Atombau und chemische Bindung

Chemie · Klasse 11 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

Die Außenelektronen bestimmen die Bindung: Metall und Nichtmetall ionisch, Nichtmetall und Nichtmetall kovalent, Metall und Metall metallisch.

1 Bestimme die Bindungsart.

Elektronegativität (EN): Na 0,9 · Mg 1,2 · H 2,1 · C 2,5 · Cl 3,0 · O 3,5. EN-Differenz über 1,7: Ionenbindung, 0,4 bis 1,7: polare Elektronenpaarbindung, unter 0,4: unpolar. Nur Metallatome: Metallbindung.

a) NaCl
EN-Differenz: 3,0 - 0,9 = 2,1
also Ionenbindung

b) H2O *polar kovalent*

c) Cu *Metallbindung*

d) MgO *Ionenbindung*

e) CO2 *polar kovalent*

f) Fe *Metallbindung*

2 Beantworte die Fragen mit dem Schalenmodell.

Die Nummer der Hauptgruppe ist die Zahl der Außenelektronen. Oktettregel: Mit acht Außenelektronen ist ein Atom besonders stabil. Beispiel: Natrium (1. Hauptgruppe) gibt ein Elektron ab und wird zu Na^+.

a) Wie viele Außenelektronen hat ein Schwefelatom (6. Hauptgruppe)?
Ein Schwefelatom hat sechs Außenelektronen, so viele wie die Nummer seiner Hauptgruppe.

b) Welches Ion bildet Aluminium (3. Hauptgruppe)? Begründe.
Aluminium bildet das Ion Al^{3+}. Es gibt seine drei Außenelektronen ab. Danach ist die volle Schale darunter mit acht Elektronen die äußerste.

Atombau und chemische Bindung (Fortsetzung)

c) Warum ist das Edelgas Neon reaktionsträge?

Neon hat schon acht Außenelektronen, seine äußere Schale ist voll besetzt. Es muss keine Elektronen abgeben oder aufnehmen und geht deshalb kaum Bindungen ein.

d) Wie viele Bindungen geht ein Kohlenstoffatom ein? Begründe.

Vier Bindungen. Kohlenstoff hat vier Außenelektronen und braucht noch vier für das Oktett. Mit vier gemeinsamen Elektronenpaaren hat es acht Außenelektronen.

3 Erkläre die Polarität der Moleküle.

Ein Molekül ist ein Dipol, wenn sein positiver und sein negativer Ladungsschwerpunkt nicht zusammenfallen. Bei symmetrischem Bau heben sich die Bindungsdipole auf. Regel: Ähnliches löst sich in Ähnlichem.

a) Warum ist das CO2-Molekül unpolar, obwohl seine Bindungen polar sind?

CO2 ist linear gebaut: O=C=O. Die beiden Bindungsdipole sind gleich stark und zeigen genau in entgegengesetzte Richtungen. Sie heben sich auf, das Molekül hat keinen Plus- und Minuspol.

b) Warum ist das H2O-Molekül ein Dipol?

Das Wassermolekül ist gewinkelt, weil das O-Atom zwei freie Elektronenpaare hat. Die beiden O-H-Dipole heben sich deshalb nicht auf: Am O-Atom liegt eine negative, an den H-Atomen eine positive Teilladung.

Atombau und chemische Bindung (Fortsetzung)

Chemie · Klasse 11 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

c) Was folgt daraus, wenn man Speiseöl in Wasser gibt?

Öl ist unpolar, Wasser ist polar. Die Wassermoleküle ziehen sich untereinander viel stärker an als die Ölmoleküle. Deshalb mischen sich die beiden nicht, und das leichtere Öl schwimmt oben.

d) Ist das Ammoniakmolekül NH3 ein Dipol? Begründe mit seinem Bau.

Ja. Das N-Atom hat ein freies Elektronenpaar, deshalb ist das Molekül wie eine flache Pyramide gebaut und nicht symmetrisch. Die drei polaren N-H-Bindungen heben sich nicht auf: Am N-Atom liegt der negative Pol, bei den H-Atomen der positive.