

Anorganische Experimentalchemie

2. Übung: Thermodynamik, ideale Gase

1. Mathematik, Basics Differentiale:

Leiten Sie zweimal ab!

a) $f(x) = 5x^4 - 4x^3 + 3x^2 - 2x + 6$

b) $f(x) = 2x^{-2} + 4x^{-6}$

c) $f(x) = 3x^{2/3} - x^{7/8}$

d) $f(x) = \sqrt[3]{x} - 9\sqrt[4]{x^3}$

e) $f(x) = \frac{1}{x^2}$

2. Mathematik, Basics, Integrale

Berechnen Sie die folgenden bestimmten Integrale.

a) $\int_0^4 x^2 + 2x \, dx$

b) $\int_1^2 5 - \frac{2}{x^2} \, dx$

c) $\int_0^3 \sqrt{x} \, dx$

d) $\int_1^2 (x^2 + 1) \cdot \sqrt{x} \, dx$

3. Erläutern sie:

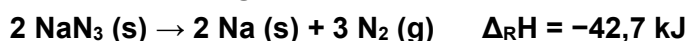
a. Welche thermodynamische Zustandsgröße bestimmt die Spontanität einer chemischen Reaktion?

b. Unter welchen Voraussetzungen kann eine endotherme Reaktion spontan ablaufen?

4. Welche Wärmemenge wird freigesetzt, wenn 1 g Hydrazin (N_2H_4) verbrennt?



5. Die Zersetzung von Natriumazid verläuft nach:



a) Wie groß ist der ΔH -Wert, um 1,50 kg N_2 zu erhalten?

b) Welches Volumen hat diese Menge Stickstoff bei Normalbedingungen?

6. Butangas (C_4H_{10} , $\Delta_f H = -126 \text{ kJ mol}^{-1}$) verbrennt mit Sauerstoff zu Kohlendioxid ($\Delta_f H (\text{CO}_2(\text{g})) = -393 \text{ kJ mol}^{-1}$), und Wasserdampf $\Delta_f H (\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \text{ kJ mol}^{-1}$.

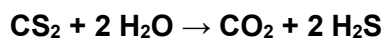
$$R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

a) Formulieren Sie die korrekte Reaktionsgleichung!

b) Wie hoch ist die Reaktionsenthalpie?

7. Was beschreibt der Satz von Hess?

8. Berechnen Sie $\Delta_R H$ für die Reaktion

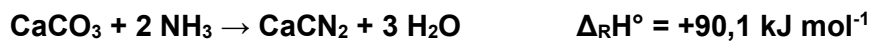


mit Hilfe der Gleichungen:



9. Berechnen Sie die Standard-Bildungsenthalpie für

Calciumcyanamid (CaCN_2), mit Hilfe folgender Angaben:



10. In einem Kolben sind 0,80 l Gas mit einem Druck von 980 mbar bei einer Temperatur von 25 °C eingeschlossen (Zustand 1). Durch Wärmezufuhr steigt der Kolben nach oben, sodass das Gasvolumen 1,70 l beträgt (Zustand 2).

a) Welche Temperatur hat das Gas in Zustand 2, wenn...

a1) ...der Druck konstant bleibt?

a2) ...der Druck sich verdoppelt?

a3) ...der Druck auf 1,80 bar ansteigt?

b) Um welches Gas handelt es sich, wenn die gemessene Masse des Gases 1.4 g beträgt?

c) Anschließend wird das System abgekühlt bis die Gastemperatur 0 °C und der Druck 820 mbar beträgt (Zustand 3). Welches Volumen hat nun der Kolben?