Die Edelgase

Arbeitsblatt 1: Träge Gase

Die „trägen Gase“ in der Literatur

„Die Luft, die wir atmen, enthält die sogenannten trägen Gase. Sie führen seltsame gelehrte Namen griechischer Herkunft, die „das Neue“, „das Verborgene“, „das Untätige“, „das Fremde“ bedeuten. Tatsächlich sind sie so träge, mit ihrem Zustand so zufrieden, daß sie sich an keiner chemischen Reaktion beteiligen, sich mit keinem anderen Element verbinden, und aus diesem Grunde sind sie jahrhundertelang unbemerkt geblieben“ (aus Primo Levi: „Das periodische System“)



Abbildung 1: Verwendungsmöglichkeiten von Edelgasen

Aufgabe:

1) Die Edelgase werden die „trägen Gase“ genannt. Begründe, ob Sauerstoff in die Gruppe der Edelgase gehört.
2) Recherchiere die Namen der Edelgase und ordne Sie den o.a. Übersetzungen zu.
3) Begründe bei den o.a. Beispielen den Einsatz von Edelgasen.

Arbeitsblatt 2: Gruppenpuzzle „Eigenschaften“

Eigenschaften der Edelgase

Gruppenpuzzle:

Die Elementfamilie der Edelgase ist noch nicht so lange bekannt. Vor ca. 150 Jahren wurden die ersten Elemente entdeckt. Sie machen weniger als 1% des Volumens der Luft aus, sind aber dennoch aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken und von großer Bedeutung.

Aufgaben:

1) Teilt die Klasse in 5 gleichgroße Gruppen ein. Dies sind die Expertengruppen.
2) Jede Expertengruppe informiert sich anhand der Texte über sein Edelgas und bereitet einen frei vorgetragenen Kurzvortrag vor (ca. 10 min)
3) Bildet nun neue Gruppen. In jeder neuen Gruppe muss jedes Edelgas mindestens einmal vertreten sein.
4) Stellt euch gegenseitig eure Kurzvorträge vor und macht in einer Tabelle Mitschriften. Die Tabelle enthält folgende Spalten: Name, Atommasse, Dichte, Schmelz- und Siedetemperatur und Verwendung.
5) Bearbeitet anschließend die ergänzenden Fragestellungen.
6) Gestaltet ein Plakat zum Thema „Edelgase“ mit den erarbeiteten Informationen.

Informationstexte:

Expertengruppe: Krypton (Kr)

Krypton (griech. kryptos: verborgen) ist eines der seltenen Elemente auf der Erde und wurde 1898 von William RAMSAY und Morris William TRAVERS bei der fraktionierten Destillation von Rohargon aus flüssiger Luft entdeckt. Die Gewinnung von Krypton erfolgt ausschließlich durch dieses Verfahren. Das farblose und geruchlose Gas besitzt eine Schmelztemperatur von -157 °C und eine Siedetemperatur von -153°C. Die Dichte beträgt 3,48 g/l und ist damit etwa dreimal so hoch wie die der Luft. Krypton hat eine Atommasse von 84 u. Es findet als Füllgas für Halogenlampen und in Leuchtstofflampen Anwendung. Bei der Glimmentladung erzeugt reines Krypton ein rosafarbenes Licht.

Expertengruppe: Xenon (Xe)

Xenon (griech. xenos: fremd) wurde 1898 von William RAMSAY und Morris William TRAVERS bei der Untersuchung von Krypton entdeckt. Die Gewinnung erfolgt durch die fraktionierte Destillation von Rohargon aus flüssiger Luft. Das farblose und geruchlose Gas kondensiert bei -108°C und besitzt eine Schmelztemperatur von -112°C.Die Dichte beträgt 5,9 g/l. Das auf der Erde sehr seltene Edelgas (131 u) ist reaktionsträge.

Bei seiner Glimmentladung erzeugt reines Xenon ein violettes Licht. Verwendung findet Xenon in Gasentladungslampen. Da das dabei entstehende Licht taghell scheint, wird das teure Gas für Flughafenbeleuchtungen und in Autoscheinwerfern eingesetzt. Außerdem dient es als lonenantrieb in Satelliten und wird als Narkosegas eingesetzt.

Expertengruppe: Helium (He)

Helium (griech. helios: Sonne) ist das zweitkleinste, zweithäufigste und gleichzeitig das reaktionsträgste Element im Universum. Die meisten Menschen kennen Helium als Luftballongas. Seine geringe Dichte (0,17 g/l) nutzt man beispielsweise in der Wetterforschung zur Füllung von Ballons, die dann mit Messinstrumenten beladen bis in Flughöhen von 50 km aufsteigen können. Selbst nahe dem absoluten Nullpunkt, der Temperatur von -273°C, wird Helium nicht fest, sondern verwandelt sich in eine supraleitende Flüssigkeit. Helium wird auch zur Kühlung von supraleitenden Magneten verwendet. Gewonnen wird Helium überwiegend aus Erdgasvorkommen.

Expertengruppe: Neon (Ne)

Neon (griech. neos: neu) ist eines der häufigsten Elemente im Universum, während es auf der Erde relativ selten vorkommt. DerAnteil von Neon in der Luft eines Klassenraums von 150 m2 beträgt etwa 2,7 Liter.

Die Dichte beträgt 0,84 g/l . Neon kondensiert erst bei -246 °C und wird bei -249 °C schon wieder fest. Bekannt ist es durch seinen Einsatz als orangeroter Leuchtstoff in Lichtreklamen und in Leuchtstoffröhren, den sogenannten Neonröhren. Es besitzt eine vierzigfach höhere Kühlleistung als Helium.

Neon wurde 1898 von William RAMSAY und Morris William TRAVERS bei Experimenten mit flüssiger Luft entdeckt. RAMSAY hatte früher bereits ein weiteres Edelgas mit einer Atommasse von etwa 20 u vorhergesagt. Neon wird auch heute noch fast ausschließlich aus der fraktionierten Destillation verflüssigter Luft gewonnen.

Expertengruppe: Argon (Ar)

Argon (griech. argos: träge) ist mit einem Volumenanteil von 0,93 % das dritthäufigste Teilchen in der Erdatmosphäre und das häufigste Edelgas auf unserem Planeten. Argon war das erste Edelgas, das 1894 von John William STRUTT (Lord REYLEIGH) und William RAMSAY rn der Luft nachgewiesen wurde. Argon besitzt eine Schmelztemperaturvon -189 °C und eine Siedetemperaturvon -160°C. Die Dichte beträgt 1,7 g/l.

Argon ist ebenso wie die meisten anderen Edelgase ein Nebenprodukt des Lindeverfahrens. Verwendung findet Argon als Füllgas (Leuchtgas) in Energiesparlampen. Hierbei wird die Mischung aus dem Edelgas und Quecksilberdampf ionisiert. Bei der Gasentladung erzeugt reines Argon ein violettes Licht. Des Weiteren wird es als Lebensmittelzusatzstoff E 938 als Schutzgas bei der Verpackung von Lebensmitteln benutzt.

[Texte gekürzt aus: Schroedel, Chemie heute Lehrermaterialien SI/SII Bd. 6)

Aufgaben:

1. Berechnet, wie viel Argon ein Jugendlicher eures Alters täglich ein- und ausatmet. Geht von zwanzig Atemzügen mit jeweils 0,5 Litern Luft pro Minute aus.
2. Neon ist sehr teuer. Findet eine Begründung dafür.
3. Vor dem Start eines Wetterballons, der 30km aufsteigen soll, wird der Ballon nur wenig mit Helium gefüllt. Begründet dieses Vorgehen.
4. lnformiert euch über die Bedeutung des Xenons beim lonenantrieb.
5. Recherchiert, welche Verbindung es zwischen Krypton und dem Längenmaß„Meter" gibt.
6. Bei der Gewinnung der Edelgase spielt das LINDE-Verfahren eine wichtige Rolle. Informiere dich über das LINDE-Verfahren und die fraktionierte Destillation. Berichte.

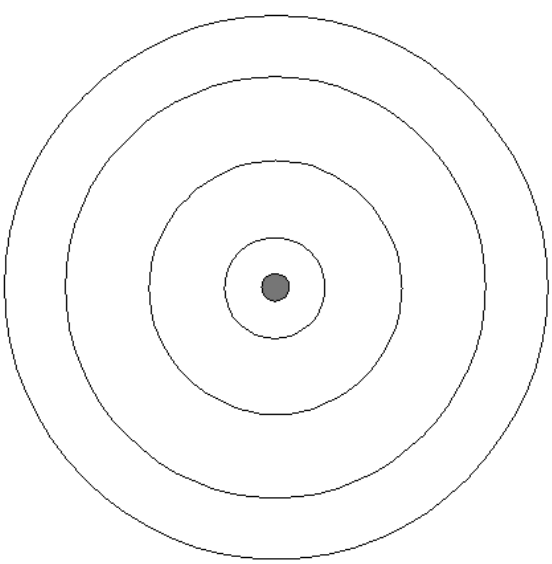
Arbeitsblatt 3: Ein Blick in ein Edelgasatom

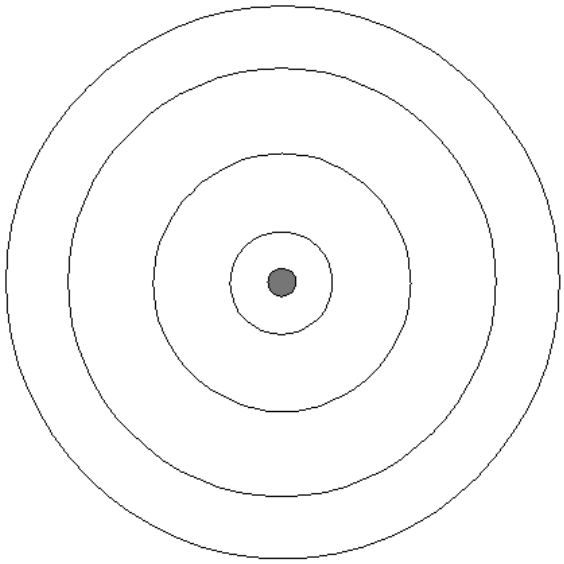
Der Blick in ein Edelgasatom

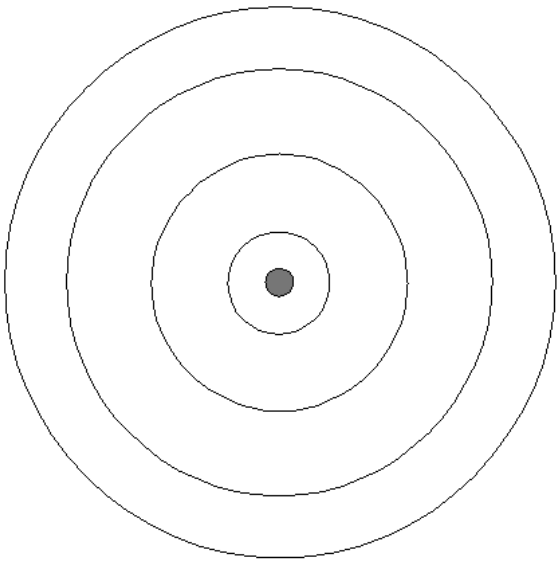
Edelgase sind sehr reaktionsträge Elemente und nur in sehr wenigen Verbindungen zu finden. Diese Tatsache muss einen Grund haben.

Aufgabe:

Zeichne folgende Atome im Schalenmodell: Natrium, Neon und Fluor.







Formuliere nun mit Hilfe der Schalenmodelle eine Erklärung für die Tatsache, dass Edelgase sehr reaktionsträge sind.