

H-Atome: klein, weiß

Edelgas-Atome: He , Ne , Ar , Kr , Xe , Rn: verschiedene Lila-Töne

Metalle: Natrium, Calcium: eher Dunkelblau-Töne

Nichtmetalle:	C	grau (kopiert)
	N	hellblau
	O	rot
	F	hellgelb
	P	orange
	S	dunkelgelb
	Cl	grün

### **Das Tetraeder-Bällchen/Oktaeder-Bällchen**

Ein Tetraeder-Bällchen ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenz-Elektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Ein Oktaeder-Bällchen ist das Symbol für Ionen mit Koordinationszahl 6 im Ionengitter.

Zur Herstellung benötigt man 4 bzw. 8 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 bzw. 8 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder/Oktaeder* entsteht.

# *C P M*

## *Chemical Paper Models*

**Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir  
Modelle von Molekülen und Kristallgittern**

# *Kristallgitter*

Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenz-Elektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Ein *Oktaeder-Bällchen* ist das Symbol für Ionen mit Koordinationszahl 6 im Ionengitter.

Zur Herstellung benötigt man 4 bzw. 8 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 bzw. 8 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder/Oktaeder* entsteht.

Die oktaedrische Grundstruktur finden wir bei *Ionischen Verbindungen*. Bei unserem Modell des Natriumchlorid-Kristallgitters ist jedes positiv geladene *Metall – Ion* (dunkelblauer Oktaeder) von 6 negativ geladenen *Nichtmetall – Ionen* umgeben (und umgekehrt). Man sagt: Die *Koordinationszahl* ist 6.

Die seitlich rechts und links positionierten Spiegeln sollen verdeutlichen, dass diese Kristallgitter eine schier unendliche Ausdehnung haben.

Siehe auch „*Diamant*“

# Wasserstoff- Verbindungen

Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenzelektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Zur Herstellung benötigt man 4 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder* entsteht.

Die Edelgasatome besitzen in ihrer äußersten Schale 4 Elektronenpaare.

Sie gehen keine Bindungen ein. Die Elektronenanzahl der Edelgase ist wegen ihrer Symmetrie eine besonders günstige Anordnung; sie heißt *Edelgaskonfiguration*.

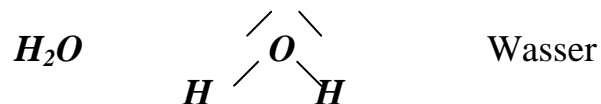
Die Atome mit nur 7 Elektronen in der äußersten Schale können die Edelgaskonfiguration auf zweierlei Arten erreichen:

ein Elektron wird aufgenommen (und so ein negativ geladenes Ion gebildet), oder ein Elektron wird „ausgeborgt“, dh. bei der Bildung eines Moleküls werden Elektronenpaare gemeinsam genutzt.

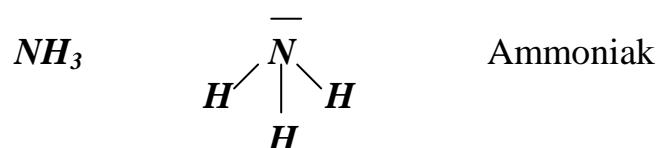
Ein Chloratom (grün; 7 Außenelektronen) braucht ein Wasserstoffatom (ein Elektron):



Ein Sauerstoffatom (rot; 6 Außenelektronen) braucht zwei Wasserstoffatome:



Ein Stickstoffatom (blau; 5 Außenelektronen) braucht drei Wasserstoffatome:



# Alkane

Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

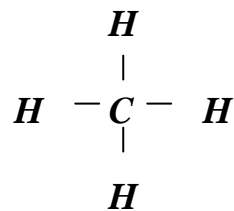
Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenz-Elektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Zur Herstellung benötigt man 4 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder* entsteht.

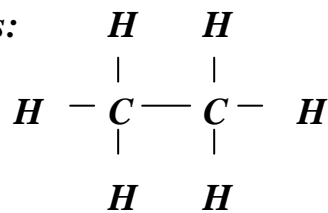
Für die *organischen Verbindungen*, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und einigen anderen Elementen bestehen, verwenden wir die Tetraederbällchen für den Kohlenstoff, und kleinere weiße Kreisscheiben für den Wasserstoff; diese fügen wir an den Eckpunkten zusammen (um eine Einfachbindung darzustellen). Hier sind die einfachsten Verbindungen, die *Alkane*, zu finden.

C (Kohlenstoff) hat 4 Außenelektronen und hat daher 4 „Bindungsarme“, entweder zu weiteren C – Atomen oder zu Wasserstoffatomen.

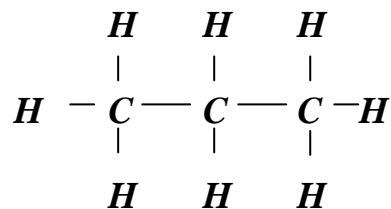
Das Erdgas besteht größtenteils aus *Methangas*:



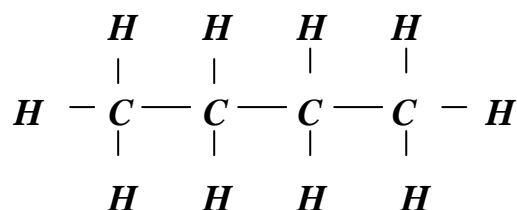
Hier finden Sie auch *Ethangas*:



*Propangas*:



*Butangas*:



# C P M

## Chemical Paper Models

Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir Modelle von Molekülen und Kristallgittern

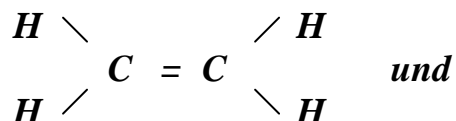
# Alkene, Alkine

## Doppel- und Dreifachbindungen

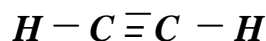
Im Gegensatz zu den *Alkanen* (nur Einfachbindungen) enthalten die *Alkene* eine Doppelbindung und die *Alkine* eine Dreifachbindung.

*Doppelbindungen* kennzeichnen wir dadurch, dass 2 Atome entlang einer Kante zusammengefügt werden (davon sind 2 *Eckpunkte* betroffen). Bei einer *Dreifachbindung* kleben wir 2 Atome an einer Fläche (davon sind 3 *Eckpunkte* betroffen) zusammen. Zum Beispiel:

*Ethen:*



*Ethin:*



Bei Verwendung dieser Modelle lassen sich diverse Arten der **Isomerie** veranschaulichen. Das ist natürlich schon für die Alkane möglich.

Struktur- und Stellungs-Isomerie lassen sich gut nachvollziehbar gestalten! Bei den Alkenen wird die Cis-Trans-Isomerie besonders gut erkennbar, wenn man grüne Chloratome einführt.

# C P M

## Chemical Paper Models

Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir  
Modelle von Molekülen und Kristallgittern

# Luft

Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

### Das Tetraeder-Bällchen

Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenz-Elektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Zur Herstellung benötigt man 4 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder* entsteht.

Die **L U F T** enthält

knapp 4/5 Stickstoff, ca. 1/5 Sauerstoff, etwa 1% Edelgase

In sehr geringen Mengen enthalten, aber lebensnotwendig sind  
die Gase Kohlendioxid und Wasserdampf.

In den blauen *Stickstoffmolekülen*  $N_2$  sind die N – Atome durch Dreifachbindung miteinander verbunden (je eine Fläche zusammengeklebt)

Die *Sauerstoffmoleküle*  $O_2$  sind rot (Einfachbindung, an einer Ecke zusammengefügt)

Das rotgraurote *Kohlendioxidmolekül*  $CO_2$  enthält zwei Doppelbindungen (Die beiden O-Atome sind jeweils an einer Kante mit dem C-Atom in der Mitte verbunden).

Auch ein *Wassermolekül* ist zu finden  $H_2O$  (es ähnelt einem Mickeymouse-Kopf).

*Doppelbindungen* kennzeichnen wir dadurch, dass 2 Atome entlang einer Kante zusammengefügt werden. Bei einer *Dreifachbindung* kleben wir 2 Atome an je einer Fläche zusammen.

# C P M

## *Chemical Paper Models*

**Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir  
Modelle von Molekülen und Kristallgittern**

# *Aminosäuren*

Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

### Das Tetraeder-Bällchen

Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenz-Elektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Zur Herstellung benötigt man 4 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder* entsteht.

Die tetraedrische Grundstruktur finden wir bei den Nichtmetallatomen: In jedem Eckpunkt des Tetraeders befindet sich ein Elektron oder Elektronen-Paar.

Für die *Aminosäuren*, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff bestehen, verwenden wir die tetraedrische Struktur, die wir an den Eckpunkten zusammenfügen (um eine Einfachbindung darzustellen).

*Die Doppelbindung* kennzeichnen wir dadurch, dass 2 Atome entlang einer Kante zusammengefügt werden (davon sind 2 *Eckpunkte* betroffen).

Gut die Hälfte aller Aminosäuren, die in den Proteinen vorkommen, lassen sich relativ leicht herstellen. Hat man solche Modelle zur Verfügung, lassen sich verschiedene Phänomene leicht erklären:

1. Die Einteilung in unpolare, polare, saure und basische Aminosäuren ist sehr offensichtlich wegen der unterschiedlichen Farben der Atome.
2. Es lassen sich chirale Formen einer Aminosäure herstellen.

# C P M

## *Chemical Paper Models*

**Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir  
Modelle von Molekülen und Kristallgittern**

# *Atome, Moleküle*

Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

Die tetraedrische Grundstruktur finden wir bei den Nichtmetallatomen: In jedem Eckpunkt des Tetraeders befindet sich ein Elektron oder Elektronen-Paar.

### **Das Tetraeder-Bällchen**

Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenz-Elektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Zur Herstellung benötigt man 4 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder* entsteht.

Die Edelgasatome besitzen in ihrer äußersten Schale 4 Elektronenpaare.

Sie gehen keine Bindungen ein. Die Elektronenanordnung der Edelgase ist wegen ihrer Symmetrie eine besonders günstige Anordnung; sie heißt *Edelgaskonfiguration*. Wir können z.B. das *Xenon-Atom* darstellen; das Edelgas Xenon ist vielleicht bekannt von den bläulich schimmernden Autoscheinwerfern.

*Wasserstoff-Atome* und *Sauerstoff-Atome* aber verbinden sich rasch zu Molekülen, die jeweils aus 2 Atomen bestehen: H<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>.

Durch kleine Einschnitte können wir die Scheiben des H-Atoms ineinander stecken, das ist unser Modell des Wasserstoffmoleküls.

Sauerstoffatome haben tetraedrische Struktur. An einer Ecke werden sie so eingeschnitten, dass sie eine kleine Kerbe erhalten. Nun stecken wir die zwei Sauerstoffatome zu einem Molekül zusammen.



# *C P M*

## *Chemical Paper Models*

**Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir  
Modelle von Molekülen und Kristallgittern**

# *Benzol*

Die aromatischen Kohlenstoff-Verbindungen haben eine grundsätzlich andere Struktur als die übrigen Kohlenwasserstoff-Verbindungen. Mit einem *Tetraeder-Bällchen* lässt sich der Kohlenstoff nicht darstellen. Zu den 3 Einfachbindungen kommt noch dazu, dass die oberhalb und unterhalb der Molekülebene überlappenden p-Orbitale Ringe bilden, „*Pi-Elektronen-Systeme*“, in denen die Elektronen delokalisiert sind. Das Kohlenstoff-Atom ist nun ein *gleichseitiges Dreieck*. 6 C-Atome werden zu einem 6-Ring zusammengeklebt, und 12 kleinere weiße Kreisscheiben (normalerweise als Modelle für H-Atome verwendet) bilden die „*Tunnel*“ für die Pi-Elektronen.

Wenn man dieses System der aromatischen Verbindungen anwendet bei der Herstellung der Aminosäuren, lassen sich alle Aminosäuren nachbauen.

# C P M

## Chemical Paper Models

Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir  
Modelle von Molekülen und Kristallgittern

# Chiralität

Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

### Das Tetraeder-Bällchen

Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenz-Elektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Zur Herstellung benötigt man 4 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder* entsteht.

Die tetraedrische Grundstruktur finden wir bei den Nichtmetallatomen: In jedem Eckpunkt des Tetraeders befindet sich ein Elektron oder Elektronen-Paar.

Für die *Milchsäure*, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, verwenden wir die tetraedrische Struktur, die wir an den Eckpunkten zusammenfügen (um eine Einfachbindung darzustellen).

*Die Doppelbindung* kennzeichnen wir dadurch, dass 2 Atome entlang einer Kante zusammengefügt werden (davon sind 2 *Eckpunkte* betroffen).

Wenn wir die Struktur der Milchsäure nachbauen, möchten wir folgendes Ziel erreichen: Wir können erkennen, dass ein asymmetrisches C-Atom dann und genau dann entsteht, wenn 4 verschiedene Substituenten vorhanden sind.

Wenn es weniger als 4 sind, (etwa wegen einer Doppelbindung oder weil 2 Substituenten gleich sind), dann ist kann man zu einem „Bild“ kein „Spiegelbild“ herstellen – diese beiden sind dann identisch. Weiters lässt sich zeigen, dass entlang einer Einfachbindung Molekülteile verdreht werden können, nicht so bei einer Doppelbindung. In unseren Modellen erreichen wir die Drehbarkeit dadurch, dass ein elastischer Faden durch die Kette gezogen wird (ev. mit Strohalmstückchen verstärkt, damit der Bindungswinkel erhalten bleibt). Diese Drehbarkeit ist recht wichtig in Zusammenhang mit der Chiralität, weil sich erst durch Drehen der Molekülteile erweist, ob wir es bei 2 gleichen Molekülen tatsächlich um identische oder spiegelbildliche Moleküle handelt.

# C P M

## *Chemical Paper Models*

**Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir  
Modelle von Molekülen und Kristallgittern**

# *Diamant*

Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

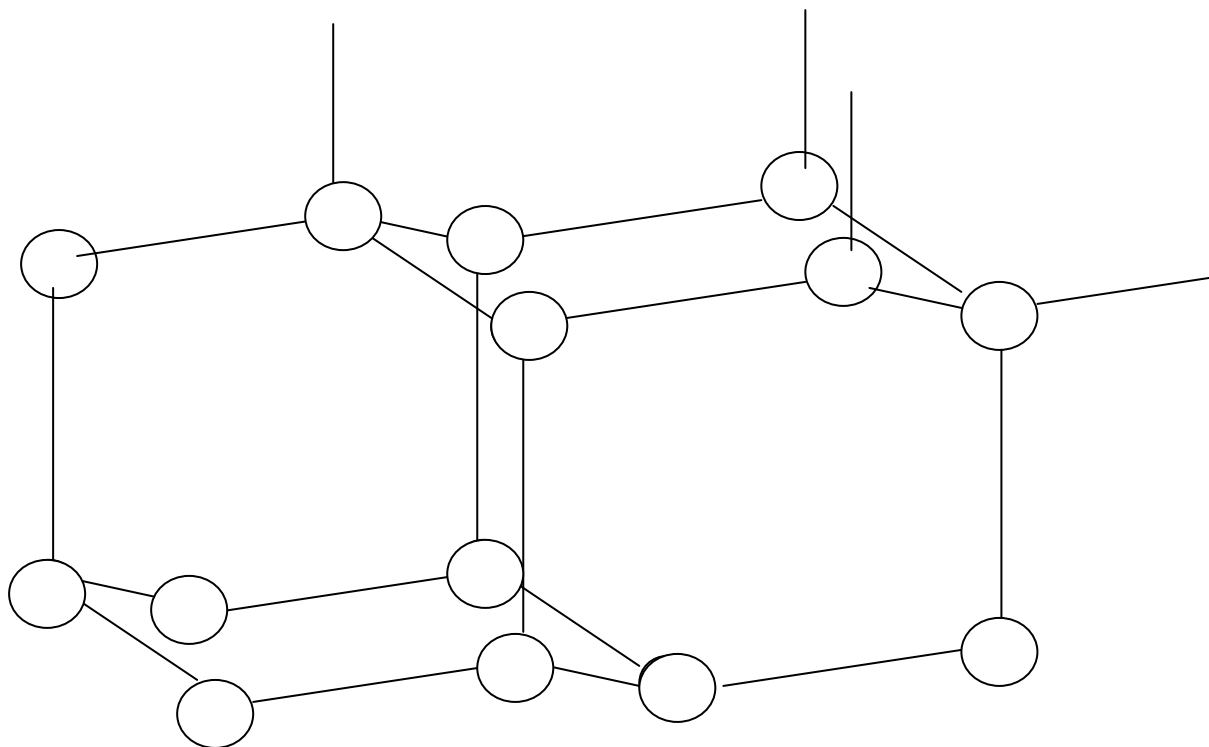
Die tetraedrische Grundstruktur finden wir bei den Nichtmetallatomen: In jedem Eckpunkt des Tetraeders befindet sich ein Elektron oder Elektronen-Paar.

### Das Tetraeder-Bällchen

Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenz-Elektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Zur Herstellung benötigt man 4 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder* entsteht.

Diamant besteht nur aus Kohlenstoff-Atomen. Um die Struktur des Diamant-Kristallgitters gut erkennen zu können, fügen wir die Kohlenstoff-Atome nicht direkt zusammen, sondern verwenden dazu Zahnstocher.



# C P M

## Chemical Paper Models

Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir Modelle von Molekülen und Kristallgittern

# Sauerstoff, Ozon

Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

Die tetraedrische Grundstruktur finden wir bei den Nichtmetallatomen: In jedem Eckpunkt des Tetraeders befindet sich ein Elektron oder Elektronen-Paar.

### Das Tetraeder-Bällchen

Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenzelektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

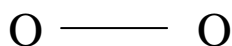
Zur Herstellung benötigt man 4 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder* entsteht.

*Sauerstoff-Atome* können Moleküle bilden, die entweder aus 2 oder aus 3 Atomen bestehen: O<sub>2</sub> und O<sub>3</sub>.

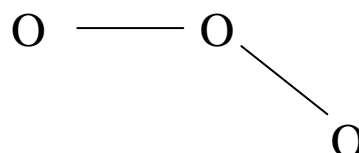
Sauerstoffatome haben tetraedrische Struktur. An einer Ecke werden sie so eingeschnitten, dass sie eine kleine Kerbe erhalten. Nun stecken wir die zwei (beziehungsweise 3) Sauerstoffatome zu einem Molekül zusammen.

Es sei hinzugefügt, dass man auch die Modelle von einfachen FCKWs herstellen kann und so den Reaktionsmechanismus der Zerstörung des Ozons darstellen kann.

Sauerstoff:



Ozon:



# C P M

## *Chemical Paper Models*

**Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir  
Modelle von Molekülen und Kristallgittern**

# *Spurengase*

*in der Luft*

Ein **Atom** kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

Die tetraedrische Grundstruktur finden wir bei den Nichtmetallatomen: In jedem Eckpunkt des Tetraeders befindet sich ein Elektron oder Elektronen-Paar.

### **Das Tetraeder-Bällchen**

Ein *Tetraeder-Bällchen* ist das Symbol für alle jene Atome, die eine tetraedrische Struktur haben, dh. Atome, denen innerhalb einer homöopolaren chemischen Verbindung 4 Valenz-Elektronenpaare zugeordnet werden können. Im Wesentlichen sind es nichtmetallische Elemente der 2. und 3. Periode: C, N, O, F, P, S, Cl und die Edelgase.

Zur Herstellung benötigt man 4 (ausgestanzte oder ausgeschnittene) Kreisscheiben, denen mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck eingeschrieben wird; die Kreissegmente werden umgebogen und die 4 Kreisscheiben an den Laschen (welche nach außen schauen sollen) zusammengeklebt, so dass ein *Tetraeder* entsteht.

Die Edelgasatome besitzen in ihrer äußersten Schale 4 Elektronenpaare.

Sie gehen keine Bindungen ein. Die Elektronenanordnung der Edelgase ist wegen ihrer Symmetrie eine besonders günstige Anordnung; sie heißt **Edelgaskonfiguration**. Wir können z.B. das **Xenon-Atom** darstellen; das Edelgas Xenon ist vielleicht bekannt von den bläulich schimmernden Autoscheinwerfern.

Das rotgraurote **Kohlendioxidmolekül**  $\text{CO}_2$  enthält zwei Doppelbindungen (Die beiden O-Atome sind jeweils an einer Kante mit dem C-Atom in der Mitte verbunden).

Auch ein **Wassermolekül** ist zu finden  $\text{H}_2\text{O}$  (es ähnelt einem Micky-Mouse-Kopf).

# C P M

## Chemical Paper Models

Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir Modelle von Molekülen und Kristallgittern

# Wasser

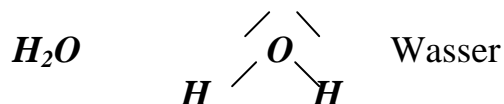
Ein *Atom* kann hergestellt werden, indem 4 oder 8 Papierkreise zusammengeklebt werden. Wir erhalten dementsprechend eine tetraedrische oder eine oktaedrische Grundstruktur.

Die tetraedrische Grundstruktur finden wir bei den Nichtmetallatomen: In jedem Eckpunkt des Tetraeders befindet sich ein Elektron oder Elektronen-Paar.

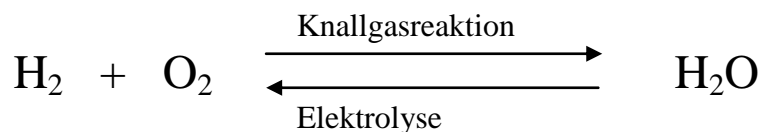
Die Edelgasatome besitzen in ihrer äußersten Schale 4 Elektronenpaare. Sie gehen keine Bindungen ein. Die Elektronenanordnung der Edelgase ist wegen ihrer Symmetrie eine besonders günstige Anordnung; sie heißt *Edelgaskonfiguration*.

Die Atome mit nur 6 Elektronen in der äußersten Schale können die Edelgaskonfiguration auf zweierlei Arten erreichen: zwei Elektronen werden aufgenommen (so wird ein negativ geladenes Ion gebildet), oder zwei Elektronen werden „ausgeborgt“, dh. bei der Bildung eines Moleküls werden Elektronenpaare gemeinsam genutzt.

Ein Sauerstoffatom (rot; 6 Außenelektronen) braucht zwei Wasserstoffatome:



Mit Hilfe des elektrischen Stroms kann das Wasser zerlegt werden in *Sauerstoff*  $O_2$  und *Wasserstoff*  $H_2$ . Umgekehrt reagieren diese Elemente miteinander in der Knallgasreaktion zu Wasser.



# ***C P M***

## *Chemical Paper Models*

**Mit ausgestanzten Papierkreisen fertigen wir  
Modelle von Molekülen und Kristallgittern**