

# Kurs- führer

2019/20



HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Institut für Chemie

**ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.**  
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

	Ti = 50	Zr = 90	? = 180.
	V = 51	Nb = 94	Ta = 182.
	Cr = 52	Mo = 96	W = 186.
	Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,1.
	Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198.
	Ni = 59	Pd = 106,6	O = 199.
H = 1	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200.
Be = 9,1	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112
B = 11	Al = 27,1	? = 68	Ur = 116 Au = 197?
C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118
N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122 Bi = 210?
O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?
F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4 Cs = 133 Tl = 204.
		Ca = 40	Sr = 87,6 Ba = 137 Pb = 207.
		? = 45	Ce = 92
		?Er = 56	La = 94
		?Yt = 60	Di = 95
		?In = 75,6	Th = 118?

Д. Менделѣевъ

## Allgemeine und Anorganische Chemie (AAC)

Grundlagen - 22 Vorlesungen

# Kurs- führer

ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE (AAC)

## Grundlagen

---

Dr. Michael J. Bojdys  
1'103 • Tel: +49 30 2093 **7383**  
E-mail: michael.janus.bojdys@chemie.hu-berlin.de

---

## Kursübersicht

Mit mehr als einhundert nutzbaren Elementen ist die Zahl und Variation der anorganischen Verbindungen wirklich unbegrenzt. Von keramischen Materialien, die Elektrizität so gut leiten, wie ein Metall, zu Stoffen, die spontan an Luft verbrennen: Chemiker können Verbindungen für fast jede Anwendung erschaffen. Um chemische Verbindungen zu verstehen, müssen wir die Strukturen und Eigenschaften der Elemente betrachten, und wie sich diese miteinander verbinden. Hierzu ist ein Verständnis des Periodensystems der Elemente entscheidend.

### Empfohlene Bücher

Mortimer, C. E. *Chemie. Das Basiswissen der Chemie.*, Thieme Georg Verlag. (2, 6)  
Binnewies, M. *Allgemeine und Anorganische Chemie*, Springer Spektrum. (2, 3)  
Riedel, E. *Anorganische Chemie*, De Gruyter. (1.2, 1.4)  
Keeler, J. *Chemical structure and reactivity: an integrated approach*, Oxford.  
Keeler, J. *Why chemical reactions happen*, Oxford.

### Themen

Warum sind die meisten Elemente Metalle? Warum sind andere Halbleiter oder Nichtmetalle? Was genau ist ein Metall? Dies sind einige der Fragen, die wir im ersten Teil des Kurses beantworten, der sich mit den Eigenschaften der Elemente befasst und wie diese mit deren Positionen im Periodensystem der Elemente (PSE) - und damit letztendlich mit ihrer Elektronenstruktur - zusammenhängen.

Der zweite Teil des Kurses beleuchtet die unterschiedlichen Arten von möglichen Bindungen zwischen den Elementen - von der rein kovalenten zur rein elektrostatischen - und prüft die Vorteile und Grenzen der jeweiligen Modelle. Mittels des Verständnisses der chemischen Bindung ist es möglich, die verschiedenen Reaktionen zu begreifen, die chemische Verbindungen unterlaufen.

### Woche 1-2

#### Die Elemente

- Atomradien (kovalent, metallisch, Van der Waals, ionisch)
- Effektive Kernladungszahl und Abschirmung
- Orbitalenergien
- Energielevel und Elektronegativität
- Energielevel und Oxidationszahl

---

### Woche 3

#### Verbindungen der Elemente

- Elemente der Gruppe 14: C, Si, Ge, Sn, Pb
- Elemente der Gruppe 15: N, P, As, Sb, Bi
- Elemente der Gruppe 16: O, S, Se, Te, Po
- Elemente der Gruppe 17: F, Cl, Br, I, At

---

## Woche 4-5

### **Einführung in die Struktur von Festkörpern**

- Metalle, Halbleiter und Nichtmetalle
- Bandstruktur von Diamant und Graphit
- Chemisches „Doping“
- Relativistische Effekte im PSE

---

## Woche 6-8

### **Strukturen und Eigenschaften von Verbindungen**

- Kovalente und ionische Bindungen
- Vorhersage des Bindungstypes zwischen zwei Elementen
- Van Arkel Diagramme
- Kovalente Moleküle und das VSEPR Modell (Valence Shell Electron Pair Repulsion)
- Von VSEPR zur MO (molecular orbital) Theorie:  $B_2H_6$ ,  $PF_5$ ,  $ClF_3$

---

## Woche 9-11

### **Energetik und Kinetik chemischer Reaktionen**

- Das ideale Gasgesetz, Gasgemische
- Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik
- Gleichgewichte
- Lösungen (also Solvatisierung), Löslichkeit

### **Säuren und Basen**

- Protolysereaktion, pH-Wert
- Starke und schwache Säuren
- Mehrprotonige Säuren
- Puffer

---

## **Hausaufgaben**

Im Anhang an Ihr Vorlesungsskript finden Sie Beispielprobleme in Anlehnung an Klausuraufgaben. Es ist empfohlen, die Probleme in Hausarbeit zeitnah zur Vorlesung zu lösen. Bei Fragen wenden Sie sich an mich im Anschluss an die Vorlesung.

# Allgemeine und Anorganische Chemie (AAC) - Zeitplan 2019/20

Alle Vorlesungen finden in 14 0'06 (149) statt.

WiSe 2019/20				WiSe 2019/20				WiSe 2019/20				
<b>1</b>	14-Okt	Mo	17-19	<b>7</b>	25-Nov	Mo	17-19	<b>11</b>	06-Jan	Mo	17-19	
	15-Okt	Di			26-Nov	Di			07-Jan	Di		
	16-Okt	Mi			27-Nov	Mi			08-Jan	Mi		
	17-Okt	Do			28-Nov	Do			09-Jan	Do		
	18-Okt	Fr	07-09		29-Nov	Fr	07-09		10-Jan	Fr	07-09	
	19-Okt	Sa			30-Nov	Sa			11-Jan	Sa		
	20-Okt	So			01-Dez	So			12-Jan	So		
<b>2</b>	21-Okt	Mo	17-19	<b>8</b>	02-Dez	Mo	17-19	<b>12</b>	13-Jan	Mo	MG	
	22-Okt	Di			03-Dez	Di			14-Jan	Di		
	23-Okt	Mi			04-Dez	Mi			15-Jan	Mi		
	24-Okt	Do			05-Dez	Do			16-Jan	Do		
	25-Okt	Fr	07-09		06-Dez	Fr	07-09		17-Jan	Fr	MG	
	26-Okt	Sa			07-Dez	Sa			18-Jan	Sa		
	27-Okt	So			08-Dez	So			19-Jan	So		
<b>3</b>	28-Okt	Mo	17-19	<b>9</b>	09-Dez	Mo	17-19	<b>13</b>	20-Jan	Mo	MG	
	29-Okt	Di			10-Dez	Di			21-Jan	Di		
	30-Okt	Mi			11-Dez	Mi			22-Jan	Mi		
	31-Okt	Do			12-Dez	Do			23-Jan	Do		
	01-Nov	Fr	07-09		13-Dez	Fr	07-09		24-Jan	Fr	MG	
	02-Nov	Sa			14-Dez	Sa			25-Jan	Sa		
	03-Nov	So			15-Dez	So			26-Jan	So		
<b>4</b>	04-Nov	Mo	17-19	<b>10</b>	16-Dez	Mo	17-19	<b>14</b>	27-Jan	Mo	MG	
	05-Nov	Di			17-Dez	Di			28-Jan	Di		
	06-Nov	Mi			18-Dez	Mi			29-Jan	Mi		
	07-Nov	Do			19-Dez	Do			30-Jan	Do		
	08-Nov	Fr	07-09		20-Dez	Fr	07-09		31-Jan	Fr	MG	
	09-Nov	Sa			21-Dez	Sa			01-Feb	Sa		
	10-Nov	So			22-Dez	So			02-Feb	So		
<b>5</b>	11-Nov	Mo	17-19		23-Dez	Mo		<b>15</b>	03-Feb	Mo	MG	
	12-Nov	Di			24-Dez	Di			04-Feb	Di		
	13-Nov	Mi			25-Dez	Mi			05-Feb	Mi		
	14-Nov	Do			26-Dez	Do			06-Feb	Do		
	15-Nov	Fr	07-09		27-Dez	Fr			07-09	07-Feb	Fr	MG
	16-Nov	Sa			28-Dez	Sa				08-Feb	Sa	
	17-Nov	So			29-Dez	So				09-Feb	So	
<b>6</b>	18-Nov	Mo	17-19		30-Dez	Mo		<b>16</b>	10-Feb	Mo	MG	
	19-Nov	Di			31-Dez	Di			11-Feb	Di		
	20-Nov	Mi			01-Jan	Mi			12-Feb	Mi		
	21-Nov	Do			02-Jan	Do			13-Feb	Do		
	22-Nov	Fr	07-09		03-Jan	Fr			07-09	14-Feb	Fr	MG
	23-Nov	Sa			04-Jan	Sa				15-Feb	Sa	
	24-Nov	So			05-Jan	So				16-Feb	So	