Technische Universität Braunschweig

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Klausur zur Vorlesung "Mathematische Methoden der Chemie 1" (WS 2011/2012)

Montag 12.03.2012, 10:30 – 13:30 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/ma112032012.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	6×3 = 18	2×3 = 6	10×3 = 30	6×3 = 18	14×3 = 42	7x3 = 21	135
Punkte erreicht							

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

Technische Universität Braunschweig
Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Klausur zur Vorlesung Mathematische Methoden der Chemie 1
12. März 2012

1. Berechnen Sie im Bereich der reellen Zahlen: (a) $\cosh(0)$ (b) $\sin^{-1}(\pi)$ (c) $81^{(-1/4)}$ (d) $\log_8(5) + \log_8\left(\frac{1}{5}\right)$ (e) $\sqrt{-4}$ (f) 17% von $\frac{1}{85}$

2. Geben Sie die Grenzwertdefinition an für
   (a) den Differentialquotienten $\dfrac{df(x)}{dx}$ der Funktion $f(x)$
   (b) den partiellen Differentialquotienten $\left(\dfrac{\partial\Lambda(x,y,z)}{\partial y}\right)_{x,z}$ der Funktion $\Lambda(x,y,z)$.

3. Gegeben seien die zwei komplexen Zahlen $x = 3 + i$ und $y = 2 - 2 \cdot i$, mit $i^2 = -1$.
   (a) Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke und geben Sie im Falle einer komplexen Zahl das Resultat in der Form $a+b\cdot i$ an: (a1) $x-y$ (a2) $2\cdot y+4\cdot x$ (a3) $(x-2)\cdot(y-2\cdot i)$ (a4) y/x (a5) $x^* + y^*$ (a6) $\ln(y-2)$
   (b) Zeichnen Sie die zwei Zahlen in der Gauß'schen Zahlenebene. Welcher Punkt ist weiter vom Koordinatenursprung entfernt? Wie weit sind die beiden Punkte voneinander entfernt?

4. Berechnen Sie die erste Ableitung $y'(x)$ der folgenden Funktionen $y = y(x)$.
   (a) $y(x) = (x+1)^2$ (b) $y(x) = \cos(2\cdot x)$ (c) $y(t) = \cos(t)$ und $x(t) = \sin(t)$ (d) $y(x) = A \cdot \exp(-B/x)$ (e) $x - y = \ln(x) \cdot \ln(y)$ (f) $y(x) = \dfrac{x+1}{x-1}$.

5. Gegeben sei die Funktion $y(x) = (\exp(x) - 1)^2$, $x \in \mathcal{R}$.
   (a) Bestimmen Sie sämtliche Nullstellen der Funktion.
   (b) Bestimmen Sie Punkte mit waagerechten Tangenten.
   (c) Bestimmen Sie eventuell auftretende Wendepunkte der Funktion $y(x)$.
   (d) Bestimmen Sie die Grenzwerte $\lim\limits_{x\to-\infty} y(x)$, $\lim\limits_{x\to+\infty} y(x)$ und $\lim\limits_{x\to-\ln(3)} y(x)$
   (e) Skizzieren Sie die Funktion $y(x)$.
   (f) Welche Fläche schließt $y(x)$ zwischen den Grenzen $x = 0$ und $x = 1$ mit der x-Achse ein?
   (g) Bestimmen Sie den Bereich, in dem die Steigung der Funktion größer als 3/2 ist.
   (h) Geben Sie die ersten zwei nichtverschwindenden Glieder der Taylorreihenentwicklung der Funktion $y(x)$ um die Entwicklungsstelle $x_0 = 0$ an und berechnen Sie damit einen Näherungswert für $y(0,1)$. Ist dieses Resultat weniger als 1% vom exakten Wert $y(0,1) = 0,0110609\ldots$ entfernt?

6. Bestimmen Sie die Ausdrücke (a) $\int\limits_0^2 \eta^2 d\eta$ (b) $\int \sqrt{x+1}dx$ (c) $\int\limits_0^2 \int\limits_{-1}^1 (x - 5 \cdot z^2)^2 dzdx$
   (d) $\int\limits_0^1 \dfrac{d\varepsilon}{\sqrt[3]{\varepsilon^2}}$ (e) $\dfrac{d}{dx}\int\limits_1^2 \dfrac{\sin(x\cdot t)}{t}dt$ (f) $\dfrac{\partial^3[\gamma \cdot \sin(\alpha\cdot\beta^2)]}{\partial\alpha\partial\gamma\partial\beta}$ (g) $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\sqrt{x-1}}{\sqrt[3]{(x-1)^2}}$