

# Übungen zur Vorlesung Mod. Experimentalphysik I

KIT, Sommersemester 2024

Prof. Dr. T. Müller, Dr. D. Hinz



---

Vorlesungen	Di 9:45 + Do 11:30, Gerthsen-Hörsaal 30.21
Übungen	Mo 8:00, 9:45, 11:30 (Anmeldung im Ilias)
Sprechstunde	Dr. Hinz: nach Vereinbarung (dominic.hinz@kit.edu)
Ilias	s.kit.edu/ex4ss24

---

## Übungsblatt 8 – Bearbeitung bis 24.06.2024

### (25) Konzepte in Mehrelektronensystemen

Erklären Sie folgende Begriffe im Bezug zur Atomphysik

- (a) Fermion
- (b) Pauli-Prinzip
- (c) Hund'sche Regeln
- (d) Russel-Sauders Kopplung

### (26) Mehrelektronensysteme und Atome

Ein Ofen beinhaltet unbekannte Atome bei geringem Druck und einer hohen Temperatur von  $T > 1800$  K. Die Atome in dem Ofen befinden sich in folgenden Konfigurationen (außerdem ist die Energie der Zustände gegeben):

Konfiguration	Energielevel
$1s^2 2s^2 2p^6 3s$	Grundzustand
$1s^2 2s^2 2p^6 3p$	2.10 eV
$1s^2 2s^2 2p^6 4s$	3.18 eV
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	Grundzustand
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s$	8.91 eV

- (a) Wie ist obige Schreibweise der Konfigurationen zu interpretieren und um welche Atome handelt es sich?
- (b) Geben Sie die Quantenzahlen (Gesamt L, S, J) der Zustände an, sowie die spektroskopischen Notation (Termsymbol) der Terme unter Verwendung der Tabelle 1 an.
- (c) Welche Übergänge können beobachtet werden und wie ist die Wellenlänge der Photonen?

**Abbildung 1:** Tabelle zur Elektronenkonfiguration

$e^-$	$m_l$					$S$ $ \Sigma m_s $	$L$ $ \Sigma m_l $	$J$
	2	1	0	-1	-2			
<b>s-Schale (<math>l = 0</math>)</b>								
$s^1$			↑			$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$
$s^2$			↑↓			0	0	0
<b>p-Schale (<math>l = 1</math>)</b>								
$p^1$				↑		$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$
$p^2$			↑	↑		1	1	0
$p^3$		↑	↑	↑		$1\frac{1}{2}$	0	$1\frac{1}{2}$
$p^4$		↑↓	↑	↑		1	1	2
$p^5$		↑↓	↑↓	↑		$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$
$p^6$		↑↓	↑↓	↑↓		0	0	0
<b>d-Schale (<math>l = 2</math>)</b>								
$d^1$					↑	$\frac{1}{2}$	2	$1\frac{1}{2}$
$d^2$				↑	↑	1	3	2
$d^3$			↑	↑	↑	$1\frac{1}{2}$	3	$1\frac{1}{2}$
$d^4$		↑	↑	↑	↑	2	2	0
$d^5$	↑	↑	↑	↑	↑	$2\frac{1}{2}$	0	$2\frac{1}{2}$
$d^6$	↑↓	↑	↑	↑	↑	2	2	4
$d^7$	↑↓	↑↓	↑	↑	↑	$1\frac{1}{2}$	3	$4\frac{1}{2}$
$d^8$	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	1	3	4
$d^9$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	$\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$
$d^{10}$	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	0	0	0

**(27) Atome im Periodensystems**

Bestimmen Sie, um welche Atome es sich handelt und geben sie das Termsymbol im Grundzustand an:

- (a) Die K- und L-Schale sind vollbesetzt, die 3s-Unterschale ist komplett gefüllt und die Hälfte der 3p-Unterschale.
- (b) Die K-, L- und M-Schale sind vollbesetzt, ebenso die 4s Unterschale. Bei der 3d-Unterschale fehlt ein Elektron.
- (c) Welche Schalen und Unterschalen sind bei Germanium voll- bzw. teilweise besetzt?
- (d) Die Elektronenkonfiguration lautet  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ .

**(\*) Punkteverteilung**

Aufgabe	Teilaufgabe	Punkte
25	a, b, c, d	je 1
26	a, b, c	je 1
27	a, b, c, d	je 1

Bei Verständnisfragen gerne das Forum im ILIAS nutzen.



fachschaft.physik.kit.edu

Fachschaft Physik, jDPG und Mentoren  
präsentieren



Einfach vorbeikommen!

# Physiker\*innen im Beruf

**Montag 24. Juni 2024**

ab 17:30 im Gaede-Hörsaal

*Elevator Pitches & Get-Together  
in entspannter Atmosphäre*

Getränke zum  
Fachschaftspreis

mit Physiker\*innen  
aus der Wirtschaft

Snacks  
inklusive

nice

