

Übungen zur Vorlesung Allgemeine Chemie Wintersemester 2018/19

2. Übungsblatt

16.10.2018

Prof. Dr. Eckhard Spohr

Physikalische und Theoretische Chemie

Universität Duisburg-Essen

1. 6,65 g des Hydrats $\text{NiSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ geben beim Erhitzen im Vakuum Wasser ab, und es bleiben 3,67 g NiSO_4 zurück. Welchen Wert hat x ?
2. Wie viel Gramm Phosphor und Sauerstoff werden benötigt, um 6,0000 g P_4O_6 herzustellen?
3. Ein Element X bildet mit Stickstoff eine Verbindung NX_3 . Wenn diese zu 40,21 % aus Stickstoff besteht, welche ist die relative Atommasse von X? Um welches Element handelt es sich?
4. Ein Gemisch von Ethan (C_2H_6) und Propan (C_3H_8) wird mit Sauerstoff vollständig verbrannt unter Bildung von 12,50 g CO_2 und 7,20 g H_2O . Wie viel Prozent Ethan enthält das Gemisch?
5. Bei der Reaktion $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta U^0 = -127,5 \text{ kJ/mol}$ wird bei einem Druck $p = 95,00 \text{ kPa}$ 1 mol Lachgas (N_2O) mit einem Volumen von 26,09 L gebildet. Wie groß ist die Reaktionsenthalpie?
6. Welche Wärmemenge wird freigesetzt, wenn 1,000 g Hydrazin, $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ verbrennt?
 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H^0 = -622,4 \text{ kJ/mol}$
7. Welche ist die spezifische Wärme von Eisen, wenn 186 J benötigt werden, um 165 g von 23,20 auf 25,70 °C zu erwärmen?
8. Berechnen Sie aus der Reaktionsgleichung der vorletzten Aufgabe und unter Verwendung der Tabelle am Ende des Übungsblattes die Standard-Bildungsenthalpie für Hydrazin (N_2H_4).

9. Vervollständigen Sie die folgende Tabelle

| Unterschale | Orbitale pro Unterschale | Elektronen pro Unterschale | Elektronen pro Schale |
|-------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1s | | | |
| 2s | | | |
| 2p | | | |
| 3s | | | |
| 3p | | | |
| 3d | | | |
| 4s | | | |
| 4p | | | |
| 4d | | | |
| 4f | | | |

Tabelle der Standardbildungsenergien ΔH_f^0
(in Einheiten von kJ/mol)

| Substanz | ΔH_f^0 | Substanz | ΔH_f^0 | Substanz | ΔH_f^0 |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|
| AgCl(s) | -127,0 | CS ₂ (l) | +87,86 | Al ₂ O ₃ (s) | -1669,8 |
| Fe ₂ O ₃ (s) | -822,2 | BaCO ₃ (s) | -1218 | HBr(g) | -36,2 |
| BaO(s) | -588,1 | HCl(g) | -92,30 | CaCO ₃ (s) | -1206,9 |
| HCN(g) | +130,5 | CaO(s) | -635,5 | HF(g) | -269 |
| Ca(OH) ₂ (s) | -986,59 | HgBr ₂ (s) | -169 | Ca ₃ P ₂ (s) | -504,17 |
| HI(g) | +25,9 | CF ₄ (g) | -913,4 | HNO ₃ (l) | -173,2 |
| CH ₄ (g) | -74,85 | H ₂ O(g) | -241,8 | C ₂ H ₂ (g) | +226,7 |
| H ₂ O(l) | -285,9 | C ₂ H ₄ (g) | +52,30 | H ₂ S(g) | -20,2 |
| C ₂ H ₆ (g) | -84,68 | MgO(s) | -601,83 | C ₆ H ₆ (l) | +49,04 |
| NaCl(s) | -411,0 | CH ₃ Cl(l) | -132 | NF ₃ (g) | -113 |
| H ₃ CNH ₂ (g) | -28 | NH ₃ (g) | -46,19 | H ₃ COH(g) | -201,2 |
| NH ₄ NO ₃ (s) | -365,1 | H ₃ COH(l) | -238,6 | NO(g) | +90,37 |
| H ₅ C ₂ OH(l) | -277,6 | NO ₂ (g) | +33,8 | CO(g) | -110,5 |
| PH ₃ (g) | +9,25 | CO ₂ (g) | -393,5 | SO ₂ (g) | -296,9 |
| COCl ₂ (g) | -223 | ZnO(s) | -348,0 | | |