



Klausur-Teil Physikalische Chemie I

SoSe 2018

Prof. Dr. S.Seiffert/PD Dr. W.Schärtl

07. Juli 2018; Beginn 12:00;

Dauer 120 Minuten (zusammen mit PC II – Teil)

Ergebnis: _____ Punkte (50 Punkte = 100 % PC I - Teil)

Bedingungen:

- (i) Dieser Klausur-Teil besteht aus insgesamt 4 Aufgaben zu den Themengebieten Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie.
- (ii) Eine Aufgabe davon wurde von den Studierenden selbst erstellt. Diese Aufgabe ermöglicht das Erzielen von bis zu 5 Bonuspunkten (entspr. +10% bezogen auf PC I - Teil).
- (iii) Erlaubte Hilfsmittel sind Taschenrechner, Schreib- und Zeichenmaterial. Eine Formelsammlung ist Bestandteil dieser Klausur. Es darf kein eigenes Papier verwendet werden, sondern nur das mit dieser Klausur ausgegebene. Bitte lassen Sie die Klausur zusammengeheftet!
- (iv) Die Einsicht in den Klausur-Teil (nur PC I – Teil!) findet am 13.07.17 ab 09:00 im HS C01 statt, soweit nicht anders bekannt gegeben.

Nachname: _____

Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Unterschrift: _____

Aufgabe 1 (Thermodynamik):

/* max. 26 Punkte */

- 1.1. Geben Sie 3 verschiedene Formulierungen für die Änderung der inneren Energie (dU) an (**9P**). Welcher einfache Ausdruck ergibt sich bei einem idealen Gas für dU , unabhängig von der Prozessführung (mit kurzer Begründung) (**5P**)? **(14 P)**
- 1.2. Leiten Sie eine Formel für das kolligative Phänomen der Siedepunktserhöhung her (Annahme einer hochverdünnten Lösung, Vereinfachungen so weit wie möglich!) **(12 P)**

Lösung:

Aufgabe 2 (Kinetik):

/* max. 14 Punkte */

- 2.1. Berechnen Sie für die folgende Elementarreaktion die Geschwindigkeitskonstante:
Reaktion $A \rightarrow B$, Ablauf nach 2. Ordnung: ausgehend von 0.1 mol L^{-1} Edukten bilden sich nach 5 Sekunden 20% der Produkte. **(7 P)**
- 2.2. Berechnen Sie die Aktivierungsenergie einer chemischen Reaktion, deren Geschwindigkeit von $T = 20 \text{ °C}$ nach $T = 40 \text{ °C}$ um 150 % des Ausgangswertes steigt. **(7 P)**

Lösung:

Aufgabe 3 (Elektrochemie):

/* max. 10 Punkte */

Gegeben sei eine Konzentrationskette des Typs $\text{Fe}/\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}$, mit Volumen der Fe^{3+} -Lösungen in den beiden Elektroden-Kammern jeweils 1 L, sowie Ausgangskonzentration an Fe^{3+} 0.1 mol L^{-1} (linke Halbzelle) bzw. $0.00001 \text{ mol L}^{-1}$ (rechte Halbzelle). Berechnen Sie die zugehörige *EMK* (i) 0 s (**5P**) und (ii) 500 s (**5P**) nach Inbetriebnahme, falls der Stromfluss 0.2 A beträgt. Die Temperatur beträgt 25°C .

Lösung:

Aufgabe 4 (Bonusaufgabe):

/* max. 5 Punkte */

Skizzieren Sie in einem p-V-Diagramm die vdW-Isothermen für a) $T > T_{\text{krit.}}$, b) $T = T_{\text{krit.}}$, und c) $T < T_{\text{krit.}}$. (3P). Begründen Sie, weshalb bei c) ein physikalisch unsinniger Bereich vorliegt (1P). Zeichnen Sie entsprechend den experimentell messbaren Verlauf ein (1P).

Originalversion der Aufgabe aus der Vorlesung im WS 2017/18:

Skizzieren Sie in einem pV-Diagramm die vdW-Isothermen für
a) $T > T_{\text{krit.}}$
b) $T = T_{\text{krit.}}$
c) $T < T_{\text{krit.}}$
Begründen Sie, weshalb bei c) ein physikalisch unsinniger Bereich vorliegt. Wie wird dieser Bereich korrigiert?
Zeichnen sie den korrigierten Bereich in c) ein.
Bei welchem Druck erfolgt die Korrektur?

Lösung:

Extraseite