



Modulabschlussklausur
"Mathematische Methoden der Chemie"
Modul Bt-BP 05 - Bachelor Biotechnologie

Dienstag, 25.03.2014, 12:30 – 16:30 Uhr
Ort: 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) Fachsemester.....

(e) 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/BP0525032014.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	$4 \times 3 =$	$2 \times 3 =$	$16 \times 3 =$	$9 + 5 \times 3 =$	$23 \times 3 =$	$7 \times 3 =$	
	12	6	48	24	69	21	180
Punkte erreicht							

Note: Datum:

Unterschrift:



Modulabschlussklausur „Mathematische Methoden der Chemie“ Modul Bt-BP 05 - Bachelor Biotechnologie, 25. März 2014

1. Bestimmen Sie die Lösung $x \in \mathcal{R}$ der folgenden Gleichungen bzw. Ungleichungen:

(a) $(|x| - 1)^2 = 4$ (b) $|x| - x \leq 0$ (c) $\ln(x^2) = 0$ (d) $\sin^{-1}(x) = 0$

2. Geben Sie die Grenzwertdefinition an für

(a) den Differentialquotienten $\frac{df(x)}{dx}$ der Funktion $f(x)$

(b) den partiellen Differentialquotienten $\left(\frac{\partial Q(x, y, z)}{\partial y}\right)_{x, z}$ der Funktion $Q(x, y, z)$.

3. Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke. Es gilt $i^2 = -1$. Ist das Ergebnis eine komplexe Zahl, so geben Sie das Resultat in der Form $a + b \cdot i$ an.

(a) $\int (x/3)^3 dx$ (b) $\int \frac{x}{u} dx$ (c) $\int_0^\pi \cos(x) dx$ (d) $\int_1^e \frac{\ell}{\ell^2 + 1} d\ell$ (e) $\int_0^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$

(f) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2 + 1}$ (g) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos x}{x}$ (h) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sin(x \cdot \pi)}$ (i) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x) - 1}{x - 1}$

(j) $\sum_{k=-3}^{-1} \sum_{j=2}^3 (k - j) \cdot (j + k)$ (k) $\sum_{j=2}^4 \prod_{k=-1}^0 m$ (l) $\sum_{n=0}^2 \sum_{m=-1}^n (1 + n)$

(m) $(1 - 3i) \cdot (i - 3)$ (n) $(2 + 2i)/(3 + 3i)$ (o) $|3 + 4i|$ (p) $i \cdot \sqrt{4}$

4. Bestimmen Sie die Lösungsfunktion $f(x)$ der Differentialgleichung $f(x) \cdot f'(x) = x + \sin(x)$ so, dass $f(0) = 2$. 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?

5. Gegeben seien die zwei Matrizen $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ und $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$.

(a) Berechnen Sie, sofern definiert: (a1) $A + B$ (a2) $1 - B$ (a3) $3B$ (a4) BA
(a5) A^T (a6) B^T (a7) $|A|$ (a8) $|B|$ (a9) $1/A$ (a10) A^{-1} (a11) B^{-1}
(a12) A^2 (a13) B^2 .

(b) Bestimmen Sie die Spur und den Rang von A und B .

(c) Bestimmen Sie die Eigenwerte und normierten Eigenvektoren von A .

6. Bestimmen Sie, sofern definiert, für das Skalarfeld $w(x, y, z) = y \cdot (x - z^2)$ und das Vektor-

feld $\vec{v}(x, y, z) = \begin{pmatrix} x \cdot z \\ x/y \\ x - z \end{pmatrix}$ die Ausdrücke: (a) $|\vec{v}(0, 4, -3)|$ (b) $w(0, 1, 2) \cdot \vec{v}(-1, -1, 1)$

(c) $\vec{v}(1, 1, 0) \cdot \vec{v}(1, 1, 1)$ (d) $\vec{v}(1, 1, 0) \times \vec{v}(1, 1, 1)$ (e) den Gradienten $\text{grad } w(x, y, z)$

(f) die Divergenz $\text{div } \vec{v}(x, y, z)$ (g) die Rotation $\text{rot } \vec{v}(x, y, z)$.