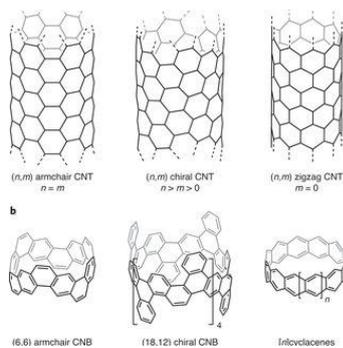


a)

b) Graphit ist innerhalb der Schichten leitfähig, weil seine aromatische Struktur delokalisierte Elektronen enthält, die sich innerhalb dieser Schichten frei bewegen können.

Diamant ist nur guter Wärmeleiter, sp^3 Kohlenstoffe, keine elektrische Leitfähigkeit.

c) **Kohlenstoffnanoröhren, (CNT)**



z.B. für Transistoren, Nanoröhrenspeicher, Kunststoffverbesserung

oder Graphen: Graphit Monoschichten

10. Was sind die größten Unterschiede von SiO₂ und CO₂ in Bezug auf Ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften.

CO₂:

- Molekulare Struktur: Linear aufgebautes Molekül (O=C=O)
- Aggregatzustand: Gasförmig bei Raumtemperatur.
- Intermolekulare Wechselwirkungen: Schwache Van-der-Waals-Kräfte, daher niedriger Siedepunkt (-78,5°C)
- Besteht aus Doppelbindungen zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff.
- Relativ reaktionsträge unter normalen Bedingungen.
- Reagiert mit Wasser nur in geringem Umfang, wobei geringe Mengen Kohlensäure
- Geringe Dichte im gasförmigen Zustand (≈ 1,98 g/L) bei Raumtemperatur und Normaldruck)

SiO₂

- Struktur: Netzwerkstruktur (kristallines Gitter), in der jedes Siliciumatom kovalent mit vier Sauerstoffatomen verbunden ist.
- Aggregatzustand: Feststoff bei Raumtemperatur.
- Starke kovalente Bindungen im Netzwerk sorgen für einen hohen Schmelzpunkt (ca. 1710°C)
- Netzwerk aus starken Einfachbindungen zwischen Silicium und Sauerstoff.
- Sehr chemisch stabil und schwer löslich in Wasser.
- Kann unter extremen Bedingungen mit Flusssäure reagieren → Bildung von SiF₄
- Hohe Dichte als Feststoff (≈ 2,65 g/cm³) in der Quarzform).