

1.) Führen Sie folgende unbestimmte Integrationen durch :

a) $\int 6x^7 dx$; b) $\int \frac{dx}{x^2}$; c) $\int \frac{1}{\sqrt{x}} dx$; d) $\int \frac{1}{\sqrt{a+x}} dx$; e) $\int (x^2 + x + 1) dx$; f) $\int \frac{1}{a+bx} dx$

b) Führen Sie mit der Partialbruchzerlegung folgende bestimmte Integration durch:

$$\int_0^{0,5} \frac{1}{1-x^2} dx \quad (\text{Ergebnis: } 0.549)$$

2.) Berechnen Sie über $dT = \left(\frac{\partial T}{\partial V_m}\right)_p dV_m + \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_{V_m} dp$ die Temperaturänderung ΔT und T_2 ,

wenn von $T_1 = 273$, $V_{m,1} = 22,414$ L/mol und $p_1 = 101,325$ kPa zunächst isochor nach $p_2 = 95$ kPa und schließlich isobar nach $V_{m,2} = 28,28$ L/mol verändert wird? Welche Anteile von ΔT stammen jeweils von der isobaren bzw. isochoren Änderung? (Ergebnis: $T_2 = 323$ K)

Hinweis: gehen Sie vor wie bei der Berechnung von $V_{m,2}$ über das vollständige Differenzial.

3.) Integrieren Sie folgende Differenzialgleichungen in den Grenzen T_1 und T_2 nach Variablentrennung mit den jeweiligen Konstanten Verdampfungsenthalpie $\Delta_v H$, Gaskonstante R , Aktivierungsenergie E_A und Standard-Reaktionsenthalpie $\Delta_R H^\circ$.

a) Clausius-Clapeyron-Näherungsgleichung: $\frac{dp}{p \cdot dT} = \frac{d \ln p}{dT} = \frac{\Delta_v H}{R \cdot T^2}$; (Ergebnis siehe Vorlesung)

b) Arrhenius-Gleichung: $\frac{dk}{k \cdot dT} = \frac{d \ln k}{dT} = \frac{E_A}{R \cdot T^2}$; (vergleichbar mit a))

c) van't Hoff Reaktionsisochore: $\frac{dK}{K \cdot dT} = \frac{d \ln K}{dT} = \frac{\Delta_R H^\circ}{R \cdot T^2}$. (vergleichbar mit a))

4.) a) Leiten Sie den mathematischen Ausdruck des relativen systematischen Fehlers $\frac{\Delta p}{p}$

über $p = \frac{mRT}{MV}$ und des entsprechenden vollständigen Differenzials ab.

b) 12 g Stickstoff nehmen bei 22 °C ein Volumen von 10,5 L ein. Wie groß ist der Druck mit $M = 28$ g/mol? (100,12 kPa)

c) Berechnen Sie den relativen, prozentuellen und größten Fehler des Druckes p mit folgenden Messungenauigkeiten: $\Delta m = \pm 0,1$ g; $\Delta T = \pm 0,2$ K; $\Delta V = \pm 0,05$ L .

(Ergebnis: rel.: $\pm 0,0138$; proz.: $\pm 1,38$ %; max.: $\pm 1,38$ kPa)