Technische Universität Braunschweig

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Klausur zur Vorlesung "Mathematische Methoden der Chemie 1" (WS 2014/2015)

Montag, 09.03.2015, 11:00 – 14:00 Uhr
Ort: Hörsaal Audimax
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/ma109032015.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	Σ
Punkte maximal	27	15	42	21	24	129
Punkte erreicht						

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

Klausur zur Vorlesung Mathematische Methoden der Chemie 1
09. März 2015

1. Bestimmen Sie $x \in \mathcal{R}$ in den folgenden Gleichungen bzw. Ungleichungen.

   (a) $(x+1)^2 = (x+3)^2$, (b) $x^2 + 4 \geq -1$, (c) $2 \cdot x^4 - 4 = 2 \cdot x^2$,

   (d) $\sqrt{x-1} + 2 = x/2$, (e) $x - 2 > |x|$, (f) $3 \cdot x^3 = \sum_{k=0}^{3} k \cdot x^k$

   (g) $|\ln(x)| \geq \ln^2(x)$, (h) $\int_0^x u^2 \, du = x$, (i) $\lim_{q \to 0} \frac{x \cdot \sin(q)}{q} = 2$.

2. Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke.

   (a) 23% von $\frac{100}{69}$ (b) $\tan(3 \cdot \pi/2)$ (c) $\sin^{-1}(0)$ (d) $\log_3 9$ (e) $\cosh(0)$.

3. Gegeben sei die Funktion $f(x) = \ln(1 + x^2)$. x sowie $f(x)$ seien rein reellwertig.

   (a) Bestimmen Sie den Definitionsbereich und den Wertebereich von $f(x)$. Ist die Funktion gerade oder ungerade?

   (b) Ermitteln Sie die Grenzwerte (b1) $\lim_{x \to +\infty} f(x)$, (b2) $\lim_{x \to -\infty} f(x)$, (b3) $\lim_{x \to 0} \frac{f(x)}{x}$ und (b4) $\lim_{x \to +\infty} \frac{f(x)}{x}$.

   (c) Bestimmen Sie sämtliche Nullstellen, relativen Extrema und Wendepunkte der Funktion $f(x)$.

   (d) Skizzieren Sie die Funktionen $f(x)$ und $\exp[f(x)]$.

4. Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke.

   (a) $\int x \cdot y \, dx$ (b) $\int_{-\pi}^{2\pi} \cos(u) \, du$ (c) $\int \tan(t) \, dt$ (d) $\int_{-3}^{3} q \cdot \ln(1 + q^2) \, dq$

   (e) $\int_0^\infty 10^{-x} dx$ (f) $\int_0^1 \int_{-1}^1 (x \cdot y - x) \, dx \, dy$ (g) $\frac{d}{dy} \int_1^2 (y^2 + \ln^3(x)) \, dx$

5. Gegeben sei die Differentialgleichung (DGL) $\frac{dc(t)}{dt} = -k \cdot [c(t)]^2$, mit $k > 0$.

   (a) Ist die DGL homogen oder inhomogen, linear oder nicht-linear, gewöhnlich oder partiell? Welche Ordnung besitzt die DGL?

   (b) Bestimmen Sie die partikuläre Lösung der DGL so, dass $c(t = 0) = c_0$ ist. Wie groß ist die Steigung von $c(t)$ in diesem Punkt?