



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

Dienstag, 10.02.2015, 08:00 – 11:00 Uhr  
Ort: Hörsäle PK 2.1 und SN 19.1  
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) 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/ma110022015.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	$\Sigma$
Punkte maximal	36	36	18	21	21	132
Punkte erreicht						

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

Unterschrift: .....



## Klausur zur Vorlesung Mathematische Methoden der Chemie 1 10. Februar 2015

1. Bestimmen Sie sämtliche Nullstellen der folgenden Funktionen; alle auftretenden Größen seien reellwertig. Fertigen Sie zusätzlich von jeder Funktion eine Skizze an. Achten Sie auf die Beschriftung der Koordinatenachsen!

(a)  $f(x) = 4 + x^2$       (b)  $g(\psi) = 2 - \sqrt{\psi}$       (c)  $y(t) = 2 \cdot \exp(-t) - 1$   
 (d)  $F(u) = 2 \cdot \sin(u)$       (e)  $f(\alpha) = |x - 1| \cdot \alpha - \alpha^2$       (f)  $G(z) = \cosh(z)$

2. Gegeben seien die zwei komplexen Zahlen  $u = 3 - 3 \cdot i$  und  $w = 2 + 2 \cdot i$ , mit  $i^2 = -1$ .

- (a) Skizzieren Sie beide Zahlen in der Gauß'schen Zahlenebene.  
 (b) Geben Sie die Eulerdarstellung und Polardarstellung der beiden Zahlen  $u$  und  $w$  an.  
 (c) Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke und geben Sie im Falle eines komplexwertigen Resultats das Ergebnis in der Form  $a + b \cdot i$  an: (c1)  $u + w$       (c2)  $u \cdot w - w \cdot u$   
 (c3)  $(u - 1) \cdot (w + 1)$       (c4)  $u/w$       (c5)  $\exp(w - 2)$       (c6)  $\sinh(u)$

3. Berechnen Sie die erste Ableitung  $y'(x)$  der folgenden Funktionen  $y = y(x)$ .

(a)  $y(x) = \sum_{k=0}^3 (x \cdot k!)$       (b)  $y(x) = \cos(2 \cdot x)$       (c)  $y(t) = \cos(t)$  und  $x(t) = t \cdot \sin(t)$   
 (d)  $y(x) = A \cdot \exp(-B/x)$       (e)  $y(x) = A \cdot x^2 \cdot \exp(-B \cdot x^2)$       (f)  $x - y = \ln(x) \cdot \ln(y)$ .

4. Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke.

(a)  $\int \sqrt{x} dx$       (b)  $\int_0^{\pi} \sin(u) du$       (c)  $\int \frac{(\ln t)^2}{t} dt$       (d)  $\int_{-3}^3 q^3 \cdot \cos^3(q) dq$   
 (e)  $\int_0^{\infty} c_0 \cdot \exp(-x) dx$       (f)  $\int_0^1 \int_{-1}^1 (2x - y)^2 dx dy$       (g)  $\frac{d}{dt} \int_0^4 (t + \sin^3(x)) dx$

5. Gegeben sei die Funktion  $V(x, y) = x \cdot \ln(y)$ . Alle auftretenden Größen seien im folgenden reellwertig.

- (a) Berechnen Sie  $V(1, 1)$  und  $V(-1, e^2)$ .  
 (b) Skizzieren Sie die Funktion  $L(y) = V(1, y)$ .  
 (c) Bestimmen Sie das totale Differential  $dV$ .  
 (d) Bestimmen Sie die Konstanten  $\varphi$  und  $\varepsilon$  so, dass  $V(x, y)$  die Differentialgleichung  $\varphi \cdot V_y - x \cdot V_{xy} = \varphi - \varepsilon$  erfüllt.