

Bereich: Vererbung (2)

Periodensystem

Schwierigkeit: ★★☆☆☆

Package: de.dhbwka.java.exercise.classes.periodic

Klasse: PeriodicTable

Aufgabenstellung:

Entwickeln Sie einige Klassen zur Darstellung des Periodensystems der Elemente!

Die Klasse `Element` soll folgende gekapselte Attribute speichern:

- Name: `String`
- Symbol: `String` (z.B. „H“ für Wasserstoff)
- Ordnungszahl (auch: Kernladungszahl, engl. „ordinal“): `int`
- Schale (engl. „shell“): `char`
- Aggregatzustand (engl. „phase“) bei 25°C (298K): `int` (SOLID=1, LIQUID=2, GAS=3)
- Hauptgruppe/Nebengruppe (H/N): `boolean` (MAIN=true, SIDE=false)

Implementieren Sie geeignete Konstruktoren zur Erzeugung neuer Element-Objekte!

Implementieren Sie Methoden zum Lesen und Setzen („getter-/setter“) der Attribute!

Implementieren Sie eine Methode `public String toString()`, die umfassend Auskunft über das Element gibt!

Implementieren Sie eine Methode `public boolean equals(Object o)`, die genau dann `true` ist, wenn es sich bei `o` um ein `Element` (inkl. Unterklassen) handelt und die Ordnungszahlen von `o` und `this` gleich sind!

Die Klasse `Metal` soll von `Element` erben und folgende zusätzliche Eigenschaften haben:

- metalloid: `boolean` (`true` wenn es sich um ein Halbmetall (engl. „metalloid“) handelt)
- conductivity: `double` (Leitfähigkeit, σ (sigma, Unicode-Zeichen \u03C3))

Implementieren Sie auch hierfür die entsprechenden getter-/setter-Methoden!

Erweitern Sie die Konstruktoren für `Metal` für diese Eigenschaften!

Überschreiben Sie die Methode `toString()` so, dass auch die zusätzlichen Eigenschaften von `Metal` ausgegeben werden.

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

Schreiben Sie eine Klasse `PeriodicTable` (Periodensystem), die alle 118 Elemente speichern kann. Verwenden Sie zum Speichern der Elemente ein `Array`!

Schreiben Sie folgende Methoden:

- `public void addElement(Element e)`: Fügt ein Element hinzu, wenn es dieses noch nicht gibt (Kriterium: Ordnungszahl)
- `public boolean hasElement(int o)`: `true` genau dann, wenn es ein Element mit der Ordnungszahl `o` gibt
- `public Element getElement(int o)`: Liefert ein Element anhand seiner Ordnungszahl `o`
- `public Element[] getMetals()`: Liefert ein `Array` aller Metalle

Erzeugen Sie in der Klasse `PeriodicTable` exemplarisch folgende Elemente bzw. Metalle und geben Sie diese mittels einer `for`-Schleife auf der Konsole aus!

Symbol	Name	O	Schale	Aggreg.	H/N	Halbm.	Leitfähigkeit
H	Wasserstoff	1	K	gasf.	H		
He	Helium	2	K	gasf.	H		
Na	Natrium	11	M	fest	H	false	$21 \cdot 10^6 \text{ S/m}$
Fe	Eisen	26	N	fest	N	false	$10,02 \cdot 10^6 \text{ S/m}$
Ge	Germanium	32	N	fest	N	true	$1,45 \text{ S/m}$
Br	Brom	35	N	flüssig	H		
Te	Tellur	52	O	fest	H	true	$0,005 \text{ S/m}$
Au	Gold	79	P	fest	N	false	$44,0 \cdot 10^6 \text{ S/m}$

$\text{S/m} = \text{Siemens/Meter} = \Omega^{-1}\text{m}^{-1}$

Geben Sie anschließend eine Liste aller Metalle aus!

Geben Sie außerdem Informationen zum Element mit der Ordnungszahl 79 aus!

Beispielausgabe (für Metalle):

Metalle:

Natrium (Na,11) Schale: M, fest, Gruppe: Hauptgruppe, σ : $2.1\text{E}7$

Eisen (Fe,26) Schale: N, fest, Gruppe: Nebengruppe, σ : $1.002\text{E}7$

Germanium (Ge,32) Schale: N, fest, Gruppe: Nebengruppe, Halbleiter, σ : 1.45

Tellur (Te,52) Schale: O, fest, Gruppe: Hauptgruppe, Halbleiter, σ : 0.005

Gold (Au,79) Schale: P, fest, Gruppe: Nebengruppe, σ : $4.4\text{E}7$

Gold:

Gold (Au,79) Schale: P, fest, Gruppe: Nebengruppe, σ : $4.4\text{E}7$

Quelle Periodensystem: Wikipedia