Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Technische Universität Braunschweig

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

Montag, 18.03.2013, 08:00 – 11:00 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/ma118032013.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	8×3 = 24	6×3 = 18	3×3 = 9	11×3+ 6 = 39	2×6 = 12	9 + 6×3 = 27	129
Punkte erreicht							

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

Technische Universität Braunschweig

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

Klausur zur Vorlesung Mathematische Methoden der Chemie 1
18. März 2013

1. Berechnen Sie im Bereich der reelleen Zahlen $\mathcal{R}$:

   (a) $\exp[\sin(0)]$ (b) $\left(\sqrt{8}-\sqrt{2}\right)^2$ (c) $\cos(\pi/4)$ (d) $\cosh^2(4)-\sinh^2(4)$ (e) $\sin^{-1}(\pi/2)$ (f) $\tan(\pi/2)$ (g) 37% von $(300/111)$ (h) $4\cdot\log_4(2)/\log_2(4)$

2. Bestimmen Sie die reellwertigen Nullstellen der folgenden Funktionen.

   (a) $y(x)=|x-1|-x$ (b) $T(\alpha)=\dfrac{x^2-1}{\alpha^2+1}$ (c) $f(x)=\sum\limits_{\ell=0}^{2}\sum\limits_{k=1}^{2}\dfrac{1}{k\cdot x}(1+\ell\cdot x)$

   (d) $L(y)=\int\limits_{-1}^{2}(x-y)dx$ (e) $P(\tau)=\exp(|\tau|)-1$ (f) $A(v)=\sin(v)$

3. Sie bestimmen die Kantenlänge eines Würfels zu $a=10$ cm $\pm$ 2 mm. Geben Sie die Oberfläche O, das Volumen V sowie die Länge d der Diagonale des Würfels mit den dazugehörigen Fehlern an.

4. Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke.

   (a) $\int x^3 dx$ (b) $\int \frac{x}{u}du$ (c) $\int\limits_1^\infty \dfrac{Q_1\cdot Q_2}{R^2}dR$ (d) $\int\limits_1^4 \varphi^2\cdot\sqrt{\varphi}d\varphi$ (e) $\dfrac{\partial^2\sin(x-y)}{\partial x\partial y}$

   (f) $\sum\limits_{k=1}^{\infty}\left(\frac{1}{2}\right)^k$ (g) $\dfrac{d}{dy}\int\limits_0^\pi\left(\sin^2(t)+x^2\right)dt$ (h) $\int\limits_{-1}^{0}\int\limits_{0}^{1} y\cdot\exp(x)dxdy$

   (i) $\lim\limits_{m\to\infty}\dfrac{\sqrt{1+m+m^2}}{\sqrt{2+4\cdot m^2}}$

   (j) die Ableitung $\dfrac{dy}{dx}$ der Funktion $x+y\cdot\ln y=(x+1)^2$ mit $y=y(x)$

   (k) die Ableitung $\dfrac{dy}{dx}$ der parametrisch gegebenen Funktion $x=g(t)=\sin(t)$, $y=h(t)=t\cdot\sin(t)$

   (ℓ) das totale Differential dV der Funktion $V(x,y,z)=(x^2+y^2)\cdot\sin(z)$

5. Überprüfen Sie, ob die folgenden zwei Kurvenintegrale wegunabhängig sind und berechnen Sie sie entlang des Weges $y=x$ vom Punkt $P_1(0,0)$ zum Punkt $P_2(\pi,\pi)$.

   (a) $\int\limits_C(ydx-xdy)$ (b) $\int\limits_C(\sin(x)dx+\sin(x)dy)$

6. Bestimmen Sie die Lösung der Differentialgleichung $f'(x)=-k\cdot[f(x)]^2$ mit $k>0$ so, dass $f(0)=k$. Wie groß ist die Steigung in diesem Punkt? Ist die DGL gewöhnlich oder partiell, linear oder nicht-linear, homogen oder inhomogen? Welche Ordnung besitzt die DGL? Skizzieren Sie die Lösungsfunktion.