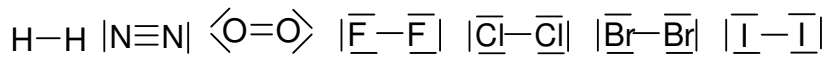
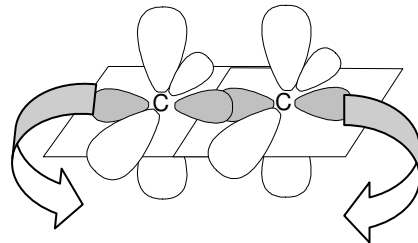


Drill&Practice: Moleküle und Molekülgeometrien

1. Zeichnen Sie ohne im Skript nachzusehen folgende, elementare Stoffe als Strichformeln: H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2

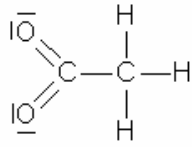


- a) Machen Sie eine Aussage zu allen gasförmigen, elementaren Molekülen: Wie viele Atome sind bei allen gasförmigen elementaren Molekülen beteiligt? Ist der Bindungstypus auf Einfach-, Doppel- oder Dreifachbindungen beschränkt? Warum kommen die Atome in der Natur nicht einzeln vor? Beschreiben Sie etwas detailliert.
Alle gasförmigen, elementaren Moleküle H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 sind aus zwei Atomen aufgebaut. Der Bindungstyp ist nicht beschränkt. Es gibt Einfach- Doppel- und Dreifachbindungen. Warum kommen die Atome in der Natur nicht einzeln vor? Wenn die Edelgasregel nicht erfüllt ist, versuchen die Atome alles „um ihr Glück zu machen“.
- b) Machen Sie eine Aussage zu allen Halogenen: Wie viele Atome sind bei allen elementaren Halogenen beteiligt? Ist der Bindungstypus auf Einfach-, Doppel- oder Dreifachbindungen beschränkt?
Alle Halogene sind auch zweiatomig F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 , da alle Atome immer eine Bindungsstelle frei haben. Daraus ergibt sich auch der Bindungstyp: Nur Einfachbindungen.
- c) Machen Sie eine Aussage zu den elementaren Edelgasen: Warum gibt es hier keine Moleküle?
Die Edelgase haben schon die Oktettregel erfüllt, daher „haben sie es nicht nötig“ sich zu binden.
2. Kohlenstoff kann im Ethan Einfachbindungen ausbilden, im Ethen Doppelbindungen und im Ethin Dreifachbindungen. Es gibt keine Vierfachbindungen beim Kohlenstoff. Liefern Sie dafür eine Erklärung.
Vierfachbindungen sind aus geometrischen Gründen nicht möglich. Es gibt sp^3 -, sp^2 - und sp -Hybridisierungen mit Bindungswinkeln von 109.5° , 120° und 180° . Nach der sp -Hybridisierung ist eine weitere Hybridisierung mit s- und p-Orbitalen nicht denkbar. Bindungen werden durch Überlappungen von Orbitalen erzeugt. Bei allen Strukturen gibt es immer mindestens 1 Orbital, was sich nicht überlappen lässt, da es „in die falsche Raumrichtung steht“, z.B lässt sich das sp -Hybridorbital von Ethin, was nach aussen steht, nicht überlappen.

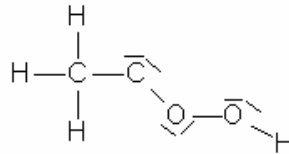


3. Zeichnen Sie die Strukturen, die Ihnen im Skript vorgestellt wurden als Strichformeln (also als 2D Papierversion.). Ohne im Skript nachzusehen, versteht sich! Hier eine Auflistung: Fluorwasserstoff, Ammoniak, Wasser, Methan, Ethan, Ethen, Ethin, Formaldehyd, Blausäure, Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid, Essigsäure, Schweflige Säure (Saurer Regen), Ozon, Salpetersäure. (An die Strukturen werden eigentlich keine Winkel notiert. Es wäre aber sehr sinnvoll, wenn Sie das hier zur Übung trotzdem machen.)
Alle Strukturen sind in www.dinternet.ch.vu weiter zu Strukturen publiziert und sollen hier nicht noch einmal aufgelistet werden.

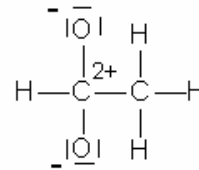
4. Nur eine der folgenden Strukturen der Essigsäure ist korrekt. Notieren Sie unter der jeweiligen Graphik den Fehler (oder auch mehrere Fehler) und suchen Sie die korrekte Struktur heraus. Die Fehler sind eindeutig. (Ein gezeichneter Winkel von 118° statt 120° ist *kein* Fehler.)



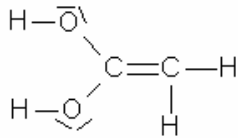
A



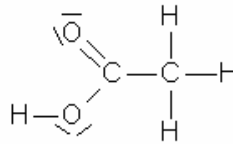
B



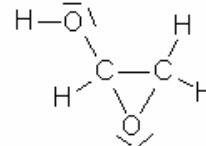
C



D



E



F

- A) Es fehlt ein H-Atom und das erste C hat 10 Valenzelektronen.
 B) Zwei Sauerstoffatome wurden verbunden. Keine gleichen Atome verbinden (ausser C). Ausserdem hat das zweite C Atome eine Ladung von 2-. Damit kein neutrales Molekül.
 C) Die Ladung für das erste C ist nicht 2+ sondern Null. Damit kein neutrales Molekül.
 D) Die Geometrie ist falsch. Am zweiten C müssen 120° Winkel gezeichnet werden.
 E) Korrekt.
 F) Cyclische Strukturen aus 3 Atomen sind sehr gespannt (60° anstatt 109°) und damit instabil.