

- 1) Geben Sie die Zahl der Protonen, Neutronen und Elektronen für die Isotope ^{19}F , ^{19}Ne und ^{19}O an. [3]

^{19}F : 9 Protonen, 10 Neutronen, 9 Elektronen

^{19}Ne : 10 Protonen, 9 Neutronen, 10 Elektronen

^{19}O : 8 Protonen, 11 Neutronen, 8 Elektronen

- 2) Nennen Sie die vier häufigsten Bestandteile von reiner, trockener Luft in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit. [4]

N_2 ,	O_2 ,	Ar,	CO_2
(78,08%),	(20,95%),	(0,933%),	(0,034%)

- 3) Geben Sie die Substanzformeln folgender Stoffe an: [2]

- | | |
|------------------|------------------------|
| a) Galliumnitrid | GaN |
| b) Methanol | CH_3OH |
| c) Blei(IV)oxid | PbO_2 |
| d) Benzol | C_6H_6 |

- 4) 1.0735g eines unbekanntes Gases nehmen ein Volumen von 705.6 ml bei 0°C und 1 atm (Standardbedingungen) ein. [5]

- a) Welche Molmasse besitzt das Gas?
Bei der anschließenden Verbrennung des Gases mit Sauerstoff entsteht Schwefeldioxid.
- b) Um welches Gas handelte es sich?
- c) Formulieren Sie die vollständige Reaktionsgleichung für die Verbrennung mit Sauerstoff.
- d) Wieviel Gramm Schwefeldioxid entstehen?

- a) 1 mol eines idealen Gases nimmt bei Standardbedingungen 22.4 l ein.

$$n = \frac{0.7056\text{l}}{22.4\text{l mol}^{-1}} = 0.0315\text{ mol} \quad M = \frac{m}{n} = \frac{1.0735\text{g}}{0.0315\text{mol}} = 34.08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

- b) H_2S

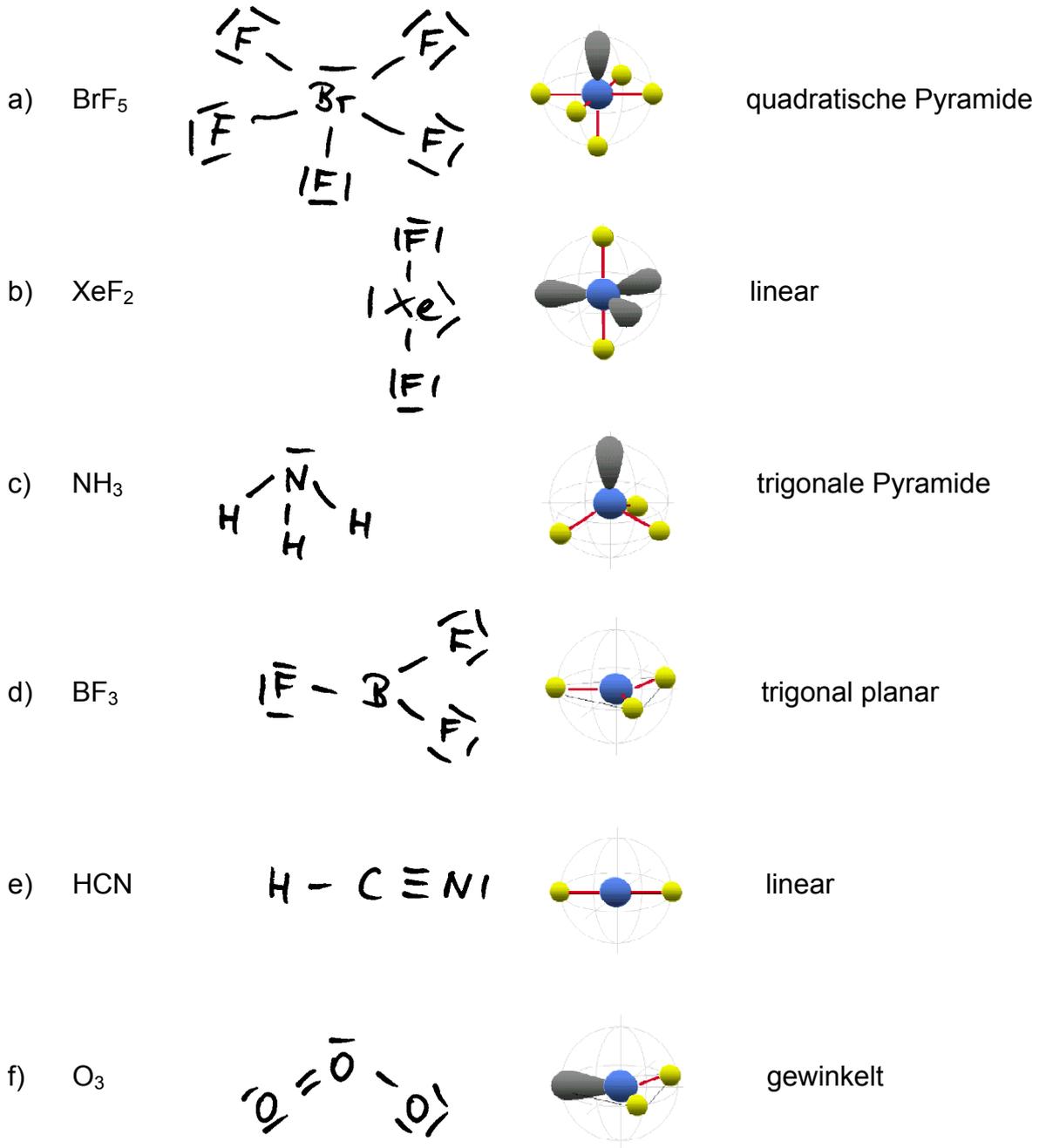


- d) 0.0315 mol H_2S ergeben 0.0315 mol SO_2 $M(\text{SO}_2) = 64.064\text{ g mol}^{-1}$
 $m = M \cdot n = 2.018\text{g SO}_2$

5) Schreiben Sie Valenzstrichformeln (einschließlich der freien Elektronenpaare) für die folgenden Spezies und bestimmen Sie die Struktur mithilfe des VSEPR – Konzepts; skizzieren oder benennen Sie dazu die Struktur in unmissverständlicher Weise.

[6]

- a) BrF_5 b) XeF_2 c) NH_3
 d) BF_3 e) HCN f) O_3



6) Das Element Kupfer kristallisiert in einer kubisch dichten Kugelpackung.

[2]

- a) Wie viele Atome enthält eine Elementarzelle?
 b) Welche Koordinationszahl hat ein Kupferatom in dieser Struktur?

- a) 4
 b) 12

- 7) Eisen hat einen Atomradius von 1.24 Å und kristallisiert kubisch raumzentriert. [2]
Wie groß ist die Gitterkonstante der Elementarzelle?

Die Gitterkonstante a ist mit dem Atomradius r_{Fe} verknüpft: $a \cdot \sqrt{3} = 4 \cdot r_{\text{Fe}}$

$$a = \frac{4 \cdot r_{\text{Fe}}}{\sqrt{3}} = 2.864 \text{ \AA}$$

- 8) Schreiben Sie die Oxidationszahlen über sämtliche Atome in [4]

a) NH_2OH

b) CHCl_3

c) HCN

d) BaO_2

-1 +1 -2 +1 +2 +1 -1 +1 +2 -3 +2 -1

a) N H₂ O H b) C H Cl₃ c) H C N d) Ba O₂

- 9) Beim Thermitverfahren wird ein Gemenge von Aluminium und Eisen(III)oxid zur [4]
Reaktion gebracht.

a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.

b) Berechnen Sie die freigesetzte Wärmemenge, wenn 10g Aluminium mit einem
Überschuss von Eisen(III)oxid bei 25°C reagieren ($\Delta H_f^\circ(\text{Aluminiumoxid}) = -1675.7 \text{ kJ mol}^{-1}$;
 $\Delta H_f^\circ(\text{Eisen(III)oxid}) = -824.2 \text{ kJ mol}^{-1}$).

a) $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \longrightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$

b) $\Delta H_R^\circ = 2 \Delta H_f^\circ(\text{Fe}) + \Delta H_f^\circ(\text{Al}_2\text{O}_3) - 2 \Delta H_f^\circ(\text{Al}) - \Delta H_f^\circ(\text{Fe}_2\text{O}_3) =$

$$\Delta H_f^\circ(\text{Al}_2\text{O}_3) - \Delta H_f^\circ(\text{Fe}_2\text{O}_3) =$$

$$-1675.7 - (-824.2) \text{ kJ mol}^{-1} = -851.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

10g Al entsprechen bei $M = 26.98 \text{ g mol}^{-1}$ einer Molmenge $n = 0.3706 \text{ mol}$

Die freiwerdende Wärmemenge beträgt also $\frac{-851.5}{2}(0.3706) = -157.8 \text{ kJ}$.

- 10) Es werden 0.05g KOH in einem Liter Wasser gelöst. Welchen pH – Wert hat die [4]
entstandene Lösung?

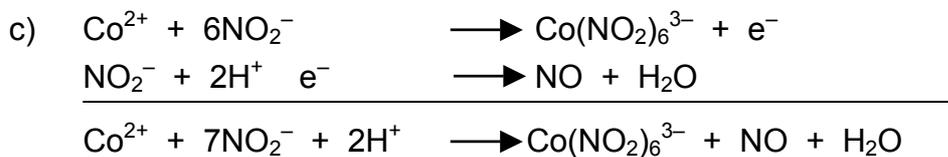
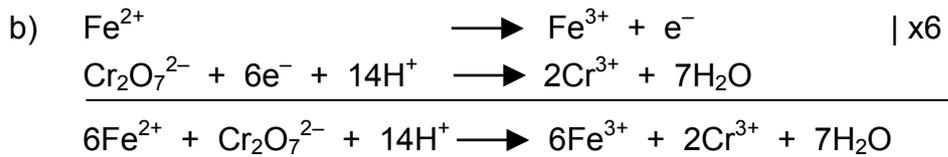
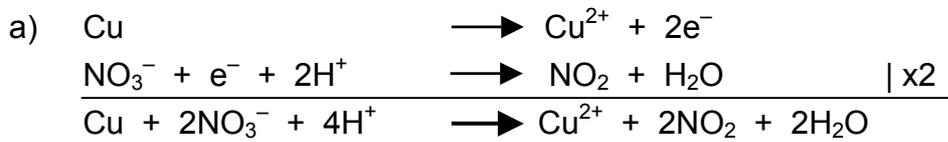
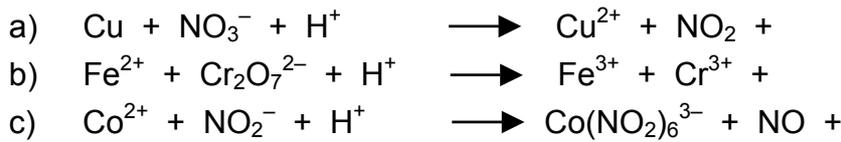
$M(\text{KOH}) = 56.108 \text{ g mol}^{-1}$

$0.05 \text{ g KOH} \hat{=} \frac{0.05 \text{ g}}{56.108 \text{ g mol}^{-1}} = 8.9 \cdot 10^{-4} \text{ mol KOH}$ dissoziiert vollständig.

$$[\text{OH}^-] = 8.9 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{l}} \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{8.9 \cdot 10^{-4}} = 1.123 \cdot 10^{-11} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

$$\text{pH} = -\log 1.123 \cdot 10^{-11} = -\log 1.123 + 11 = 10.95$$

11) Formulieren Sie die vollständigen Reaktionsgleichungen für folgende Redoxvorgänge [6]



12) Zwischen einem Kupferstab, der in eine CuSO_4 – Lösung taucht, und einer Bezugselektrode ($\varepsilon^0 = +0.268\text{V}$) wird eine Potentialdifferenz von 0.328V gemessen. Wie groß ist die Konzentration von CuSO_4 , wenn in der gegebenen Kette das Kupferhalbelement das negative Potential hat? ($\varepsilon^0_{\text{Cu}} = +0.34\text{V}$) [5]

Potential des Kupferhalbelementes: $0.268\text{V} - 0.328\text{V} = -0.06\text{V}$

Nernstsche Gleichung: $-0.06\text{V} = 0.34\text{V} + \frac{0.059}{2} \log [\text{Cu}^{2+}]$

$-0.4\text{V} = \frac{0.059}{2} \log [\text{Cu}^{2+}] \quad -13.6 = \log [\text{Cu}^{2+}]$

$[\text{Cu}^{2+}] = 10^{-13.6} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$ Die Konzentration der Kupfersulfatlösung beträgt $10^{-13.6} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$

13) Formulieren Sie die Halbreaktionsgleichungen und die Gesamtreaktion für das Daniellelement. [3]

