



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

Montag, 15.09.2014, 08:00 – 12:00 Uhr  
Ort: Hörsaal PK 15.1  
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/BP0515092014.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	$\Sigma$
Punkte maximal	8×3 =  24	6×3 =  18	17×3 =  51	  12	13×3 + 6×3 = 57	6×3 =  18	180
Punkte erreicht							

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

Unterschrift: .....



## Modulabschlussklausur „Mathematische Methoden der Chemie“ Modul Bt-BP 05 - Bachelor Biotechnologie, 15. September 2014

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

- (a)  $(x + \pi) \cdot (x + 2 \cdot \pi) \cdot (|x| + 3 \cdot \pi) = 0$  (b)  $x^2 + 2 \cdot x = -10$  (c)  $x^{(-1/2)} = 2$   
 (d)  $|x| > x$  (e)  $-\sin(x) < 2$  (f)  $1/\sqrt{x} < -1$  (g)  $x \cdot \exp(x+1) = 0$   
 (h)  $x\%$  von  $x/5$  sind gleich  $(x/2)\%$  von 10

2. Skizzieren Sie die folgenden Funktionen. Benutzen Sie der Übersichtlichkeit halber für jede Funktion ein eigenes Koordinatensystem.

- (a)  $y(x) = \log_{10}(x)$  (b)  $R(y) = -y^3$  (c)  $T(u) = \sin(u)$  (d)  $c(t) = |c_0| \cdot \exp(-t)$   
 (e)  $s(u) = \cosh(u)$  (f)  $A(x) = \exp(-x^2)$

3. Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke.

- (a)  $\int s ds$  (b)  $\int \exp(x/2) dx$  (c)  $\int_{-\pi}^{\pi} \sin(x) dx$  (d)  $\int_0^{\infty} 2 \cdot \exp(-\tau) d\tau$  (e)  $\int_1^e \ln(x) dx$   
 (f)  $\frac{d \cos(x^2)}{dx}$  (g)  $\frac{d \sin^{-1}(x)}{dx}$  (h)  $\frac{\partial^2(x^2 - y^2)}{\partial x \partial y}$  (i)  $\frac{\partial^3(x - y)^2}{\partial x^2 \partial y}$  (j)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{x+1}$   
 (k)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{(x+2)^2}$  (l)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)^3}{(x-2)^2}$  (m)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x \cdot y)}{x \cdot y}$  (n)  $\sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^k$  (o)  $\sum_{k=0}^M M$   
 (p)  $\sum_{k=0}^3 (k \cdot M_{kk})$  (q)  $\sum_{j=-1}^1 \sum_{k=-2}^0 (j^2 - k^2)$

4. Bestimmen Sie die Lösung der Differentialgleichung  $f'(x) = -[f(x)]^2$  so, dass  $f(0) = 1$ . Wie groß ist die Steigung in diesem Punkt?

5. Gegeben seien die drei Matrizen  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} i & -i \\ -i & 1 \end{pmatrix}$  und  $\mathbf{C} = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ .

$\mathbf{E}$  sei die Einheitsmatrix und  $i^2 = -1$ .

- (a) Berechnen Sie: (a1)  $\mathbf{A} + \mathbf{B}$  (a2)  $0 + \mathbf{C}$  (a3)  $\mathbf{E} - \mathbf{B}$  (a4)  $3\mathbf{C}$  (a5)  $\mathbf{BC}$  (a6)  $\mathbf{AC}^T$   
 (a7)  $\mathbf{B}^+ \mathbf{E}$  (a8)  $|\mathbf{A}|$  (a9)  $|-4\mathbf{A}|$  (a10)  $|\mathbf{C}|$  (a11)  $|\mathbf{CC}^T|$  (a12)  $1/\mathbf{A}$  (a13)  $\mathbf{B}^{-1}$ .  
 (b) Bestimmen Sie die Eigenwerte und normierten Eigenvektoren von  $\mathbf{A}$ .

6. Bestimmen Sie die Lösung  $x, y, z$  der Gleichungssysteme

$$\begin{array}{ll} 3/x^2 + y = 3 - 3z & 3x - 2y = z - 2 \\ \text{(a) } z + 7 = 2/x^2 + 2y & \text{und (b) } 2z + 2x = y + 12 \\ 4 + 3yx^2 = 17x^2 + 2zx^2 & 3y + 8x = 3z - 7 \\ & x + y + z = 2 - y \end{array}$$