

Lösung und Ergänzungsvorschlag zum Rätsel Nr. 12

Lösung:

1. Platin, 2. Elementarteilchen, 3. Radioaktivität, 4. Isotope, 5. Ordnungszahl, 6. Deuterium, 7. Elektrolyse, 8. Neutron, 9. Synthese, 10. Yttrium, 11. Schalenmodell, 12. Transurane, 13. Edelgaskonfiguration, 14. Mischelement, 15. Diffusion, 16. Elektron, 17. Rutherford, 18. Eisen, 19. Leitfähigkeit, 20. Erdalkalimetalle, 21. Massenspektrograph, 22. Elektronenübergang, 23. Nukleonen, 24. Tritium, 25. Elektronenzahl

Die Lösung lautet: PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

Nachdem die Schüler erste Kenntnisse über Atombau, Periodensystem und Ionenlehre erworben haben, eignet sich das Rätsel zu einer **stichpunktartigen Wiederholung**. Man kann es im Unterricht bearbeiten lassen oder als Hausaufgabe stellen. Es hat einen **mindestens mittleren Schwierigkeitsgrad**, die Bearbeitungszeit beträgt **15 - 20 Minuten**. Einige Fragen lassen sich nur anhand des Periodensystems beantworten (Nr. 1, 10, 18), einige Antworten werden die Schüler nicht ohne Hilfe finden (Nr. 12, 21) – es sei denn, sie versuchen, aus den bis zum Schluss noch verfügbaren Silben Wörter zu bilden, die sich als Antworten eignen könnten; (auf diese Möglichkeit des Vorgehens kann man die Schüler hinweisen – sie „funktioniert“ allerdings nur, wenn zuvor die verwendeten Silben auch konsequent ausgestrichen wurden.)

In fremden Klassen zu Vertretungsstunden sollte man das Rätsel nur verwenden, wenn man sicher sein kann, dass das zum Lösen des Rätsels erforderliche Wissen auch bereits vorhanden ist.

In eigenen wie in fremden Klassen kann man das Rätsel gut durch einige zusätzliche Bemerkungen zum Lösungswort – etwa **zur „Entstehungsgeschichte“ des Periodensystems** – ergänzen; hierbei kann deutlich werden, auf welcher unterschiedlichen Ebenen die Wissenschaft von der Chemie voranschritt. Einige Daten hierzu:

- Um 1700 waren 13 Elemente bekannt, um 1800 etwa 30, 1865 etwa 45 (an anderer Stelle heißt es: 1852 bereits 62, und zwar 50 Metalle und 12 Nichtmetalle). Die Kenntnis einer möglichst großen Zahl von Elementen war wichtige **Voraussetzung** für eine Systematisierung der Elemente.
- Wesentliche Vorstufe zum heutigen PSE war die Zusammenstellung von **Triaden** chemisch ähnlicher Elemente durch *Johann Wolfgang Döbereiner* (ab 1817): Li, Na, K; Ca, Sr, Ba; Cl, Br, I; S, Se, Te. Nach seiner Triadenregel (1829) entspricht die Atommasse des mittleren Elements einer solchen Dreiergruppe annähernd dem arithmetischen Mittel aus den Atommassen der beiden Nachbarlemente.
- Der englische Chemiker *John Newlands* ordnete die Elemente erstmals **nach steigender Atommasse** an. Gemäß seinem „Gesetz der **Oktaven**“ (1865) folgt nach je 7 Elementen ein dem Anfangsglied der Reihe ähnliches (Edelgase waren noch unbekannt); 1865 veröffentlichte er einen Vorläufer des heutigen PSE.
- 1869 veröffentlichten *Dimitri Mendelejew* und *Lothar Meyer* unabhängig voneinander je ein Ordnungssystem für alle bis dahin bekannten Elemente (*Mendelejew* im März, *Meyer* im Dezember). Beide hatten die Elemente **nach steigender Atommasse** sortiert und diese Reihe so in senkrechte, nebeneinander angeordnete Teilreihen zerlegt, dass **verwandte Elemente nebeneinander** (Unterschied zu heute!) zu stehen kamen. Dabei entstanden **Lücken**, die mit späteren Neuentdeckungen gefüllt werden konnten. *Mendelejew* sagte z. B. die Eigenschaften der Elemente Scandium, Gallium und Germanium voraus, bevor diese entdeckt waren. Als 1894 das erste Edelgas von *Ramsay* und *Rayleigh* nachgewiesen wurde (Argon in der Luft), konnte man von dessen Existenz sofort auf die Existenz weiterer Edelgase schließen.
- **Vier Unstimmigkeiten** in der nach steigender Atommasse geordneten Elementfolge lösten sich bekanntlich, sobald man als **ordnendes Prinzip die Kernladungszahl** wählte. Die Berechtigung hierzu erkannten 1913 *van den Broek* und *Moseley*. Wäre man streng nach steigenden Atommassen vorgegangen, so hätte K vor Ar und damit unter Ne gesetzt werden müssen und Ar folglich unter Na. Da diese Elemente aber nicht miteinander verwandt sind, hat man es schon früh vorgezogen, sie den richtigen Verwandtschaftsgruppen zuzuordnen: Man platzierte Ar vor K, wodurch Ar unter Ne zu stehen kam und K unter Na. Die vier „Unstimmigkeiten“ mit Atommassen und Ordnungszahlen sind:

