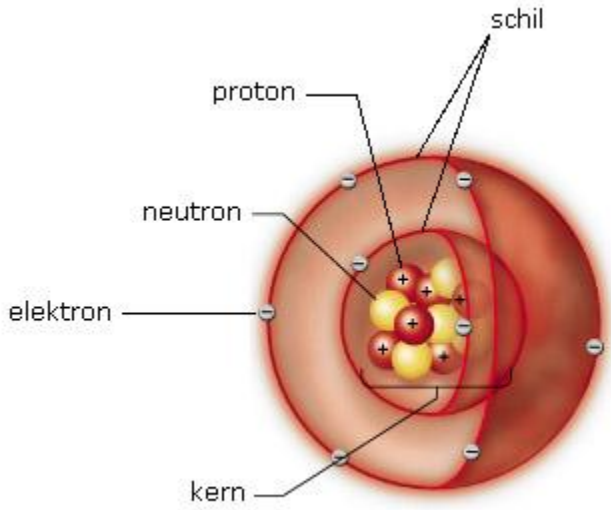
Hoe is de materie opgebouwd

Alle materie wat hier op aarde en in het heelal bestaat is opgebouwd uit ATOMEN ook de levende materie dus wij bestaan hier uit.

Uit wat bestaat een Atoom?
Vroeger dacht men dat een atoom het kleinste deeltje was, atoom komt van het Grieks αδιαίρετος “ondeelbaar”
Maar nu weten we dat elk atoom is opgebouwd uit:

- **Atoomkern:** Dit is het centrale deel van het atoom en bevat protonen en neutronen.
- **Protonen:** Positief geladen deeltjes die zich in de atoomkern bevinden en die verder zijn opgebouwd, namelijk uit quarks en gluonen.
  protonen werden ontdekt door Ernest Rutherford (1917)
- **Neutronen:** Neutraal geladen deeltjes die zich ook in de atoomkern bevinden en die verder zijn opgebouwd, namelijk uit quarks en gluonen .
  Neutron werden ontdekt door James Chadwick (1932)
- **Elektronen:** Negatief geladen deeltjes die zich in een wolk rond de atoomkern bevinden. Ontdekt door J.J. Thomson in 1897.
  Van Toen wist men dat een Atoom niet het kleinste deeltje is.



Laten we beginnen met de kleinste deeltjes in het heelal

Het kleinste deeltje dat bestaat, is een elementair deeltje. Dit zijn deeltjes die volgens de huidige modellen niet verder kunnen worden opgedeeld in nog kleinere deeltjes. Voorbeelden van elementaire deeltjes zijn quarks, elektronen en neutrino's

Protonen: zijn geen elementaire deeltjes, maar zijn opgebouwd uit kleinere deeltjes, namelijk drie quarks en gluonen. twee up-quarks en één down-quark, die bij elkaar worden gehouden door gluonen, de krachtdeeltjes van de sterke kernkracht

Neutron: opgebouwd uit 3 quarks: twee down-quarks en één up-quark. Deze quarks worden bij elkaar gehouden door de sterke kernkracht, die wordt bemiddeld door gluonen. Neutronen zijn subatomaire deeltjes die zich in de atoomkern bevinden, samen met protonen.

Quarks: jaren 1960, theoretisch voorgesteld door Murray Gell-Mann en George Zweig. Er bestaan up en down quarks

Gluonen: De quarks in een proton worden bij elkaar gehouden door gluonen. Gluonen zijn de krachtdeeltjes van de sterke kernkracht, die de quarks aan elkaar bindt.

Neutrino's: (1930 voorgesteld, 1956 waargenomen)

Ze zijn superlicht, haast massaloos, en bewegen bijna met de lichtsnelheid. Moeilijk te detecteren omdat ze **nauwelijks met materie reageren**. Miljarden neutrino's gaan **elke seconde door je lichaam** heen zonder iets te doen!

Higgs-deeltje: (2012 waargenomen in CERN's Large Hadron Collider)

Theoretisch voorspeld in 1964. Het Higgs-deeltje maakt duidelijk **waarom sommige deeltjes massa hebben**. Zonder het Higgs-veld zou het universum niet kunnen bestaan zoals het nu is.

Foton: (φῶς, phōs = licht) "lichtdeeltjes" zijn een verschijningsvorm van elektromagnetische straling. Afhankelijk van de gebruikte meetopstelling zal straling (een vorm van energie) zich voordoen als golven of als een stroom van massaloze deeltjes, de fotonen.

W/Z-boson: Het W-boson is een elementair boson dat de zwakke kernkracht overbrengt

Waarom zijn deze deeltjes belangrijk?

Deeltje	Hun rol in het universum
Elektron	Zorgt voor chemische reacties (bindingen tussen atomen)
Quarks	Bouwen protonen/neutronen → vormen atoomkernen
Neutrino	Belangrijk voor kernreacties in de zon en sterren
Foton	Drager van licht en elektromagnetische kracht
Gluon	Houdt quarks bij elkaar in protonen/neutronen
W/Z-boson	Verantwoordelijk voor radioactief verval
Higgs	Geeft massa aan deeltjes

De eigenschappen van een atoom wordt bepaald door:

De eigenschappen van een atoom worden hoofdzakelijk bepaald door het aantal protonen in de atoomkern, ook wel het atoomnummer genoemd. Dit atoomnummer bepaalt welk chemisch element het atoom is. De elektronenconfiguratie, bepaald door het aantal protonen en de interactie met de atoomkern, is van invloed op de chemische eigenschappen, zoals hoe het atoom bindingen aangaat met andere atomen. Het aantal neutronen, dat kan variëren voor atomen van hetzelfde element (isotopen), heeft voornamelijk invloed op de massa van het atoom en in mindere mate op de chemische eigenschappen.

Hier is een meer gedetailleerde uitleg:

- **Atoomnummer (Z):** Het aantal protonen in de atoomkern bepaalt het atoomnummer, wat essentieel is voor de identiteit van het element.
- **Elektronenconfiguratie:** De elektronen, die zich rond de kern bevinden, bepalen hoe atomen met elkaar reageren en verbindingen vormen.
- **Isotopen:** Atomen van hetzelfde element met een verschillend aantal neutronen worden isotopen genoemd. Ze hebben bijna dezelfde chemische eigenschappen, maar kunnen fysieke eigenschappen zoals massa verschillen.

- **Atoommassa:** De som van protonen en neutronen in de atoomkern bepaalt de atoommassa

Nu kennen we een Atoom en gaan naar de volgende stap Moleculen

Meerdere atoom moleculen ontstaan doordat atomen zich met elkaar verbinden via chemische bindingen. Deze bindingen ontstaan doordat atomen elektronen delen of overdragen, waardoor ze een stabiele elektronconfiguratie bereiken. Zo ontstaat een molecule, een groep atomen die aan elkaar vastzitten.

Hoe atomen zich verbinden:

- **Atoombinding (covalente binding):** Atomen delen elektronen om een gemeenschappelijk elektronenpaar te vormen. Dit gebeurt vaak tussen niet-metalen. Een voorbeeld is water (H_2O), waarbij zuurstof twee waterstofatomen bindt door elektronen te delen.
- **Ionenbinding:** Een atoom staat een elektron af aan een ander atoom, waardoor beide atomen een ion (geladen deeltje) worden. De tegengestelde ladingen trekken elkaar aan, waardoor een binding ontstaat.
- **Metaalbinding:** Atomen in metalen geven hun valentie-elektronen af aan een 'elektronengas', waardoor een rooster van positieve ionen ontstaat, omgeven door de elektronen.

Verschillende soorten moleculen:

- **Diatomische moleculen:** Bestaan uit twee atomen, bijvoorbeeld waterstofgas (H_2).
- **Polyatomische moleculen:** Bestaan uit meer dan twee atomen, zoals water (H_2O) of glucose ($C_6H_{12}O_6$).
- **Moleculaire stoffen:** Stoffen die bestaan uit moleculen, zoals suiker, zout, of water.

Chemische reacties:

Wanneer moleculen reageren, kunnen de bindingen tussen atomen verbroken worden en nieuwe bindingen gevormd worden, waardoor nieuwe moleculen ontstaan. Dit is het principe van chemische reacties.

Voorbeeld:

Twee waterstofatomen en één zuurstofatoom kunnen reageren om een watermolecuul (H_2O) te vormen. Hierbij worden de bindingen tussen de waterstofatomen in waterstofgas (H_2) en de bindingen in zuurstofgas (O_2) verbroken, en nieuwe bindingen tussen waterstof en zuurstof worden gevormd

Nu kunnen we met combinatie van atomen verschillende stoffen samenstellen zoals water, stenen, zand en zo verder maar dat zijn levenloze stoffen maar wat met levende stoffen

Wat zijn eigenlijk levende stoffen:

Levende stoffen, of organismen, zijn entiteiten die voldoen aan bepaalde levenskenmerken, zoals ademhaling, voeding, uitscheiding, beweging, groei, waarneming en voortplanting. Ze zijn in staat om zichzelf in stand te houden door middel van biologische processen zoals stofwisseling. Voorbeelden van levende stoffen zijn dieren, planten, schimmels, bacteriën, archaea en protisten.

Belangrijkste kenmerken van levende stoffen:

- **Stofwisseling:** Levende wezens nemen stoffen op uit hun omgeving, verwerken deze en scheiden afvalstoffen uit.
- **Groei en ontwikkeling:** Ze groeien in omvang en complexiteit gedurende hun levensduur.
- **Voortplanting:** Ze zijn in staat om nakomelingen te produceren, waardoor de soort kan blijven voortbestaan.
- **Reactievermogen:** Ze reageren op prikkels uit hun omgeving, zoals licht, temperatuur en aanraking.
- **Beweging:** Ze kunnen actief bewegen, al is dit bij planten minder opvallend dan bij dieren.
- **Opgebouwd uit cellen:** De meeste levende wezens zijn opgebouwd uit cellen, de kleinste eenheden van leven.

Organische stoffen in levende wezens:

Levende wezens bestaan voor een groot deel uit organische stoffen, zoals eiwitten, koolhydraten en vetten. Deze stoffen leveren energie en dienen als bouwstenen voor het organisme.

Levend vs. levenloos: Levende stoffen verschillen van levenloze stoffen doordat ze de hierboven genoemde levenskenmerken vertonen. Levenloze stoffen zoals stenen of water hebben deze kenmerken niet.

Biotische en abiotische factoren: In de biologie wordt onderscheid gemaakt tussen levende (biotische) en niet-levende (abiotische) factoren in de natuur. Biotische factoren zijn de levende organismen, zoals planten, dieren, schimmels en bacteriën, die invloed uitoefenen op hun omgeving en op elkaar. Abiotische factoren zijn de niet-levende factoren, zoals zonlicht, water, lucht en temperatuur, die van invloed zijn op het leven

Kan men in laboratorium van levenloze stoffen levende stoffen maken

Ja, het is theoretisch mogelijk om in een laboratorium levende stoffen te maken uit levenloze stoffen, maar het is een complex proces en het is nog niet gelukt om een volledige cel van het begin af aan te creëren.

In de wetenschap wordt er onderzoek gedaan naar hoe leven is ontstaan uit niet-levende materie, dit wordt abiogenese genoemd. Wetenschappers proberen dit proces te begrijpen en te repliceren in laboratoria. Hoewel het nog niet gelukt is om volledig leven te creëren, zijn er wel stappen gezet in het synthetiseren van complexe organische moleculen die cruciaal zijn voor leven, zoals RNA en DNA.

Er zijn verschillende benaderingen in het onderzoek naar abiogenese:

- **Het creëren van pre-cellulaire structuren:** Onderzoekers proberen structuren te maken die lijken op de eerste cellen, zoals vetdruppeltjes die een soort van barrière vormen, en het aantonen van zelfreplicatie van deze structuren.
- **Het bestuderen van de chemie van de vroege aarde:** Door te onderzoeken welke chemische reacties mogelijk waren op de jonge aarde, proberen wetenschappers te begrijpen hoe de eerste organische moleculen zijn ontstaan.

- **Het synthetiseren van de bouwstenen van leven:** Er wordt onderzoek gedaan naar hoe de bouwstenen van DNA en RNA, zoals nucleïnezuren, kunnen worden gesynthetiseerd onder de omstandigheden van de vroege aarde.

Hoewel het creëren van volledig functionerende levende cellen uit levenloze stoffen in een laboratorium een enorme wetenschappelijke uitdaging is, zijn er hoopgevende resultaten geboekt in het reproduceren van de chemische processen die mogelijk hebben geleid tot het ontstaan van leven

Besluit!

Alle levende materie bestaan uit cellen of 1 cel, ieder cel heeft een RNA of DNA dit is een boek waar geschreven staat, de functie van de cel en hoe deze moet functioneren. Zelf een 1 celler hoeft zo een boek en het is niet zomaar een boek het is een boek met de inhoud van een bibliotheek

De grote uitdaging is, te vinden hoe levenloze materie door bindingen aangegaan levende materie ontstaat.

Maar zeker ook hoe bij sommige levende structuren, zoals wij die opgebouwd zijn uit levenloze materie een bewustzijn krijgen.