

Das Periodensystem der Elemente

Lehrerinformation



1/5

Arbeitsauftrag	Die SuS lesen den Informationstext. Als Verständnishilfe verwenden sie gleichzeitig das Arbeitsblatt „Leitfragen zum Text“.
Ziel	Die SuS verstehen, dass sich verschiedene chemische Elemente nur in der Anzahl von Protonen im Kern bzw. der Anzahl von Elektronen in der Atomhülle unterscheiden. Sie können die wichtigsten Angaben im Periodensystem der Elemente interpretieren.
Material	Text Arbeitsblatt mit Leitfragen Lösungsblatt
Sozialform	Einzelarbeit (Texterarbeitung)
Zeit	20 Minuten

Zusätzliche
Informationen:

- Einführung/Repetition der Anordnung der Elektronen in mehreren Schalen
- anhand der Kopie des Periodensystems der Elemente die Verwandtschaft bestimmter Elemente aufgrund der gleichen Elektronen-Konstellation in der äussersten Elektronenschale besprechen

Das Periodensystem der Elemente

Arbeitsblatt



2/5

Aufgabe:

Lies den nachfolgenden Text genau durch. Beantworte während des Lesens die Fragen 1 bis 6.

Das Periodensystem der Elemente

	Frage
1	Welche Teilchen in einem Atom bestimmen mit ihrer Anzahl, um was für ein chemisches Element es sich handelt?
2	Was verstehen wir unter der Ordnungszahl im Periodensystem der Elemente?
3	Was ist in der Massenzahl eines Atoms enthalten?
4	Ein bestimmtes chemisches Element kann in mehreren Varianten mit unterschiedlichen Massenzahlen vorkommen. Welche Teilchenzahlen im Innern des Atoms sind dabei verschieden, welche bleiben gleich gross?
5	Wie nennen wir solche Varianten eines bestimmten chemischen Elements?
6	Wie viele Protonen, Neutronen und Elektronen enthält $^{235}\text{Uran}$? Protonen: _____ Neutronen: _____ Elektronen: _____

Das Periodensystem der Elemente

Informationstext



3/5

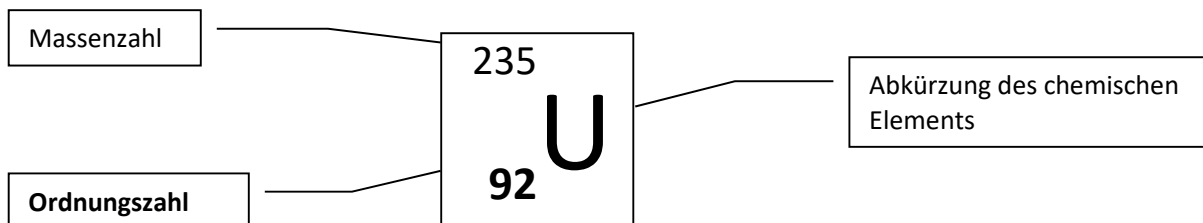
Das Periodensystem der Elemente

Die **Anzahl** der in einem Atom vertretenen **Protonen** bestimmt, ob es sich bei einem Stoff bzw. seinen Atomen um Eisen, Schwefel, Sauerstoff, Kohlenstoff oder sonst ein chemisches Element handelt.

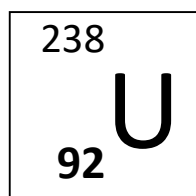
Im **Periodensystem der Elemente (PSE)** finden wir alle chemischen Elemente nach ihrer **Protonenzahl** geordnet aufgelistet. Die Protonenzahl wird im PSE als **Ordnungszahl** bezeichnet. Sie ist auch identisch mit der Anzahl Elektronen, die in diesem Atom vorhanden sind. Die zweite – ausser bei Wasserstoff – immer grössere Zahl gibt an, wie gross die Summe von Protonen und Neutronen ist. Wir nennen sie **Massenzahl**, weil die Protonen mit den Neutronen zusammen auch annäherungsweise die Masse eines Atoms bestimmen.

Wenn ein Element die gleiche Ordnungszahl aufweist, aber mit unterschiedlicher Neutronenzahl auftritt, reden wir von **Isotopen**. Beim Notieren von Isotopen eines bestimmten Elements setzen wir vor die Elementabkürzung die Massenzahl, weil diese ja unterschiedlich gross sein kann. Beispiel ^{206}Pb ist die Bezeichnung für das Blei-Isotop, das eine Massenzahl von 206 aufweist. ^{204}Pb hat im Kern gleich viele Protonen, es fehlen ihm aber im Vergleich zu ^{206}Pb zwei Neutronen.

Beim Thema Kernenergie spielt das **chemische Element Uran** die wichtigste Rolle. Es hat die **Ordnungszahl 92**. Das heisst, dass ein Uranatom immer aus **92 Protonen** und **92 Elektronen** besteht. Die Anzahl Neutronen kann unterschiedlich sein, deshalb gibt es verschiedene Isotope. **In Kernkraftwerken nutzt man Uran-Isotope mit der Massenzahl 235 zur Energieerzeugung. Denn im Gegensatz zum Isotop ^{238}U ist ^{235}U leicht spaltbar.**



Beispiel für ein ISOTOP: gleiches chemisches Element (hier Uran) mit einer anderen Massenzahl:



Das Periodensystem der Elemente

Informationstext



4/5

Hier siehst du ein **vollständiges Periodensystem** der Elemente.

Legende	
Ordnungszahl	Serie
Symbol	schwarz = nicht radioaktiv
Name	gelb = radioaktiv
Atomgewicht	Schwarz = Feststoff
Elektronenkonfiguration	rot = Gas
	blau = Flüssigkeit

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18												
1	1 H Wasserstoff 1,0079 1												2 He Helium 4,0026 2																	
2	3 Li Lithium 6,941 2,1	4 Be Beryllium 9,0122 2,2											5 B Bor 10,811 2,3	6 C Kohlenstoff 12,011 2,4	7 N Stickstoff 14,007 2,5	8 O Sauerstoff 15,999 2,6	9 F Fluor 18,998 2,7	10 Ne Neon 20,180 2,8												
3	11 Na Natrium 22,990 2,8/1	12 Mg Magnesium 24,305 2,8/2											13 Al Aluminium 26,982 2,8/3	14 Si Silicium 28,086 2,8/4	15 P Phosphor 30,974 2,8/5	16 S Schwefel 32,065 2,8/6	17 Cl Chlor 35,453 2,8/7	18 Ar Argon 39,948 2,8/8												
4	19 K Kalium 39,098 2,8/8/1	20 Ca Calcium 40,078 2,8/8/2	21 Sc Scandium 44,956 2,8/9/2	22 Ti Titan 47,867 2,8/10/2	23 V Vanadium 50,942 2,8/11/2	24 Cr Chrom 51,996 2,8/13/1	25 Mn Mangan 54,938 2,8/13/2	26 Fe Eisen 55,845 2,8/14/2	27 Co Cobalt 58,933 2,8/15/2	28 Ni Nickel 58,693 2,8/16/2	29 Cu Kupfer 63,546 2,8/18/1	30 Zn Zink 65,38 2,8/18/2	31 Ga Gallium 69,723 2,8/18/3	32 Ge Germanium 72,64 2,8/18/4	33 As Arsen 74,922 2,8/18/5	34 Se Selen 78,96 2,8/18/6	35 Br Brom 79,904 2,8/18/7	36 Kr Krypton 83,798 2,8/18/8												
5	37 Rb Rubidium 85,468 2,8/18/8/1	38 Sr Strontium 87,62 2,8/18/8/2	39 Y Yttrium 88,906 2,8/18/9/2	40 Zr Zirkonium 91,224 2,8/18/10/2	41 Nb Niob 92,906 2,8/18/12/1	42 Mo Molybdän 95,96 2,8/18/13/1	43 Tc Technetium 98,91 2,8/18/13/2	44 Ru Ruthenium 101,07 2,8/18/15/1	45 Rh Rhodium 102,91 2,8/18/16/1	46 Pd Palladium 106,42 2,8/18/18	47 Ag Silber 107,87 2,8/18/18/1	48 Cd Cadmium 112,41 2,8/18/18/2	49 In Indium 114,82 2,8/18/18/3	50 Sn Zinn 118,71 2,8/18/18/4	51 Sb Antimon 121,76 2,8/18/18/5	52 Te Tellur 127,60 2,8/18/18/6	53 I Jod 126,90 2,8/18/18/7	54 Xe Xenon 131,29 2,8/18/18/8												
6	55 Cs Caesium 132,91 2,8/18/18/8/1	56 Ba Barium 137,33 2,8/18/18/8/2	57-71 Lanthanoide siehe unten	72 Hf Hafnium 178,49 2,8/18/32/10/2	73 Ta Tantal 180,95 2,8/18/32/11/2	74 W Wolfram 183,84 2,8/18/32/12/2	75 Re Rhenium 186,21 2,8/18/32/13/2	76 Os Osmium 190,23 2,8/18/32/14/2	77 Ir Iridium 192,22 2,8/18/32/15/2	78 Pt Platin 195,08 2,8/18/32/17/1	79 Au Gold 196,97 2,8/18/32/18/1	80 Hg Quecksilber 200,59 2,8/18/32/18/2	81 Tl Thallium 204,38 2,8/18/32/18/3	82 Pb Blei 207,2 2,8/18/32/18/4	83 Bi Bismut 208,98 2,8/18/32/18/5	84 Po Polonium 209 2,8/18/32/18/6	85 At Astat 210 2,8/18/32/18/7	86 Rn Radon 222 2,8/18/32/18/8												
7	87 Fr Francium 223 2,8/18/32/18/8/1	88 Ra Radium 226,025 2,8/18/32/18/8/2	89-103 Actinoide siehe unten	104 Rf Rutherfordium 261 2,8/18/32/32/10/2	105 Db Dubnium 262 2,8/18/32/32/11/2	106 Sg Seaborgium 263 2,8/18/32/32/12/2	107 Bh Bohrium 264 2,8/18/32/32/13/2	108 Hs Hassium 265 2,8/18/32/32/14/2	109 Mt Meitnerium 266 2,8/18/32/32/15/2	110 Ds Darmstadtium 269 2,8/18/32/32/17/1	111 Rg Roentgenium 272 2,8/18/32/32/18/1	112 Cn Copernicium 277 2,8/18/32/32/18/2	113 Nh Nihonium 284 2,8/18/32/32/18/3	114 Fl Flerovium 289 2,8/18/32/32/18/4	115 Mc Moscovium 288 2,8/18/32/32/18/5	116 Lv Livermorium 293 2,8/18/32/32/18/6	117 Ts Tenness 294 2,8/18/32/32/18/7	118 Og Oganesson 294 2,8/18/32/32/18/8												
	57 La Lanthan 138,91 2,8/18/19/9/2	58 Ce Cer 140,12 2,8/18/19/9/2	59 Pr Praseodym 140,91 2,8/18/21/10/2	60 Nd Neodym 144,24 2,8/18/22/10/2	61 Pm Promethium 146,91 2,8/18/23/11/2	62 Sm Samarium 150,36 2,8/18/24/12/2	63 Eu Europium 151,96 2,8/18/25/12/2	64 Gd Gadolinium 157,25 2,8/18/25/14/2	65 Tb Terbium 158,93 2,8/18/27/14/2	66 Dy Dysprosium 162,50 2,8/18/28/15/2	67 Ho Holmium 164,93 2,8/18/29/15/2	68 Er Erbium 167,26 2,8/18/30/16/2	69 Tm Thulium 168,93 2,8/18/31/16/2	70 Yb Ytterbium 173,05 2,8/18/32/16/2	71 Lu Lutetium 174,97 2,8/18/32/17/2	89 Ac Actinium 227 2,8/18/32/18/9/2	90 Th Thorium 232,04 2,8/18/32/18/10/2	91 Pa Protactinium 231,04 2,8/18/32/18/10/2	92 U Uran 238,03 2,8/18/32/21/9/2	93 Np Neptunium 237,05 2,8/18/32/22/9/2	94 Pu Plutonium 244,09 2,8/18/32/24/8/2	95 Am Americium 243,06 2,8/18/32/25/8/2	96 Cm Curium 247,07 2,8/18/32/25/10/2	97 Bk Berkelium 247,07 2,8/18/32/26/8/2	98 Cf Californium 251,08 2,8/18/32/28/8/2	99 Es Einsteinium 252,08 2,8/18/32/29/8/2	100 Fm Fermium 257,10 2,8/18/32/30/8/2	101 Md Mendelevium 258,10 2,8/18/32/31/8/2	102 No Nobelium 259 2,8/18/32/32/8/2	103 Lr Lawrencium 260 2,8/18/32/32/9/2

Vielleicht fällt dir beim Betrachten dieser Abbildung auf, dass die Zahl unter dem Element meist ein Komma hat. Die eigentliche Massenzahl (Anzahl Protonen und Neutronen) kann jedoch kein Komma haben, sonst wären ja Bruchteile von Protonen und Neutronen im Kern, was es nicht gibt.

Das Komma ergibt sich aus verschiedenen Gründen, die wir hier nicht näher betrachten wollen. Normalerweise ist die Zahl oben links **sehr nahe** bei einer ganzen Zahl (z. B. Helium mit 4,003). Die Massenzahl entspricht dann dieser nahe liegenden ganzen Zahl. Liegt die Zahl **deutlich zwischen** zwei ganzen Zahlen (z. B. Chlor mit 35,453), dann besteht das Element aus mindestens zwei Isotopen, bei Chlor aus ^{37}Cl und ^{35}Cl (nicht Chlor).

Es gibt auch Darstellungen des Periodensystems, in welchem Ordnungszahl und Massenzahl vertauscht sind (Ordnungszahl oben, Massenzahl unten).

Das Periodensystem der Elemente

Lösungsblatt



5/5

Lösungen:

	Frage
1	<p>Welche Teilchen in einem Atom bestimmen mit ihrer Anzahl, um was für ein chemisches Element es sich handelt?</p> <p>die Protonen</p>
2	<p>Was verstehen wir unter der Ordnungszahl im Periodensystem der Elemente?</p> <p>Die Ordnungszahl eines Elements entspricht der Anzahl Protonen im Kern.</p>
3	<p>Was ist in der Massenzahl eines Atoms enthalten?</p> <p>die Summe von Neutronen und Protonen im Kern</p>
4	<p>Ein bestimmtes chemisches Element kann in mehreren Varianten mit unterschiedlichen Massenzahlen vorkommen. Welche Teilchenzahlen im Innern des Atoms sind dabei verschieden, welche bleiben gleich gross?</p> <p>Die Anzahl der Neutronen kann variieren. Die Anzahl der Protonen und Elektronen bleibt gleich.</p>
5	<p>Wie nennen wir solche Varianten eines bestimmten chemischen Elements?</p> <p>Isotope (Isotop = Einzahl)</p>
6	<p>Wie viele Protonen, Neutronen und Elektronen enthält $^{235}\text{Uran}$?</p> <p>Protonen: 92 Neutronen: 143 Elektronen: 92</p>