

# Welkom!

Happy Atoms is een lesinstrument voor fysieke en digitale scheikunde waarmee studenten de wereld van de scheikunde kunnen leren, zien en verkennen.

# Slag

Voordat je Happy Atoms met een tablet kunt gebruiken, moet je de volgende stappen doorlopen:

1. Download de Happy Atoms-app
2. Calibreer de app
   1. Wanneer je de app voor het eerst opent, wordt je gevraagd welke Happy Atoms modelleerset je hebt
   2. Je zult dan de app moeten kalibreren met behulp van atomen in de set die je hebt.
   3. Volg de instructies op het scherm om uw app te kalibreren.
   4. Deze stap duurt slechts een paar minuten en hoeft maar één keer te worden uitgevoerd. Hierna is je Happy Atoms app klaar voor gebruik.
3. Als uw leerlingen deze stap voltooien, is dit een geweldige manier om leerlingen vertrouwd te maken met de functies van de app.

# Spelen

De Happy Atoms-app is opgezet als een open onderzoekstool om samen te werken met begeleide instructie. Wanneer je de app voor het eerst aan leerlingen laat zien, geef ze dan de tijd om een paar moleculen te maken, een foto van ze te maken en meer te weten te komen over de intuïtieve functies van de app.

Laat leerlingen deze eerste kennismaking met de app gebruiken om de instructies van Harper en Andee door te lezen.

# Veel plezier!

Geniet van de rest van je schooljaar met de Happy Atoms-app!



).



Atomen bestaan uit een kern met protonen en neutronen en elektronen rond de kern. De configuratie van elektronen in de buitenste schil van een atoom bepaalt de chemische eigenschappen van elementen.

# Leerdoelen

Studenten zullen in staat zijn om:

1. Begrijp dat orbitalen die nog niet stabiel zijn valentie-elektronen bevatten door de valentie-elektronen op de fysieke Happy Atoms-elementen te tellen.
2. Merk op dat valentie-elektronen bepalen hoeveel bindingen een atoom kan maken door moleculen te maken met behulp van alle atomen in een groep.
3. Begrijp dat elektronenconfiguratie een manier is om een element te identificeren, en om te laten zien welke elementen aan elkaar "gerelateerd" zijn (d.w.z. vergelijkbare chemische eigenschappen delen) door de moleculaire bindingspatronen van atomen over groepen en perioden te vergelijken.

# Concepten

1. Gebruik het periodiek systeem als model om de relatieve eigenschappen van elementen te voorspellen op basis van de patronen van elektronen in het buitenste energieniveau van atomen.
2. Elk atoom heeft een geladen substructuur die bestaat uit een kern, die is gemaakt van protonen en neutronen, omgeven door elektronen.
3. Een stabiel molecuul heeft minder energie dan dezelfde set atomen gescheiden; Men moet in ieder geval deze energie leveren om het molecuul uit elkaar te halen.
4. De structuur en interacties van materie op bulkschaal worden bepaald door elektrische krachten binnen en tussen atomen.
5. Wetenschaps- en ingenieurspraktijk: Modellen ontwikkelen en gebruiken: Gebruik een model om de relaties tussen systemen of tussen componenten van een systeem te voorspellen.
6. Transversaal concept:

Systemen en systeemmodellen:

Modellen kunnen worden gebruikt om het gedrag van een systeem te voorspellen, maar deze voorspellingen hebben een beperkte precisie en betrouwbaarheid vanwege de aannames en benaderingen die inherent zijn aan modellen

1. Transversaal concept:

Patronen:

Verschillende patronen kunnen worden waargenomen op elk van de schalen waarop een systeem wordt bestudeerd en kunnen bewijs leveren voor causaliteit in verklaringen van verschijnselen.

# Woordenschat, inhoud en misvattingen

Proton Neutron Elektron

Valentie elektronen- magneten Stabiliteit



**Verwachte activiteitstijd:** Eén lesperiode (50 minuten)

# Beschrijving van de les

*Deel I: Elementen identificeren (15-20 minuten)*

1. Wijs elk station een groep elementen toe om mee te werken: Periode 1 of Periode 2 (plus He en H). Als je de organisatie van het periodiek systeem niet met je leerlingen hebt doorgenomen, kun je ze vertellen met welke elementen ze moeten werken:
   1. Periode 1: H, He, Li, Be, C, N, O, F, Ne
   2. Periode 2: H, He, Na, Mg, Si, P, S, Cl, Ar
2. Instrueer de leerlingen om het werkblad Atoomstructuur in te vullen met behulp van de Happy Atoms-modelleringsset en -app.

*Deel II: Patronen en vragen (15-20 minuten)*

1. Partnergroepen die de tabel voor verschillende elementen hebben ingevuld.
2. Instrueer leerlingen om hun observaties te delen en te zoeken naar patronen in hun gegevenstabel
3. Instrueer de cursist om samen te werken om de *patronen en vragen van deel II te voltooien*

van het werkblad.

*Afronding en afsluitende discussie (5-10 minuten)*

1. Bekijk het werkblad samen met de leerlingen en zorg ervoor dat je voorbeelden uit beide perioden in uw bespreking opneemt.
2. Het belangrijkste is dat je enkele van de patronen in valentie-elektronen over een periode en een groep in het periodiek systeem bekijkt.
   1. Voorbeelden kunnen zijn: valentieschil-elektronenpatronen, totaal aantal elektronenpatronen, stabiele buitenschilpatronen.
   2. U kunt verwijzen naar de afbeeldingen in het Happy Atoms Periodic System als een extra bron.

Vul deze tabel aan met behulp van de Happy Atoms modelleerkit. Je kunt ook het periodiek systeem in de Happy Atoms-app gebruiken voor aanvullende informatie.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Naam van het element** | **Chemisch symbool** | **Atoomnummer** | **Nucleus** | | **Totaal aantal elektronen** | **Aantal valentie**  **Elektronen** | **Totaal aantal elektronen dat nodig is rond de kern om stabiel te zijn** | **Aantal elektronen dat atomen opgeven of moeten opgeven**  **Om te stabiliseren** |
| **Protonen** | **Neutronen** |
| Waterstof |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Leg het verschil uit tussen de valentie-elektronen en het totale aantal elektronen voor een bepaald element. Valentie elektron-

Totaal aantal elektronen-

Beschrijf bijvoorbeeld het verschil tussen totale elektronen en valentie-elektronen voor het element Silicium.

1. Je leraar koppelt je aan een groep die de tafel heeft voltooid met verschillende elementen. Noem twee (2) overeenkomsten en twee (2) verschillen tussen zuurstof en zwavel, met behulp van de informatie in uw tabel en de tabel van de andere groepen. Je kunt ook je fysieke atomen en het periodiek systeem in de app als referentie gebruiken.

Overeenkomsten

1.

2.

Verschillen 1.

2.

1. Welke patronen zie je over het totaal aantal elektronen en het aantal valentie-elektronen? U kunt patronen in de periodetabel of relaties tussen de totale elektronen en de valentieschil weergeven. Lever bewijs van de Happy Atoms-modelleringsapp of -set waarmee u tot deze conclusie kunt komen.

1.

2.

3.

1. Wat valt je op aan Argon en Neon? Lever bewijs van de Happy Atoms-modelleringsapp of -set waarmee u tot deze conclusie kunt komen.



Het periodiek systeem is georganiseerd in rijen door het atoomnummer te verhogen, zodat elementen met een vergelijkbare atomaire structuur en chemische eigenschappen worden gegroepeerd als verticale kolommen. Stijgende of dalende trends, zoals atoomgrootte, aantal valentie-elektronen of elektronegativiteit, kunnen in het periodiek systeem worden waargenomen over een periode of naar beneden in een groep.

# Leerdoelen

Studenten zullen in staat zijn om:

* 1. Begrijp hoe de atoomgrootte in een groep verandert door de trend visueel te tekenen wanneer deze wordt voorzien van een leeg periodiek systeem.
  2. Begrijp dat elementen binnen dezelfde groep vergelijkbare chemische eigenschappen en atomaire structuur hebben, en demonstreer dat begrip door te identificeren dat elementen met hetzelfde aantal valentie-elektronen zich ook in dezelfde groep bevinden.
  3. Begrijp dat elementen uit verschillende groepen verschillende chemische eigenschappen en atomaire structuur hebben door het verschil in het aantal valentie-elektronen over een periode in het periodiek systeem te identificeren.

# Behandelde normen

1. Gebruik het periodiek systeem als model om de relatieve eigenschappen van elementen te voorspellen op basis van de patronen van elektronen in het buitenste energieniveau van atomen.
2. Construeer en herzie een verklaring voor de uitkomst van een eenvoudige chemische reactie op basis van de buitenste elektronentoestanden van atomen, trends in het periodiek systeem en kennis van de patronen van chemische eigenschappen.
3. Wetenschaps- en techniekpraktijk: Modellen ontwikkelen en gebruiken
4. Transversaal concept: structuur en functie

# Woordenschat, inhoud en misvattingen

Groep Periode Grootte

De atoomgrootte over een periode wordt niet goed weergegeven in de Happy Atoms-set en -app. Studenten begrijpen vaak niet dat de edelgassen groter zijn in vergelijking met de halogenen, omdat de atoomgrootte over het algemeen afneemt als je in een periode van links naar rechts beweegt.

Studenten denken soms dat het een fout in hun boek is of vragen of dit een fout in de modellen is. Een bespreking van de eigenschappen van edelgassen en de octetregel zou hierbij helpen. Edelgassen hebben een volledige buitenste schil van elektronen. De grootte van elk atoom is groter omdat er meer elektronenafstoting is. Omdat edelgassen alle valentie-elektronen hebben die ze nodig hebben, zijn ze zeer stabiel en nemen ze niet deel aan veel chemische reacties.

De modellen kunnen worden gebruikt om de misvatting te bespreken dat de valentie-elektronen niet alle elektronen van een atoom vertegenwoordigen. Je kunt opmerken dat de edelgassen geen valentie-elektronen hebben: het lijkt misschien alsof het gewoon een vrij zwevende kern is, maar ze hebben eerder een volledig octet van elektronen. Gebruik dit om studenten te begeleiden, samen met het gebruik van de Happy Atoms-applicatie, om te laten zien dat de magneten alleen de valentie-elektronen laten zien en niet het totale aantal elektronen in een atoom.



**Verwachte activiteitstijd:** Eén lesperiode (50 minuten)

# Beschrijving van de les

*Deel I: Verschillende soorten elementen identificeren (5-10 minuten)*

1. Studenten vullen hun werkblad in en vullen de verschillende soorten elementclassificaties (van app) in elk vak in.

*Deel II: Valentie-elektronen identificeren (10-15 minuten)*

1. Studenten zullen de Happy Atoms Periodic System-mat gebruiken om alle elementen fysiek neer te leggen. Nadat ze dit hebben gedaan en de vragen hebben beantwoord, kunt u elke groep voorstellen een andere groep te zoeken om de patronen te bespreken die ze in en door het periodiek systeem hebben opgemerkt.
2. U kunt overwegen om klassikaal een bespreking van de periodieke trends te voeren voordat u de cursisten hun trends aan het einde van deel II visueel laat weergeven.

*Deel III: Elektronegativiteit (10-15 minuten)*

1. De leerlingen vullen de tabel in over inwendige elektronen, valentie-elektronen en elektronegativiteit. Leg de leerlingen het verschil in elektronegativiteiten van O en F uit. Je kunt de fysieke atomen gebruiken om dit aan te tonen.

*Afronding en afsluitende discussie (5-10 minuten)*

* 1. Bekijk het werkblad met uw leerlingen en zorg ervoor dat u de elektronegativiteitstabel doorneemt, aangezien deze nieuw is.
  2. Vat de verschillende trends samen die groepen in het periodiek systeem opmerken.
  3. Het belangrijkste is dat u enkele van de patronen in valentie-elektronen over een periode en een groep in het periodiek systeem bekijkt.
     1. Voorbeelden kunnen zijn: valentieschil-elektronenpatronen, totaal aantal elektronenpatronen, stabiele buitenschilpatronen.
     2. U kunt verwijzen naar de afbeeldingen in het Happy Atoms Periodic System als een extra bron.

Naam: Periode #: Datum:

**Achtergrond:**

* Elementen zijn georganiseerd in een periodiek systeem der elementen. Het periodiek systeem begeleidt u ook bij het identificeren van patronen en informatie over elk element, afhankelijk van de positie in de tabel.
* Elektronegativiteit is de relatieve neiging van een atoom om elektronen naar zich toe te trekken in een chemische binding. Hoe groter de elektronegativiteit van een atoom, hoe groter het vermogen om elektronen naar zich toe te trekken.

**Deel I: Identificatie van verschillende soorten elementen**

Gebruik het periodiek systeem in de app om elk type element in het Happy Atoms periodiek systeem te classificeren.

|  |  |
| --- | --- |
| Groep 1A |  |
| H | Groep 2A |
| Li | Be |
| Na | Mg |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | |  |
| Groep 4A | Groep 5A | Groep 6A | Groep 7A | He |
| C | N | O | F | Ne |
| Si | P | S | Cl | Ar |

1. Welke patronen zie je bij de metalen en niet-metalen? Waar bevindt elke categorie elementen zich in het periodiek systeem?

# Werkblad Periodieke Trends

**Deel II: Identificatie van valentie-elektronen**

Gebruik de Periodiek Systeem Mat om een van elk atoom op de mat te leggen. Zorg voor voldoende ruimte.

1. Welke patronen zie je als je periodes in het periodiek systeem afloopt? Wat is uw bewijs? Hoe kun je het patroon van valentie-elektronen samenvatten als je door perioden in het periodiek systeem gaat?
2. Welke patronen merk je op als je van groep in het periodiek systeem wisselt? Wat is uw bewijs? Hoe kun je het patroon van valentie-elektronen samenvatten terwijl je door groepen in het periodiek systeem beweegt?

Gebruik de onderstaande ruimte om deze patronen visueel samen te vatten. Je kunt je patronen op de pijlen schrijven.

|  |  |
| --- | --- |
| Groep  1 A |  |
| H | Groep  2A |
| Li | Zijn |
| Na | Mg |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | |  |
| Groep  4 A | Groep  5A | Groep  6A | Groep  7 A | He |
| C | N | O | F | Ne |
| Si | P | S | Cl | Ar |

**Deel III: Elektronegativiteit**

# Werkblad Periodieke Trends

Met uitzondering van waterstof en helium willen de meeste elementen hun orbitalen vullen zodat ze een stabiel octet hebben (8 elektronen in hun buitenste

schelp). Atomen doen dit door zich te binden aan andere atomen. Bekijk de Happy Atoms-app of fysieke modellen voor elk atoom hieronder om te bepalen hoeveel valentie-elektronen elk atoom heeft en hoeveel het nodig heeft.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chemisch symbool** | **Aantal**  **Inwendige elektronen** | **Aantal valentie-elektronen** | **Het aantal elektronen en**  **element zal doneren of verliezen om stabiliteit te bereiken** | **Totaal aantal valentie**  **Elektronen in een stabiele configuratie** |
| H |  | 1 |  |  |
| He |  | 2 | 0 |  |
| Li | 2 | 1 |  |  |
| Be |  |  |  |  |
| C |  |  |  |  |
| N |  |  |  |  |
| O |  |  | Heeft nog 2 elektronen nodig |  |
| F |  | 7 |  |  |
| Ne |  |  |  |  |
| Na |  |  |  |  |
| Mg | 10 |  |  |  |
| Si |  |  |  |  |
| P |  |  |  |  |
| S |  |  |  |  |
| Cl |  |  |  |  |
| Ar |  |  |  |  |

1. Schrijf hieronder een zin die beschrijft hoe elektronegativiteit verandert als je van links naar rechts beweegt in het periodiek systeem.
2. Schrijf hieronder een zin die beschrijft hoe elektronegativiteit verandert als je een groep in het periodiek systeem naar beneden gaat.



De atomaire structuur en chemische eigenschappen van een element bepalen de soorten bindingen die dat element zal vormen met andere elementen. Verschillende aantallen valentie-elektronen zullen ervoor zorgen dat elementen in dezelfde periode verschillende eigenschappen hebben. Elementen in dezelfde groep hebben vergelijkbare chemische eigenschappen omdat ze hetzelfde aantal valentie-elektronen hebben.

# Leerdoelen

Studenten zullen in staat zijn om:

* 1. Visualiseer dat de chemische eigenschappen van ionische en covalente verbindingen worden veroorzaakt door hun bindingstypen. Studenten zullen blijk geven van begrip door overeenkomsten te identificeren in verbindingen met ionische bindingen en verschillen bij het contrasteren van ionische en covalente verbindingen.
  2. Begrijp dat elementen in een periode verschillende chemische eigenschappen en bindingstypen zullen hebben door te identificeren dat elementen in een periode verschillende aantallen valentie-elektronen bevatten.
  3. Begrijp dat elementen in een groep vergelijkbare chemische eigenschappen en bindingstypen zullen hebben door te identificeren dat elementen binnen een groep hetzelfde aantal valentie-elektronen hebben.

# Behandelde normen

1. Gebruik het periodiek systeem als model om de relatieve eigenschappen van elementen te voorspellen op basis van de patronen van elektronen in het buitenste energieniveau van atomen
2. Wetenschaps- en techniekpraktijk: Modellen ontwikkelen en gebruiken
3. Transversaal concept: structuur en functie

# Woordenschat,

Ionische verbinding Covalente verbinding

Kation

Anion

Studenten kunnen proberen de octetregel te doorbreken met een groep 5A-, 6A- of 7A-element, omdat er veel magnetische connectoren zijn met de Happy Atoms-modelleringsset.

Enkele bindingen gemodelleerd met behulp van Happy Atoms kunnen door studenten worden aangezien als dubbele bindingen omdat er twee flexibele armen bij betrokken zijn. Aangezien elk atoom één valentie-elektron deelt (aanwezig aan het einde van elke flexibele arm), delen de atomen slechts één **paar** elektronen, wat de definitie is van een enkele covalente binding.

Er bestaat een misvatting dat waterstof altijd een covalente binding zal maken in een verbinding omdat het een niet-metaal is. Waterstof, als het werkt als een hydride-anion in combinatie met een metaalkation, zal een ionische binding aangaan.

Studenten denken misschien dat waterstof meer dan een enkele binding kan maken. Studenten hebben geprobeerd dubbele of drievoudige bindingen te maken met een waterstofatoom in een verbinding.

In de fysische modellen van Happy Atoms worden ionische bindingen en covalente bindingen op dezelfde manier gemodelleerd. Studenten kunnen in de war raken dat elementen zoals Na of Li hun elektron niet opgeven omdat het nog steeds aan het element vastzit bij het modelleren van de ionische binding met gelukkige atomen. Leraren kunnen dit verduidelijken door uit te leggen dat elementen van groep 1A en 2A geen magnetische bindingsplaatsen hebben en niet kunnen deelnemen aan een covalente binding.

# Voorbereiding vooraf

Geef elke cursist:

-Chemische formules en hechtingswerkblad (dubbelzijdig) Verstrek aan elke groep van laboratoriumstations:

* + Happy Atoms-app gedownload op tablet
  + Happy Atoms modelleerset

**Verwachte activiteitstijd:** Eén lesperiode (50 minuten)

# Beschrijving van de les

*Deel één: Alles over waterstofverbindingen (15-20 minuten)*

1. Wijs aan elke groep leerlingen een periode in het periodiek systeem toe. Ze vullen het eerste deel van hun werkblad aan met deze elementen.
   1. Periode 2: Li, Be, C ,N, O, F
   2. Periode 3: Na, Mg, Si, P, S, Cl
2. Studenten gebruiken de fysische modelleringsset van Happy Atoms om moleculen te maken met waterstof. Studenten maken dan een foto van hun moleculen, identificeren de naam en identificeren of het ionisch of covalent is. Happy Atoms maakt onderscheid tussen ionische en covalente bindingen in zowel de fysieke modellen als in de app.
   1. Periode 2 groepen maken: LiH, BeH2, CH4, NH3, H2O, HF
   2. Periode 3 studenten maken: NaH, MgH2, SiH4, PH3, H2S, HCl
3. Als de leerlingen klaar zijn met de eerste tafel, laat je ze samenwerken met een groep die met verschillende elementen heeft gewerkt. Samen bepalen ze de trends in binding met waterstof en beantwoorden ze de vragen in deel I.

*Deel twee: Ionisch of covalent? (15-20 minuten)*

1. Instrueer de leerlingen om verder te werken aan de tafel in deel II. Voor elk vermeld molecuul identificeren studenten de chemische naam en het bindingstype, de chemische eigenschappen van het molecuul en geven ze een schets van de verbinding.

*Afronding en afsluitende discussie (5-10 minuten)*

1. Bekijk het werkblad samen met de leerlingen en zorg ervoor dat u voorbeelden uit beide perioden in uw bespreking opneemt.
2. Het belangrijkste is dat u de concepten van ionische en covalente binding herziet, aangezien het verwijst naar de fysische modellen van Happy Atoms. U kunt bijvoorbeeld NaCl en CH4 demonstreren om de ionische versus een covalente binding aan te tonen.

Naam: Periode #: Datum:

**Deel één: Alles over waterstofverbindingen**

Uw groep onderzoekt elementen van periode 2 of periode 3. Zoek de atomen uit de Happy Atoms modelbouw voor alle elementen in die periode. Bind in die periode één atoom van elk element aan het maximale aantal waterstofatomen dat mogelijk is om elke verbinding te maken. Gebruik na het maken van de verbinding de Happy Atoms-app om de rest van de tabel te voltooien.

Periode 2: Li, Be, C ,N, O, F Periode 3: Na, Mg, Si, P, S, Cl

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Element** |  |  |  |  |  |  |
| **Molecuul gevormd wanneer gebonden met**  **Waterstof** |  |  |  |  |  |  |
| **Verbinding**  **Naam** |  |  |  |  |  |  |
| **Ionisch of covalent** |  |  |  |  |  |  |

* 1. Wat zie je dat je ertoe brengt om te bepalen of een molecuul ionisch of covalent is? Schrijf je bewijs op.
  2. Werk samen met een groep die de tabel voor de andere Periode van elementen heeft voltooid. Werk samen om patronen over moleculaire binding in verschillende groepen elementen in de onderstaande tabel te herkennen.

Gebruik de eerste kolom als richtlijn. X= elk element in de groep

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Elk element uit de groep** | **Groep IA** | **Groep IIA** | **Groep IVA** | **Groep VA** | **Groep VIA** | **Groep VIIA** |
| **Molecuul gevormd wanneer gebonden met**  **Waterstof** | X-H |  |  |  |  |  |
| **Voorbeeld van een verbinding die volgt**  **Dit patroon** | LiH |  |  |  |  |  |
| **Ionisch of covalent** | Ionische |  |  |  |  |  |

1. Welke patronen zie je op in je tabellen?
2. Zijn de chemische eigenschappen van elke verbinding vergelijkbaar of drastisch verschillend? Wat is op basis van uw modellering de oorzaak van de gelijkenis of het verschil?
3. Vergelijk uw resultaten met een groep die verbindingen uit een andere periode heeft onderzocht (als u bijvoorbeeld verbindingen uit periode 2 hebt onderzocht, vergelijkt u uw resultaten met een groep die periode 3 heeft onderzocht). Zijn de chemische eigenschappen van verbindingen **in dezelfde periodiek systeemgroep** vergelijkbaar of drastisch verschillend? Wat is op basis van uw modellering de oorzaak van deze gelijkenis of verschil?

**Deel twee: Ionisch of covalent?** Vul deze tabel aan met behulp van de Happy Atoms modelleringsset. Gebruik na het maken van de verbinding de Happy Atoms-app om de rest van de tabel te voltooien.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chemische formule** | **Chemische naam** | **Bindingstype (ionisch of**  **Covaent)** | **Schetsverbinding (vanuit app of fysiek**  **model)** | **Als ionisch, wat is het kation (positieve lading) en anion**  **(negatieve lading)?** | **Indien covalent, welk type binding (enkel, dubbel,**  **verdrievoudigen)?** | **Een interessant feit over de verbinding** |
| NaCl |  |  |  |  |  |  |
| NaF |  |  |  |  |  |  |
| CH4 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chemische formule** | **Chemische naam** | **Bindingstype (ionisch of**  **Covaent)** | **Schetsverbinding (vanuit app of fysiek**  **model)** | **Als ionisch, wat is het kation (positieve lading) en anion**  **(negatieve lading)?** | **Indien covalent, welk type binding (enkel, dubbel,**  **verdrievoudigen)?** | **Een interessant feit over de verbinding** |
| Mg(OH)2 |  |  |  |  |  |  |
| SiO2 |  |  |  |  |  |  |
| NH3 |  |  |  |  |  |  |

* 1. Ionische verbindingen zijn gemaakt van een en een .
  2. Covalente verbindingen zijn gemaakt van een en een .
  3. Is magnesiumoxide een ionische verbinding of een covalente verbinding? Geef ten minste 3 bewijsstukken (van het periodiek systeem, van de elektronenconfiguratie van elk atoom en van het daadwerkelijk modelleren van de verbinding) om uw antwoord te ondersteunen.
  4. Is butaan een ionische verbinding of een covalente verbinding? Geef ten minste 3 bewijsstukken (van het periodiek systeem, van de elektronenconfiguratie van elk atoom en van het daadwerkelijk modelleren van de verbinding) om uw antwoord te ondersteunen.
  5. Waarom ontbreken Hij, Ne en Ar in deze activiteit? Geef ten minste 3 bewijsstukken (van het periodiek systeem, van de elektronenconfiguratie van elk atoom en van het daadwerkelijk modelleren van de verbinding) om uw antwoord te ondersteunen.



Moleculen kunnen worden weergegeven met behulp van een Lewis-structuurtekening. Deze weergave van een molecuul kan worden gebruikt om de geometrie en vorm van een molecuul te bepalen.

# Leerdoelen

Studenten zullen in staat zijn om:

1. Teken een Lewis-structuur van een molecuul op basis van het aantal valentie-elektronen van elk atoom.
2. Voorspel de moleculaire vorm (geometrie) in relatie tot de groep van het centrale atoom op de periodetabel op basis van de VSEPT-theorie. Studenten bouwen moleculen waarbij het centrale atoom verschillende aantallen valentie-elektronen heeft.

# Behandelde normen

1. Construeer en herzie een verklaring voor de uitkomst van een eenvoudige chemische reactie op basis van de buitenste elektronentoestanden van atomen, trends in het periodiek systeem en kennis van de patronen van chemische eigenschappen. (HS-PS1-2.)
2. Wetenschaps- en ingenieurspraktijk: Modellen ontwikkelen en gebruiken: Gebruik een model om de relaties tussen systemen of tussen componenten van een systeem te voorspellen.
3. Transversaal concept: Systemen en systeemmodellen: Modellen kunnen worden gebruikt om het gedrag van een systeem te voorspellen, maar deze voorspellingen hebben een beperkte precisie en betrouwbaarheid vanwege de aannames en benaderingen die inherent zijn aan modellen

**Woordenschat**

Ongepaarde elektronen

Bindingspaar van elektronen

Ligand

Sterisch getal

**Verwachte activiteitstijd:** Eén lesperiode (50 minuten)

# Beschrijving van de les

*Introductie (5-10 minuten)*

* 1. De Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) Theory helpt ons om de vorm (of moleculaire geometrie) van moleculen te voorspellen. 3D-modellen zijn nuttige representaties om te visualiseren hoe deze moleculen eruit zien. De vorm van een molecuul heeft vaak invloed op de functie en het gebruik ervan.
  2. Gebruik een zuurstof- en twee waterstofatomen om te modelleren hoe je een watermolecuul maakt en om dezelfde taken uit te voeren die leerlingen in hun werkblad zullen doen. Leerlingen kunnen meelezen in hun werkblad.
     1. Demonstreer hoe je een Lewis-structuur voor dit molecuul tekent.
     2. Maak het watermolecuul. Gebruik het watermolecuul om het aantal liganden (2) en eenzame paren (2) op het centrale zuurstofatoom aan de leerlingen te beschrijven.
     3. Maak een foto met de Happy Atoms-app, breng het molecuul in beeld en laat de leerlingen zien waar ze de informatie over moleculaire geometrie op de app kunnen vinden.
     4. Selecteer de moleculaire hoekknop in de app om de moleculaire geometrie van het molecuul te bepalen.

*Deel I: Lewis-structuren en -vormen (2-30 minuten)*

1. Instrueer de leerlingen om alle moleculen op hun werkbladen te maken en de tabel in te vullen.

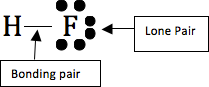
*Afronding en afsluitende discussie (5-10 minuten)*

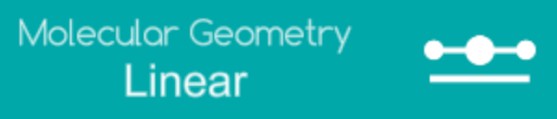
1. Neem de informatie op het werkblad kort met de cursisten door en beantwoord eventuele verhelderende vragen.
2. Leid de discussie om de leerlingen de trends te laten herkennen tussen het sterische getal en de geometrie en bindingshoeken.
3. Bekijk de sterische getallentabel met de cursisten. U kunt deze stap gebruiken als een controle op begrip.
4. Het belangrijkste is dat u de trends in moleculaire vorm bekijkt en hoe Lewis Structure kan helpen dit te bepalen.

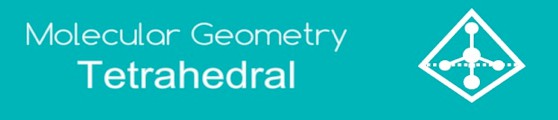
Naam: Periode #: Datum:

**Achtergrond:**

* De Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) Theory helpt ons om de vorm (of moleculaire geometrie) van moleculen te voorspellen. 3D-modellen zijn nuttige representaties om te zien hoe deze moleculen er echt uitzien. De vorm van een molecuul bepaalt vaak de functie en het gebruik ervan.
* Lewis-structuren vertonen binding in moleculen: een rechte lijn toont een bindingspaar, en twee stippen vertegenwoordigen een eenzaam paar, of niet-bindende paren van elektronen.



* Moleculen kunnen worden gerangschikt in de volgende moleculaire vormen:





**Deel I: Lewis-structuren en -vormen**

Vul deze tabel aan met behulp van de Happy Atoms modelleerkit. Je kunt ook het periodiek systeem in de Happy Atoms-app gebruiken voor aanvullende informatie. Gebruik de laatste twee rijen om een molecuul te maken dat niet in deze tabel staat.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chemische formule** | **Naam van de samenstelling** | **Lewis-structuur** | **Aantal liganden** | **Aantal eenzame paren** | **Moleculaire geometrie** | **Bijzondere kenmerken** |
| H2O |  |  |  |  |  |  |
| CCl2F2 |  |  |  |  |  |  |
| PH3 |  |  |  |  |  |  |
| SiH4 |  |  |  |  |  |  |
| CS2 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chemische formule** | **Naam van de samenstelling** | **Lewis-structuur** | **Aantal**  **Liganden** | **Aantal Lone**  **Paren** | **Moleculaire geometrie** | **Bijzondere kenmerken** |
| H2S |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |



**Deel II: Patronen en vragen**

1. Geef twee voorbeelden van moleculen met een gebogen geometrie. Hoeveel elementen zijn gebonden aan het centrale atoom? Hoeveel eenzame paren zijn er rond het centrale atoom?
2. Geef twee voorbeelden van moleculen met tetraëdrische geometrie. Hoeveel elementen zijn gebonden aan het centrale atoom? Hoeveel eenzame paren zijn er rond het centrale atoom?
3. Noem 1 patroon dat u in uw gegevens opmerkt en dat nuttig zou zijn om VSEPR te begrijpen. Citeer bewijs uit uw gegevens.
4. Het aantal liganden dat wordt toegevoegd aan het aantal eenzame paren op een atoom is gelijk aan het sterische getal. Gebruik deze informatie om de volgende tabel in te vullen

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sterisch nummer** | Geometrie - 0 elektronenparen | Geometrie 1 elektronenpaar | Geometrie 2 elektronenparen |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |



Er zijn verschillende patronen in soorten chemische reacties. Een belangrijk kenmerk van alle chemische reacties is dat atomen in moleculen zich herschikken om de producten te vormen, waardoor de basis wordt gelegd voor balancerende reacties.

# Leerdoelen

Studenten zullen in staat zijn om:

1. Modelleer de producten en reactanten van een chemische reactie fysiek met behulp van de Happy Atoms-set en observeer hoe bindingen breken en hervormen om nieuwe verbindingen te maken.
2. Bouw een verbinding als ze de chemische formule kennen, en gebruik het om de producten van een reactie te bouwen met dezelfde atomen die aanwezig zijn in de reactanten
3. Demonstreer een begrip van het balanceren van chemische vergelijkingen met behulp van fysische modellen van de producten en reactanten.

# Behandelde normen

1. Gebruik het periodiek systeem als model om de relatieve eigenschappen van elementen te voorspellen op basis van de patronen van elektronen in het buitenste energieniveau van atomen.
2. Construeer en herzie een verklaring voor de uitkomst van een eenvoudige chemische reactie op basis van de buitenste elektronentoestanden van atomen, trends in het periodiek systeem en kennis van de patronen van chemische eigenschappen
3. Gebruik wiskundige verklaringen om de bewering te ondersteunen dat atomen, en dus massa, behouden blijven tijdens een chemische reactie.
4. Het feit dat atomen behouden blijven, samen met kennis van de chemische eigenschappen van de betrokken elementen, kan worden gebruikt om chemische reacties te beschrijven en te voorspellen.

# Woordenschat, inhoud en misvattingen

Reactant Product

Evenwichtige vergelijking

Het visualiseren van het aantal atomen dat aanwezig is in de reactanten en producten van een reactie zal studenten helpen een conceptueel begrip te krijgen van balanceringreactie. Sommige studenten maken echter slechts één molecuul van elk product en elke reactant. Zorg ervoor dat u de leerlingen eraan herinnert dat het aantal atomen aan beide kanten van de vergelijking gelijk moet zijn, daarom moeten ze mogelijk meer dan één van elk molecuul maken.

Herinner de leerlingen eraan dat als je eenmaal de chemische formules hebt geschreven, je de subscripts in de chemische formules niet moet aanraken bij het balanceren van een chemische vergelijking, je coëfficiënten alleen moet gebruiken om de chemische vergelijking in evenwicht te brengen.

Merk op dat groepen bij het verbrandingsreactiestation een model van de reactie kunnen construeren met behulp van verschillende beginnende koolwaterstofverbindingen. Gebruik dit als een leerpunt om de unieke trend in verbrandingsreacties uit te leggen

# Voorbereiding vooraf

Geef elke cursist:

-Werkblad Chemische Reactietypes (dubbelzijdig) Verstrek aan elke groep van het laboratoriumstation:

* + Happy Atoms-app gedownload op tablet
  + Happy Atoms modelleringsset.

Voor deze les is het misschien gemakkelijker om de cursisten door reactiestations te laten rouleren. Als dit het geval is, combineer dan dezelfde atomen uit verschillende Happy Atom-sets om genoeg van elk atoom op elk station te hebben om modellen van de reacties te maken. Voor de les moet je de atomen in de juiste sets sorteren.

* Station 1: Stikstof, waterstof (verhouding 3:1)
* Station 2: Koolstof, zuurstof (2:1 verhouding)
* Station 3: Magnesium, lithium, waterstof (1:2:2)
* Station 4: Magnesium, zwavel, zuurstof, waterstof (1:1:1:1)
* Station 5: Resterende koolstof, waterstof, zuurstof



**Verwachte activiteitstijd:** Eén lesperiode (50 minuten)

# Beschrijving van de les

*Introductie (5-10 minuten)*

* 1. Deel het werkblad uit aan de leerlingen en geef informatie over elk van de stations.
  2. Laat de leerlingen in de eerste rij van de tabel meelezen terwijl u laat zien hoe u de eerste reactie kunt modelleren. (NH3)
     1. Demonstreer hoe u de zoekfunctie gebruikt en zoek naar ammoniak in de app
     2. Bouw het molecuul
     3. Bouw de producten op basis van de gegeven chemische vergelijking
     4. Bouw genoeg van elk product en reactant om een evenwichtige vergelijking voor uw leerlingen te modelleren.

*Werkbladactiviteit (35 minuten)*

1. Studenten beginnen op een van de 5 verschillende stations (één station is de NH3-reactie), afhankelijk van de grootte van de klas en het klasmanagement, kun je studenten vrij van station naar station laten bewegen, of een timer gebruiken om ervoor te zorgen dat elke student tijd krijgt op elk station.

*Afronding en afsluitende discussie (5-10 minuten)*

1. Bekijk het werkblad met de leerlingen en vraag of er nog vragen waren.
2. Vraag verschillende groepen welke "Challenge Molecule" ze hebben gebruikt en laat de hele klas proberen de tabel voor deze moleculen in te vullen.
3. Het belangrijkste is dat je bedenkt dat het totale aantal van elk element aan de kant van de reactanten en producten van een balansvergelijking hetzelfde aantal atomen moet hebben, alleen anders gerangschikt tussen moleculen.

Naam: Periode #: Datum:

**Achtergrond:**

Tijdens chemische reacties breken bindingen en vormen zich nieuwe bindingen om nieuwe stabiele moleculen te maken. Het aantal van elk molecuul dat nodig is om een reactie te laten plaatsvinden, hangt af van het molecuul. Over het algemeen moet het totale aantal van elk element aan de reactanten- en productzijde van een reactie gelijk zijn. Je kunt elke reactant en elk product bouwen, en genoeg bouwen totdat er aan elke kant van de vergelijking hetzelfde aantal atomen is. Dat zal u helpen bepalen hoe u de vergelijking in evenwicht kunt brengen.

**Deel I: Elementen identificeren**

Vul deze tabel in met behulp van de Happy Atoms-modelleringskit en de Happy Atoms-app.

U kunt naar moleculen zoeken op chemische formule OF op algemene naam. Als je niet zeker weet hoe je een molecuul moet bouwen, zal Happy Atoms je helpen.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Reactant(en)** | | | |  | **Product(en)** | | | | **Uitgebalanceerde chemische vergelijking** |
| **Chemische formule** | | **Gemeenschappelijke naam** | | **Chemische formule** | | **Gemeenschappelijke naam** | |
|  | | Ammoniak | |  |  |  |  | Stikstofgas | 2NH3  N2 + 3H2 |
| C | O2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Magnesiumhydride | Lithium |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Magnesiumsulfide | Water |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Kooldioxide | Water |  |

**Uitdaging vraag:**

Voltooi de volgende uitdagingsreacties. Vergeet niet om de Happy App te gebruiken om het molecuul te vinden en te leren hoe je het kunt maken.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Reactant(en)** | | | |  | **Product(en)** | | | | **Uitgebalanceerde chemische vergelijking** |
| **Chemische formule** | | **Gemeenschappelijke naam** | | **Chemische formule** | | **Gemeenschappelijke naam** | |
|  | | Koolzuur | |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Ethanol |  |  |  |  |  |  |  |
| HCl |  |  |  |  |  |  |  | Natriumhydroxide |  |