

**Übungsaufgaben zum Kapitel „Chalkogene“**

- Formulieren Sie die Gleichungen für die Herstellung von Sauerstoff aus den folgenden Verbindungen!
  - $\text{HgO(s)}$
  - $\text{Na}_2\text{O}_2\text{(s)}$
  - $\text{H}_2\text{O}_2\text{(aq)}$
  - $\text{KClO}_3\text{(s)}$
  - $\text{NaNO}_3\text{(s)}$
- Geben Sie fünf Verbindungen an (Namen und Formeln), in denen Schwefel in der Natur vorkommt?
- Formulieren Sie die Gleichungen für die Reaktionen von Schwefel mit den folgenden Reaktionspartnern!
  - $\text{O}_2\text{(g)}$
  - $\text{S}^{2-}\text{(aq)}$
  - $\text{SO}_3^{2-}\text{(aq)}$
  - $\text{Fe(s)}$
  - $\text{F}_2\text{(g)}$
  - $\text{Cl}_2\text{(g)}$
  - $\text{HNO}_3\text{(l)}$
- Zeichnen Sie die Valenzstrichstrukturformeln der folgenden Verbindungen und bezeichnen Sie deren Gestalt!
  - $\text{SO}_2$
  - $\text{SO}_3$
  - $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
  - $\text{SeO}_2$
  - $\text{H}_2\text{SO}_5$
  - $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$
  - $\text{SOF}_2$
  - $\text{SF}_4$
  - $\text{SF}_6$
- Der Bindungswinkel in Tellurwasserstoff beträgt  $90^\circ$ , der in Wasser  $104.5^\circ$ . Schlagen Sie eine Erklärung vor!
- Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid sollen zu Schwefel und Wasser umgesetzt werden. Welche Masse an Schwefel erhält man, wenn 70 kg  $\text{H}_2\text{S}$  und 142 kg  $\text{SO}_2$  in das Reaktionsgefäß eingebracht werden?
- Erklären Sie den Begriff der Polymorphie am Beispiel des Schwefeltrioxids!
- Erläutern Sie das Kontaktverfahren zur Herstellung von Schwefelsäure an Hand von einfachen Reaktionsgleichungen!
- Warum reagiert eine wässrige  $\text{SO}_2$ -Lösung sauer (Gleichungen angeben!)?
- Man kann die  $\text{SO}_2$ -Emission von Kohlekraftwerken reduzieren, indem man der schwefelhaltigen Kohle Calciumcarbonat zusetzt. Stellen Sie eine vollständige Reaktionsgleichung für die Reaktion auf. Welche Masse an Calciumcarbonat benötigt man, um das aus 1000 Tonnen Kohle mit einem Schwefelanteil von 3% entstehende Schwefeldioxid zu binden?
- Warum kann  $\text{SO}_2$  als Lewis-Base,  $\text{SO}_3$  dagegen als Lewis-Säure wirken?

12. Formulieren Sie die Gleichung für folgende chemische Vorgänge!
- konzentrierte Zuckerlösung  $C_{12}H_{22}O_{11}$  + konzentrierte Schwefelsäure (gleichzeitige Verkohlung und Dehydratisierung)
  - Herstellung von Nitriersäure
  - Magnesium + verdünnte Schwefelsäure
  - Kupfer + konzentrierte Schwefelsäure
  - Disproportionierung von Thiosulfat mit verdünnter Säure
  - Auflösen von Silberbromid mit Thiosulfat
  - Reduktion von Iod mit Thiosulfat!
13. Welches ist der Unterschied in der Bedeutung der Präfixe Per- und Peroxo- bei der Bezeichnung von Säuren?
14. Erklären Sie warum die Tellursäure die Formel  $H_6TeO_6$  hat und somit nicht analog zur Selen- und Schwefelsäure aufgebaut ist!
15. Welche Klassen von Schwefel-Halogen-Verbindungen kennen Sie?
16. Welche Oxidationszahl weist der Schwefel in folgenden Verbindungen auf?
- Sulfoxide
  - Sulfurylhalogenide
  - Thionylhalogenide
  - Sulfonsäuren
  - Thiosulfate
17. Nennen Sie jeweils eine Verwendung von Natriumthiosulfat und von Schwefelhexafluorid!
18. Beschreiben Sie das Claus-Verfahren durch Angabe der Reaktionsgleichungen! Inwiefern findet das stöchiometrische Verhältnis der Reaktionspartner bei der Prozessführung Berücksichtigung?
19. Die Dioxide der Elemente S, Se und Te besitzen sehr unterschiedliche physikalische Eigenschaften:  
 $SO_2$  gasförmig  
 $SeO_2$  fest, flüchtig  
 $TeO_2$  fest, nicht-flüchtig  
Erklären Sie die unterschiedlichen Eigenschaften mit Hilfe ihrer Struktur!
20. Wo treten Disulfidbindungen auf und wie entstehen diese?
21. Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichungen für die folgenden Hydrolysen!
- $Al_2S_3 + H_2O$
  - $CaS + H_2O$
  - $H_2S_2O_7 + H_2O$
22. Warum kann  $SF_4$  hergestellt werden, aber nicht  $OF_4$ ?
23. Nennen Sie drei aromatische Chalkogenkationen und zeichnen Sie deren Struktur!
24. Nennen Sie drei Aminosäuren, die mindestens ein Chalkogenatom enthalten! Zeichnen Sie auch die jeweiligen Strukturen!