Erkläre das EPA-Modell anhand der Beispiele CH_4, NH_3, H_2O, CO_2, CH_2O, H_3O^+, NH_4^+.

Bindende und nichtbindene Elektronenpaare werden vom Atomkern angezogen, stoßen sich aber gegenseitig voneinander ab. Daher ordnen sie sich mit möglichst großem Abstand zueinander um den Atomkern herum an. Dadurch entstehen typische Molekülformen:

- *tetraedrisch* (z.B. CH_4, NH_4^+) mit dem Tetraederwinkel (109°)
- *pyramidal* (z.B. NH_3, H_3O^+)
- *trigonal-planar* (z.B. CH_2O)
- *linear* (z.B. CO_2)
- *gewinkelt* (z.B. H_2O)

Definiere die Elektronegativität und erläutere die Auswirkungen auf Atombindungen

Die Fähigkeit eines Atoms, bindende Elektronen an sich zu ziehen. Bekannt sind die **Tendenzen im PSE** (Zunahme der EN von unten nach oben und links nach rechts, ohne Einbezug der VIII. Hauptgruppe) und daraus folgend die **drei Elemente mit der höchsten EN** (1.=F; 2.=O; 3.=Cl)

Auswirkungen:

- kein EN-Unterschied => **unpolare** Elektronenpaarbindung
- geringer bis ordentlicher EN-Unterschied (bis 1,5) → **polare Bindung** mit **Teilladungen**
- sehr großer EN-Unterschied (über 1,5) → **Ionenbindung** mit **ganzen Ladungen**

Was versteht man unter intermolekularen Kräften? Beschreibe ihre Bedeutung für die Stoffeigenschaften und erläutere die drei wichtigen Arten der intermolekularen Kräfte.

Anziehende Kräfte **zwischen** Molekülen. Je stärker diese Kräfte, umso höher sind **Schmelz- und Siedepunkt** des Stoffes.

- **van-der-Waals-Kräfte** treten immer auf: Bei kleinen Molekülen schwache Kräfte, Zunahme der Kraft mit **steigender Molekülmasse und Molekülgröße**
- **Dipol-Dipol-Wechselwirkungen** entstehen zwischen den unterschiedlich polarisierten Polen von Dipolmolekülen (Moleküle, die wegen einer polaren Atombindung und entsprechendem Bau eine negativ und eine positiv polarisierte Seite zeigen
- **H-Brücken** sind sehr starke Kräfte. Sie entstehen zwischen **einem stark positiv polarisierten H-Atom** des einen Moleküls und einem **freien Elektronenpaar eines stark elektronegativen Atoms** (F, O, N) des benachbarten Moleküls. Zudem sind sie Ursache für die Dichteanomalie des Wassers und die Oberflächenspannung.

Erkläre die Dichteanomalie des Wassers und die Bedeutung des Satzes "Ähnliches löst sich in Ähnlichem".

Dichteanomalie des Wassers aufgrund der durch **H-Brücken** verursachten Struktur des Eises mit „**Hohlräumen**“. Größte Dichte des Wassers bei **+4°C**. Folgen: Schwimmendes Eis, Frostsprengung, Druckschmelzung von Eis.

Ähnliches löst sich in Ähnlichem: **Polare (hydrophile** bzw**. lipophobe**) Substanzen lösen sich in polaren Lösungsmitteln, **unpolare (hydrophobe** bzw**. lipophile**) Substanzen in unpolaren Lösungsmitteln.

Definiere die Begriffe Säure, Base, Ampholyt, Autoprotolyse, pH-Wert, Indikator.

Säure = Protonendonator, **Base** = Protonenakzeptor. Ein **Ampholyt** kann als Säure und als Base reagieren. Die Autoprotolyse des Wassers führt zur Entstehung von **Hydroxid-** und **Oxoniumionen** mit einer jeweiligen **Stoffmengenkonzentration** von 10^{-7} $^{mol}/_{l}$ (reines Wasser).

Der pH-Wert ist ein Maß für die Oxoniumionenkonzentration einer wässrigen Lösung: pH = -lg c(H_3O^+); Die **pH-Skala** von 0 – 14. Mit **saurem**(0 ... <7), **neutralem** (7) und **basischem** =alkalischen (7< ... 14) Bereich.

Indikatoren zeigen pH- Bereiche anhand ihrer Farbe bzw pH-Änderungen durch Farbänderung an.

Nenne einige wichtige Säuren und Basen (Name und Formel) und formuliere einige Neutralisationsgleichungen!

Salzsäure HCl, Schwefelsäure H_2SO_4, schwefelige Säure H_2SO_3, Salpetersäure HNO_3, salpetrige Säure HNO_2, Phosphorsäure H_3PO_4, Kohlensäure H_2CO_3, Ammoniak NH_3, Natronlauge NaOH, Kalilauge KOH
Neutralisationsreaktion nach dem Prinzip Säure + Lauge → Salz + Wasser.

Definiere die Begriffe Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Reduktionsmittel, Oxidationsmittel.

Oxidation = Elektronenabgabe; **Reduktion** = Elektronenaufnahme; **Redoxreaktion** = Elektronenübergang; **Oxidationsmittel** = Elektronenakzeptor; **Reduktionsmittel** = Elektronendonator.

Erkläre anhand von Beispielen, was eine Oxidationszahl ist, welchen Zweck sie hat und wie man sie ermittelt!

Die Oxidationszahl ist eine rechnerische Ladung, die bei der Ermittlung von Oxidations- oder Reduktionsvorgängen sehr hilfreich ist. Sie wird als römische Ziffer über das Elementsymbol geschrieben.

- Bei Elementen ist die OZ = 0
- Bei Atomionen entspricht die OZ der Ionenladung.
- Bei Molekülionen entspricht die Summe der OZ der Molekülladung
- OZ bei Metallen > 0; F: -I; H: I; O: -II; Halogene: -I

$\overset{0}{Fe}$ $\overset{-I}{Cl^-}$ $\overset{+VI\ -II}{SO_4^{2-}}$ $\overset{+I\ +IV\ -II}{H_2CO_3}$

Erkläre das allgemeine Funktionsprinzip eines Akkumulators!

Stromabgabe (Batterieprinzip) als **galvanisches Element**: Bei einer Redoxreaktion sind Oxidations- und Reduktionsreaktion räumlich getrennt, die Elektronen müssen beim exothermen Elektronenübergang „einen Umweg“ über den verbindenden Stromkreis machen.
Aufladen als **Elektrolyse**: „Erzwingung“ einer endothermen Redoxreaktion entgegen ihrem natürlichen Verlauf durch Zufuhr von elektrischer Energie.

Erkläre die Struktur, Einteilung und Benennung der Kohlenwasserstoffe. Nenne wichtige Beispiele und ihre Verwendung!

Gesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkane: KW mit ausschließlich Einfachbindungen. Homologe Reihe mit Nomenklatur und Struktur: Methan, Ethan, Propan, Butan, Pentan, Hexan, Heptan, Octan, Nonan, Decan
Ungesättigte KW: Alkene (mit C=C-Doppelbindung(en)), und **Alkine** (mit C≡C-Dreifachbindung(en)).

Beispiele: Methan (Erdgas), Propan & Butan (Campinggas), Paraffin, Benzin, Polyethen, Ethen, Ethin

Erkläre die Stoffgruppe der Alkohole anhand ausgewählter Beispiele und ihrer Eigenschaften!

mit **Hydroxygruppe:** wichtige Vertreter (z.B. Methanol, Ethanol, Ethandiol, Glycerin) mit Nomenklatur und Strukturformel. **Wichtige Eigenschaften der Alkohole** (Brennbarkeit, hohe Siedepunkte wegen H-Brückenbildung, Löslichkeit abhängig von der Größe des polaren und unpolaren Molekülanteils).

Erkläre die Stoffgruppe der Aldehyde und Ketone anhand ausgewählter Beispiele.

Beide mit Carbonylgruppe (Strukturformel!); **Aldehyde** (primäres Carbonyl-C-Atom) und **Ketone** (sekundäres Carbonyl-C-Atom) mit den wichtigsten Vertretern (**Methanal, Ethanal, Propanon**).

Erkläre die Stoffgruppe der Carbonsäuren anhand ausgewählter Beispiele und ihrer Eigenschaften.

Mit **Carboxygruppe**. Wichtige Vertreter wie Methan-, Ethan-, Butan-, Fettsäure(n). Eigenschaften: Löslichkeit abhängig von der Größe des polaren und unpolaren Molekülanteils, Säurereaktion zum Carboxylation; Hohe Siedepunkte aufgrund von H-Brücken.

Erkläre die prinzipielle Oxidationsmöglichkeit von Alkoholen.

- Oxidierbarkeit von primären Alkoholen zu Aldehyden und diese weiter zu Carbonsäuren;
- Oxidierbarkeit von sekundären Alkoholen zu Ketonen.
- retour als Reduktion, jeweils Erklärung anhand der entscheidenden Oxidationszahlen

Wie bestimmt man Oxidationszahlen in organischen Verbindungen?

- Strukturformel zeichnen
- Bindungselektronen (dem deutlich elektronegativeren Bindungspartner) zuordnen
- OZ = (Zahl der Valenzelektronen des ungebundenen Atoms) – (Zahl der zugeordneten Bindungselektronen)
- Angabe der OZ in römischen Zahlen

Erkläre Ester an wichtigen Beispielen!

Esterbildung mit Strukturformeln: Alkohol + Carbonsäure → Ester + Wasser
Beispiele Fette, Polyester

Erkläre die grundlegende Chemie der Kohlenhydrate!

Glucose als offenkettiges und ringförmiges **Monosaccharid**; Davon abgeleitet **Disaccharide** (Maltose, Lactose) und **Polysaccharide** (Stärke und Cellulose)

Erkläre die grundlegende Chemie der Aminosäuren & Proteine.

Aminosäuren mit Amino- und Carboxygruppe; Proteine bestehen aus vielen Aminosäuren, die durch **Peptidbindungen** untereinander verbunden sind. nur 20 verschiedene **proteinogene** AS, aber große Vielfalt an Proteinen