

## Övning 7 Atomfysik och Molekyler och fasta ämnen- Kap. 42 och 43

### Mål för övningen:

Du skall kunna redogöra för energinivåer hos atomer samt deras optiska egenskaper och för olika typer av bindningar hos molekyler och fasta ämnen. Du skall också få en förståelse för elektronstrukturen hos fasta ämnen.

### Tillämpningar

Kemi

Materialutveckling

Elektronik

### Questions som rekommenderas:

42.7 (Pauliprincipen)

42.8 (Kemiska egenskaper hos alkali metaller)

42.14 (Pauliprincipen igen)

43.7 (Molekylära bindningar)

43.8 (elektronstruktur och egenskaper hos material)

### Rekommenderade uppgifter:

42.24 (O-atom elektronstruktur)

42.27 (identifiera atomen utifrån elektronstrukturen)

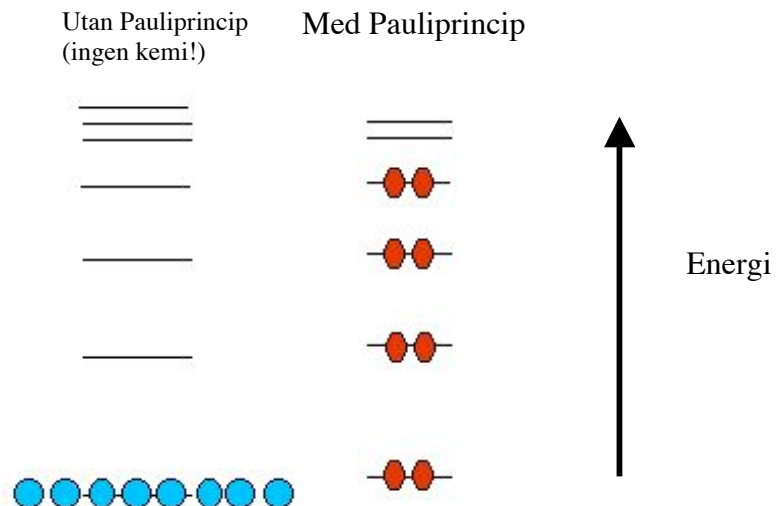
43.2 (elektronaffinitet)

43.3 (Lennard-Jones potential)

43.4 (bindning versus termisk energi)

43.18 (köksaltstruktur)

### **Pauliprincipen**



7.1 Energin hos en väteatom ges av:

$$E_n = -13.606 / n^2 \text{ eV}$$

där  $n$  är huvudkvanttalet. Rita i ett diagram in energinivåerna för  $n = 1 \rightarrow 4$ .

(Tips: Pauliprincipen säger att två elektroner i ett system inte kan ha samma uppsättning kvanttal. Fundera ut hur många elektroner som maximalt skulle kunna finnas i respektive energinivå i diagrammet. Gör en lista med värden på de olika kvanttalen för dessa elektroner.)

## 7.2 Periodiska systemet (Görs i grupp)

Nedan ser du periodiska systemet

1																	2	
H																	He	
3	4											5	6	7	8	9	10	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
11	12											13	14	15	16	17	18	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
55	56	*	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs	Ba		Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
87	88	**	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
Fr	Ra		Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
*Lanthanoids *		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70			
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb			
**Actinoids **		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102			
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No			

- a) Varför är det en lucka mellan Be-B och Mg-Al?
- b) Vilka är alkalimetallerna?
- c) Varför har de liknande kemiska egenskaper?
- d) Varför står två rader med element under de övriga?
- e) Vilka är ädelgaserna?
- f) Vad kan man säga om deras benägenhet att reagera med andra ämnen? Förklara.

7.3 Fem elektroner (med spinn!) befinner sig fördelade på lägsta möjliga energinivåer i en tänkt endimensionell potentiallåda med oändligt höga väggar. Bredden  $b$  på potentiallådan är  $1 \text{ \AA}$ . Som vi sett förut ges energinivåerna av:

$$E_n = \frac{h^2}{8mb^2} n^2 \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Systemet tillförs minsta möjliga energi för att lyfta en av elektronerna med lägst energi till en högre energinivå. Beräkna våglängderna hos den elektromagnetiska strålningen som emitteras då systemet relaxerar dvs återgår till det ursprungliga lägsta energitillståndet.

7.3 (Diskussionsuppgift) Grafit och diamant är två mycket olika material som består av samma atomer (C-atomer) men har olika kristallstrukturer. Redovisa för olika egenskaper hos dessa två material. Diskutera relationen mellan elektronstrukturen och egenskaperna hos dessa två material.

