Technische Universität Braunschweig

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Klausur zur Vorlesung "Mathematische Methoden der Chemie 1" (WS 2012/2013)

Montag, 11.02.2013, 08:00 – 11:00 Uhr
Ort: Hörsaal BI 84.1 und Halle BI
der TU Braunschweig

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

apl. Prof. Dr. Uwe Hohm
Hans-Sommer-Straße 10
D-38106 Braunschweig

phone + 49 (0) 531-391-5350
fax + 49 (0) 531-391-5350
u.hohm@tu-braunschweig.de

Bitte beachten Sie folgende Hinweise:

1. Zu allen Aufgaben ist der Lösungsweg kurz, aber verständlich anzugeben. Fertigen Sie Grafiken groß und deutlich erkennbar an. Unleserliches wird nicht bewertet.
2. Es sind keine Hilfsmittel zur Bearbeitung der Klausur erlaubt.
3. Machen Sie unbedingt die folgenden Angaben (Blockschrift):

(a) Name ………………………..………..…… (b) Vorname ……………..……………………

(c) Matrikelnummer ………...…………….… (d) Fachrichtung ……………...………………….

(e) Fachsemester……….

(f) Zur Mitteilung/Veröffentlichung der Prüfungsergebnisse dieser Klausur werden zwei Möglichkeiten (**A** und **B**) angeboten. Bitte unterschreiben Sie ausschließlich die von Ihnen gewählte Variante der Notenbekanntgabe.

A ☐ Ich bin mit der Veröffentlichung meines Klausurergebnisses unter Nennung meiner Matrikelnummer, der Note und der Anzahl der erreichten Punkte im Internet einverstanden. Mir ist bewusst, dass diese Art der Internetveröffentlichung meines Prüfungsergebnisses auf http://www.pci.tu-bs.de/aghohm/lehre/ma111022013.html von jedermann gelesen werden kann. ………………………………………. (Unterschrift)	**B** ☐ Ich möchte mein Klausurergebnis ausschließlich persönlich während der Klausureinsicht bzw. im online Prüfungsportal QIS erfahren. ………………………………………. (Unterschrift)

Vom Prüfer auszufüllen:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Σ
Punkte maximal	5×3 = 15	7×3 = 21	7×3 + 3×3 +3 = 33	3×3 = 9	10×3 = 30	2×3 + 6 18 = 30	138
Punkte erreicht							

Note: ……….. Datum: ……….. Unterschrift: ……………………………….

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Technische Universität Braunschweig

Klausur zur Vorlesung Mathematische Methoden der Chemie 1
11. Februar 2013

1. Skizzieren Sie die folgenden Funktionen. Benutzen Sie der Übersichtlichkeit halber für jede Funktion ein eigenes Koordinatensystem. Benutzen Sie x für die unabhängige und y für die abhängige Variable.

   (a) Logarithmusfunktion (b) Exponentialfunktion (c) Cosinusfunktion (d) Gauß'sche Glockenkurve (e) Kettenlinie

2. Bestimmen Sie $x \in \mathcal{R}$ in den folgenden Gleichungen und Ungleichungen.

   (a) $|x-1| = |x|+1$ (b) $\sum_{\ell=0}^{2} x^{\ell} \cdot (1+\ell) = \sum_{k=-1}^{1} x^2 \cdot (1+k)$ (c) $\log_4(x) = \log_2(x^2/2)$

   (d) $\sin(x) = 0$ (e) $\int_0^x s ds > \int_x^2 (q-1)dq$ (f) $\sqrt{\sqrt{x}-5} = -2$ (g) $\sqrt{x} + \sqrt{2} > -4$

3. Gegeben seien die zwei komplexen Zahlen $u = 1 - 3 \cdot i$ und $w = 2 + 2 \cdot i$, mit $i^2 = -1$.

   (a) Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke und geben Sie im Falle eines komplexwertigen Resultats das Ergebnis in der Form $a + b \cdot i$ an: (a1) $u + w$ (a2) $3 \cdot w - u$ (a3) $u \cdot w - w \cdot u$ (a4) $(u-1) \cdot (w+1)$ (a5) w/u (a6) $\exp(w-2)$ (a7) $\sinh(u)$

   (b) Zeichnen Sie die beiden Zahlen in der Gauß'schen Zahlenebene. Welche der beiden Zahlen ist weiter vom Koordinatenursprung entfernt?

   (c) Bestimmen Sie $\varphi \in \mathcal{R}$ so, dass gilt: $|u| - \varphi \leq |w| + \varphi$.

4. Sie bestimmen die Seitenlänge a eines Quadrats zu $a = 20$ cm $\pm$ 5mm. Geben Sie den Umfang U, den Flächeninhalt A sowie die Länge d der Diagonale des Quadrats mit den dazugehörigen Fehlern an.

5. Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke.

   (a) $\int_{-1}^{1} x^2 dx$ (b) $\int |x+y| \cdot \sqrt{u} du$ (c) $\int_{-\infty}^{0} \exp(2 \cdot \gamma + 2) d\gamma$ (d) $\int_{-1}^{3} |3 \cdot x^3| dx$

   (e) $\lim_{\varepsilon \to 0} \frac{\sin(a \cdot \varepsilon)}{\varepsilon}$ (f) $\sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^k$ (g) $\frac{d|x^5|}{dx}$ (h) $\frac{d}{dx} \int_0^{\pi} \left(\sin^2(t) + x^2\right) dt$

   (i) $\int_{-\pi}^{\pi} \int_0^2 x^2 \cdot \sin(y) dx dy$ (j) $\lim_{\Delta \to 0} \frac{\exp(\Delta + \Lambda) - \exp(\Lambda)}{\Delta}$

6. Bestimmen Sie für die Funktion $W(x, y, z) = x \cdot \ln(y \cdot z)$

   (a) $W(1, 1, 1)$ und $W(-1, -1, -2)$.

   (b) das totale Differential dW.

   (c) die Konstanten $A, B \in \mathcal{R}$ so, dass $W(x, y, z)$ die DGL $W_{xz} - W_{xyz} = B + A^2/z$ erfüllt. Ist die DGL linear oder nicht-linear, homogen oder inhomogen, partiell oder gewöhnlich? Welche Ordnung besitzt die DGL?