

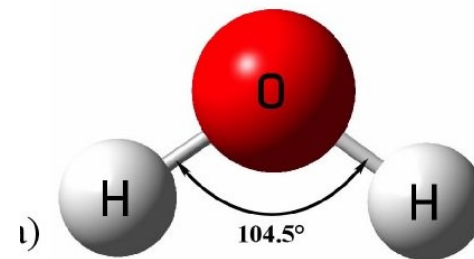
Chemie studeren aan de Universiteit Gent

wat en waarom

prof. Zeger Hens | Infodag wetenschappen 2020

Chemie?

- Bouw van stoffen
 - Samenstelling
 - Structuur
- Reactiviteit van stoffen
 - Gebruik van stoffen
 - Synthese van stoffen



Biologie

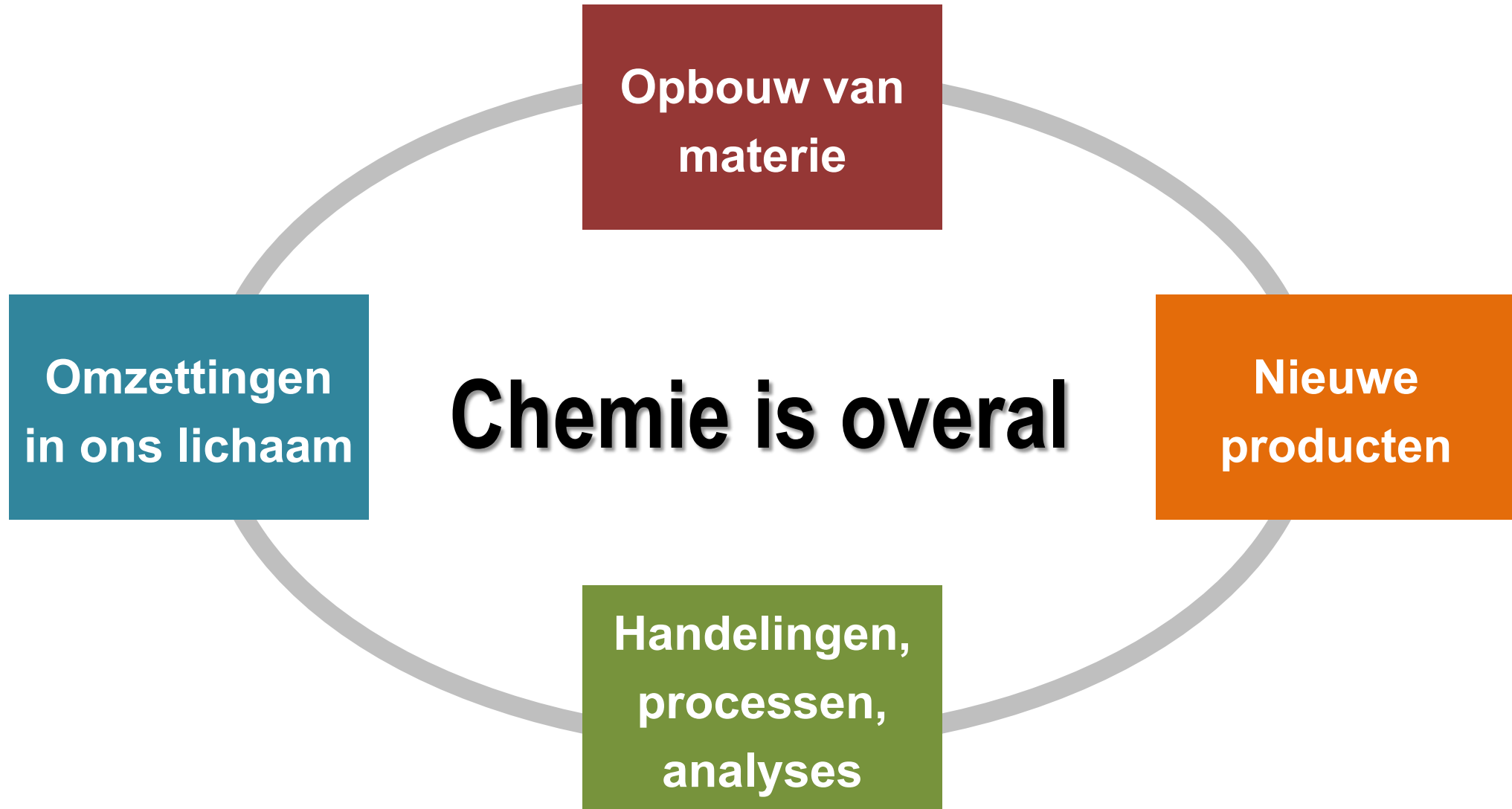
Biochemie

Chemie

Fysische
chemie

Fysica

Chemie?



Chemie?

Een ijkpunt voor wetenschap en maatschappij



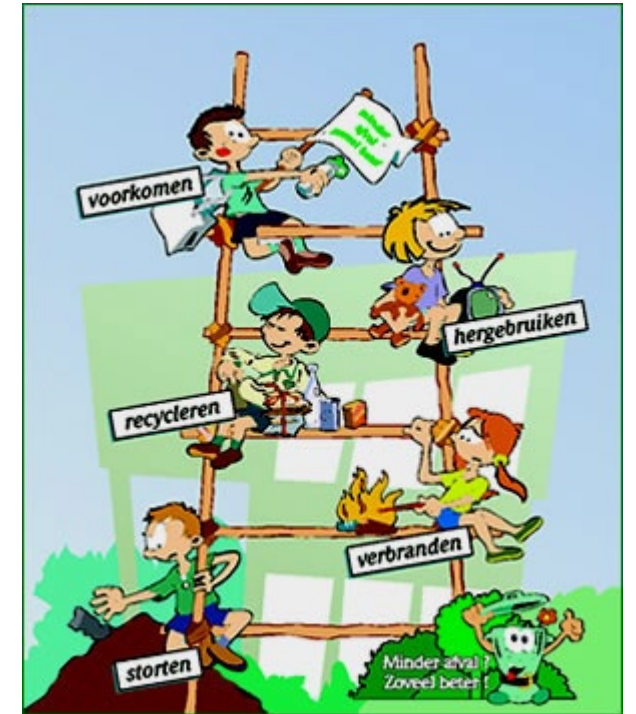
Chemie?

Chemie en bedrijven

zeer veel sectoren hebben met chemie te maken



Innovations Improve Life



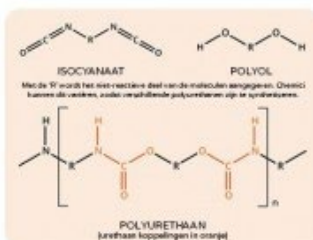
Chemie?

Chemie is alom aanwezig en hoogst veelzijdig

DE CHEMIE VAN DE WK WEDSTRIJDBAL

POLYURETHAAN BUITENLAAG

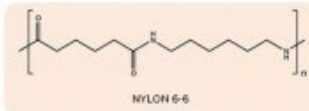
De buitenste laag van een voetbal is van synthetisch leer; bij ballen voor profs is dat de kunststof polyurethaan. Bij de WK voetbal zijn zes losse polyurethaan delen met behulp van hitte aan elkaar verbonden. De buitenlaag beschermt de bal en minimaliseert de opname van water. In goedkopere ballen kan de buitenlaag van PVC zijn.



Polyurethaan is een polymeer - een enorm groot molecuul samengesteld uit heel veel aan elkaar verbonden kleinere moleculaire bouwstenen. De synthese van polyurethaan verloopt via een additiereactie van isocyanaat- en polyol-moleculen tot urethaangroepen.

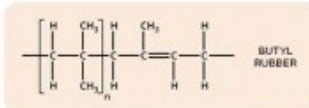
NYLON VOERING

Verschillende lagen voering tussen de buitenkant en de binnenbal versterken de bal en zorgen voor een beter stuitergedrag. De voering is van nylon, een polymersoort die ook als polyamide bekend is. Ook polyester zijn hiervoor te gebruiken.

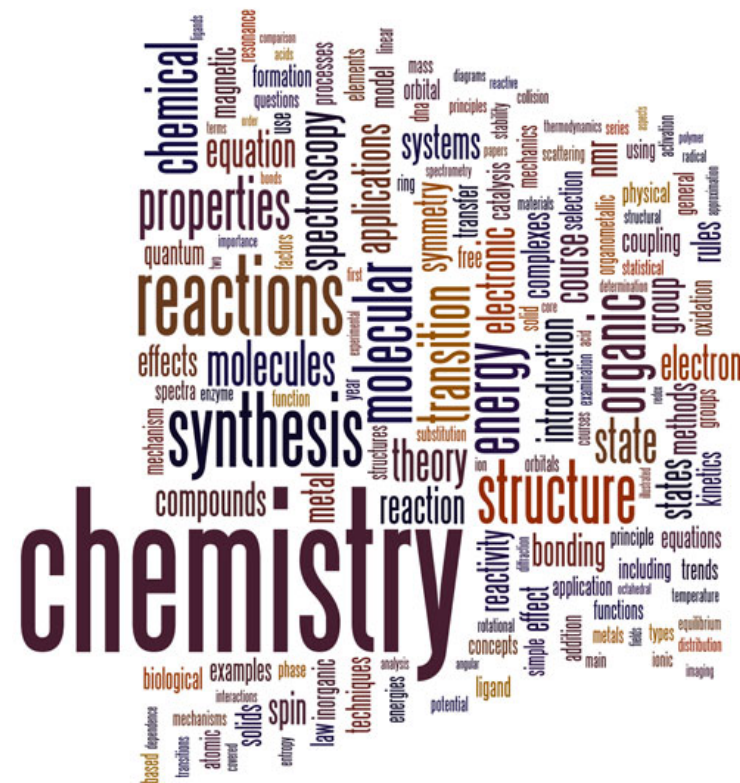


BUTYL BINNENBAL

De binnenbal is gemaakt uit het zeer luchtdichte butylrubber. Dit houdt de lucht beter binnen dan latex, het belangrijkste alternatief. Latex kan wel een hogere oppervlaktenspanning bereiken.



© COMPOUND INTEREST 2014 - WWW.COMPOUNDOCHEM.COM | VERTALING: CHEMIEWIJS - WWW.CHEMIEWIJS.NL
HERGEBRUIK TOEGESTAAN VOLGENS CREATIVE COMMONS LICENTIE NAAMSVERMELDING - NIET COMMERCIEEL - GEEN AFGELEIDE WERKEN 4.0 INTERNATIONAAL
FOTO: RENATOGIZZI (FLICKR.COM/NATOGIZZI) - GEDEELD VOLGENS CREATIVE COMMONS LICENTIE NAAMSVERMELDING - NIET COMMERCIEEL



Infosessie chemie

- Kiezen voor chemie in de wetenschappen | waarom?
- Studieprogramma | wat?
- Waar komen chemici terecht | en dan?
- 1e jaar Bachelor in de chemie | in detail
 - Programma
 - Voorkennis
 - Vooropleiding

Chemie in de Faculteit Wetenschappen

Verschilpunten met andere opleidingen

	chemie in de Faculteit Wetenschappen	chemie in andere faculteiten/hogescholen
Chemie	Ten gronde	Een van de vele aspecten
Focus	Uitgebreide wetenschappelijke vorming	Ontwikkeling van technische producten
Doelstelling	Verruimen en verdiepen van kennis	Betere toepassingen Nieuwe toepassingen

Chemie in de Faculteit Wetenschappen

Wat is jouw profile / interesse

- Eigenschappen, vorming, gebruik van stoffen
- Wetenschappelijk experiment
- Kennis en inzicht

Begrijpen | Voorspellen
Ontdekken | Doen

Periodic Table of the Elements

* Lanthanide Series
* Actinide Series

16 (Vla)



17 (VIIa)

F

Fluor 9

- o desinfectiemiddel
- o tandpasta
- o etsmiddel glas
- o anti-aanbaklaag
- o bereiding aluminium

18 (o)

He

Helium 2

- o weerballon, zeppelin
- o gas duikertas
- o lektestgas, laser
- o beschermgas lassen
- o koelmiddel/mri-scan

Ne

Neon 10

- o reclameverlichting
- o laser, tv-buis
- o streepjescodelezer
- o elektronenfilter
- o koelmiddel

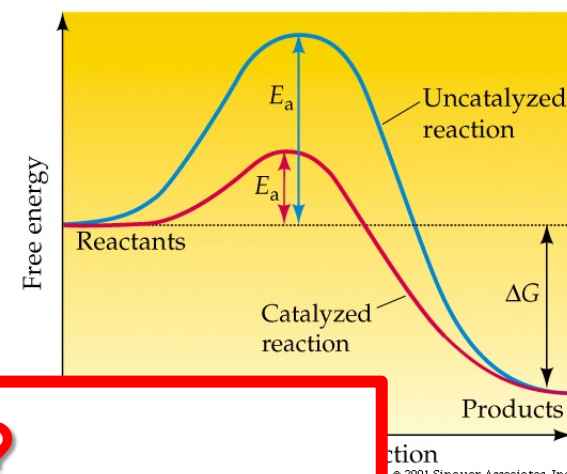
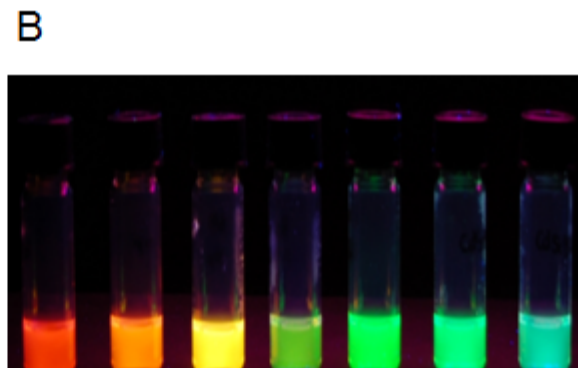
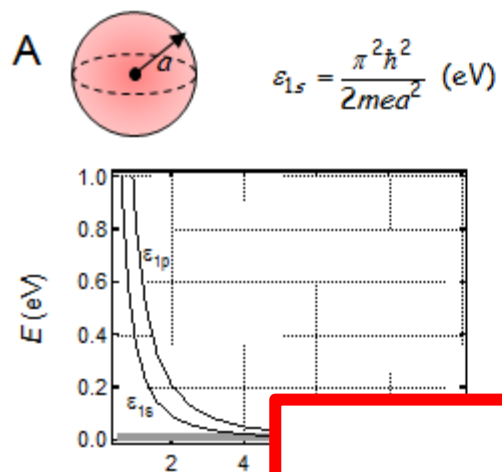
Chemie in de Faculteit Wetenschappen

Verschilpunten met verwante wetenschappen

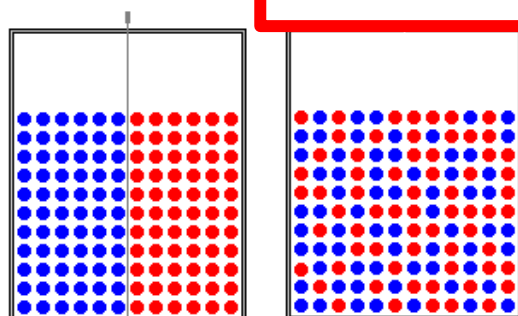
Chemie	Biochemie Biotechnologie	Biologie
studie van materie	studie van materie en organismen	Studie van organismen
niet-levende systemen	levende systemen	
moleculair niveau nano	celniveau micro	macroscopisch niveau macro

Chemie ten gronde

De fysische achtergrond van chemische concepten

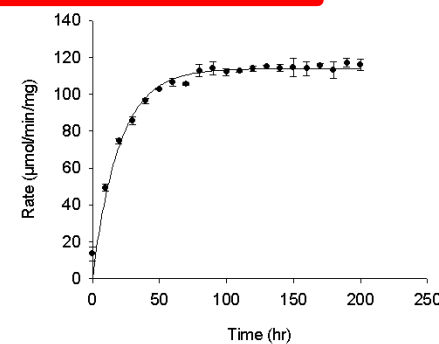
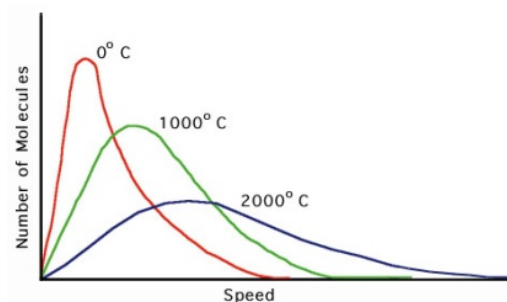


Hoe en Waarom?



box with colored balls & removable partition

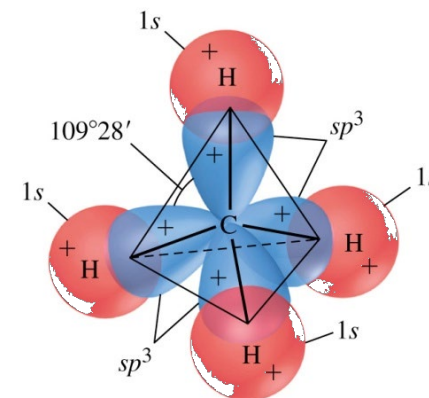
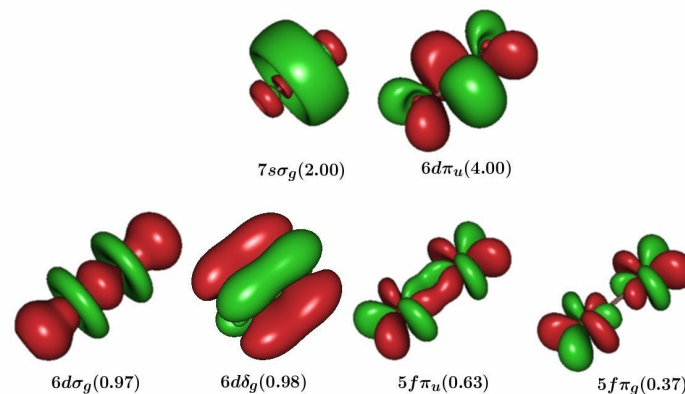
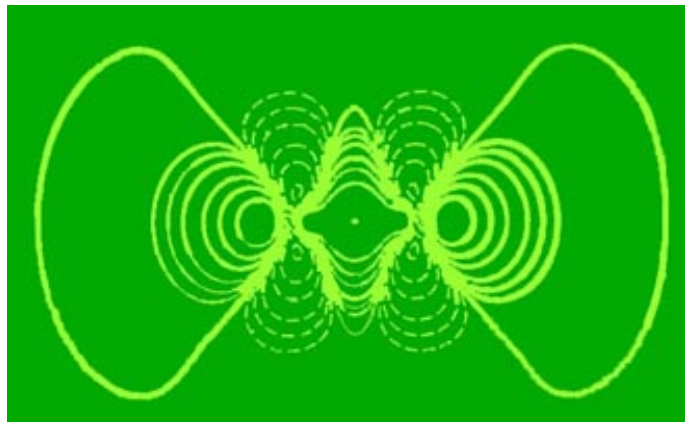
partition is removed & box shaken



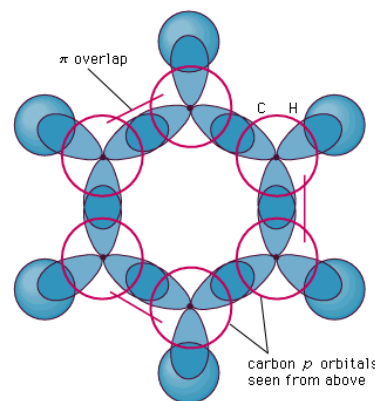
limit = 114.
 $k = 0.04965$

Chemie ten gronde

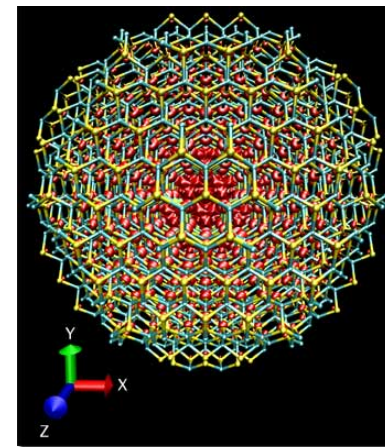
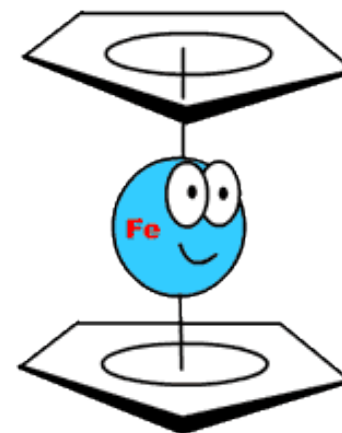
De chemische binding in al haar aspecten



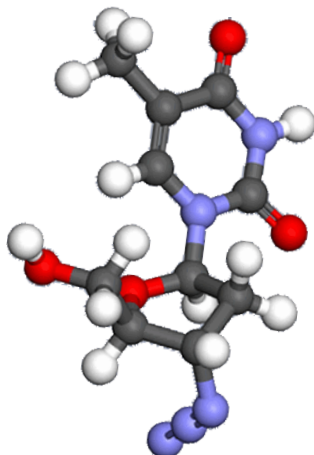
Structuur!
Structuur!



©1996 Encyclopaedia Britannica, Inc.



Synthese van nieuwe verbindingen



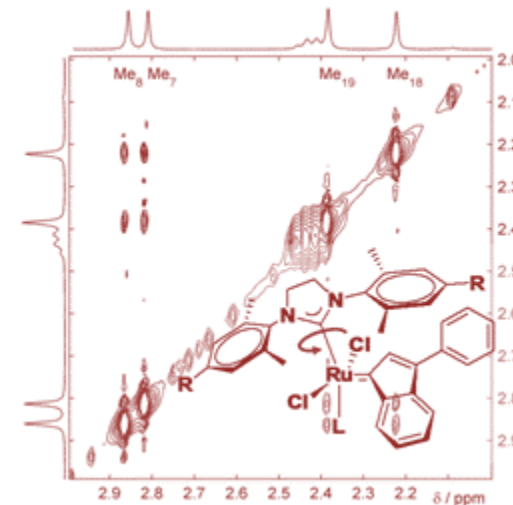
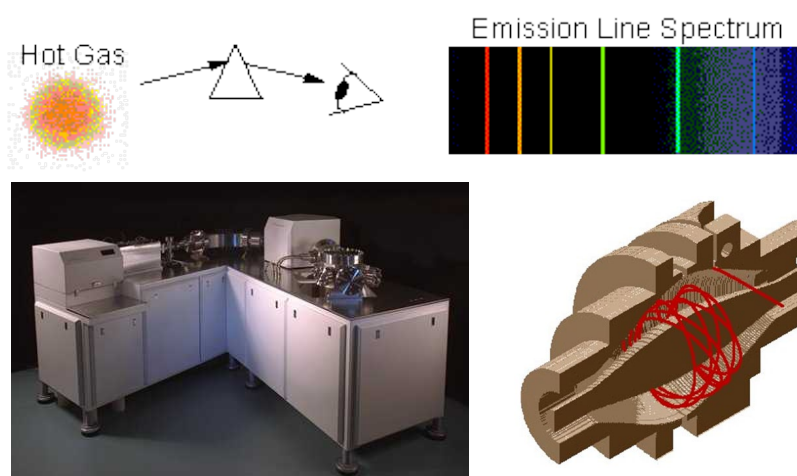
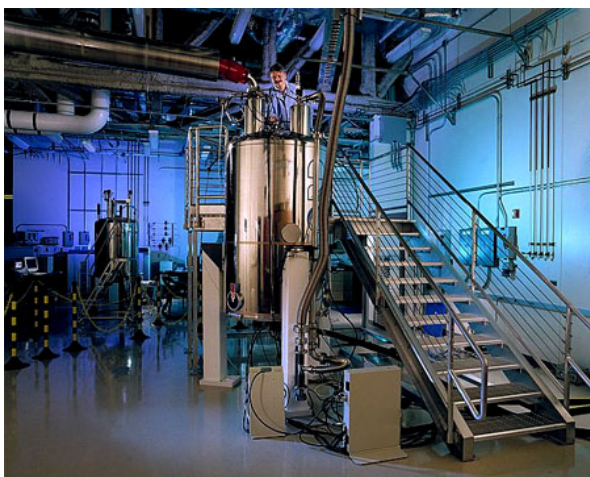
$$\begin{array}{c}
 \text{R}_3\text{P}^+ \\
 | \\
 \text{R}^1\text{---}
 \end{array}
 + \text{O}=\text{C}\text{R}^2 \longrightarrow \left[\text{R}^1\text{---P}^+(\text{R})_2\text{---CH}^+\text{---C}(\text{R}^2)=\text{O} \right]^\ddagger \xrightarrow[\text{irreversible}]{\text{fast}} \left[\text{R}_3\text{P}^+\text{---CH}(\text{R}^1)\text{---CH}(\text{H})\text{---C}(\text{R}^2)=\text{O}^- \right]$$

$\text{R}^1 = \text{alkyl, aryl, etc.}$

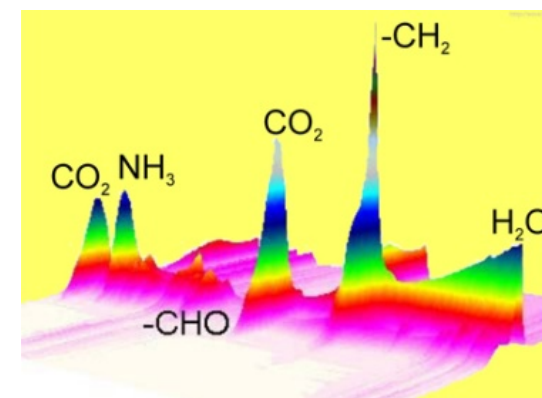
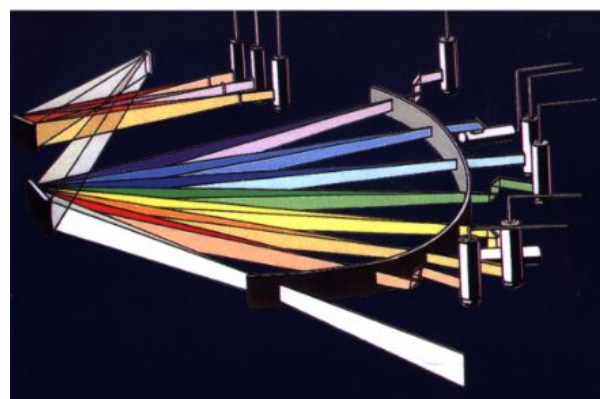
$$\text{R}_3\text{P}=\text{O} + \text{R}^1\text{---CH=CH---R}^2 \longleftarrow \left[\text{R}_3\text{P}(\text{O}^-)\text{---CH}(\text{R}^1)\text{---CH}(\text{R}^2) \right] \rightleftharpoons \left[\text{R}_3\text{P}^+\text{---CH}(\text{R}^1)\text{---CH}(\text{H})\text{---C}(\text{R}^2)=\text{O}^- \right]$$

Chemie ten gronde

Analyse van elementen en verbindingen

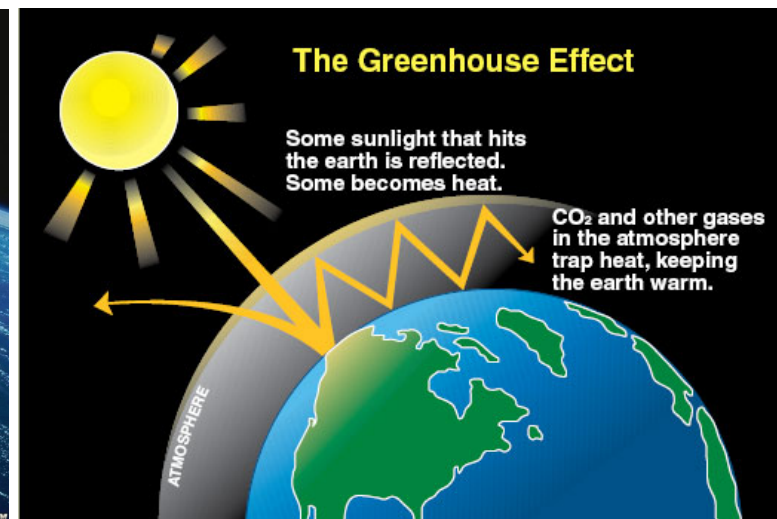
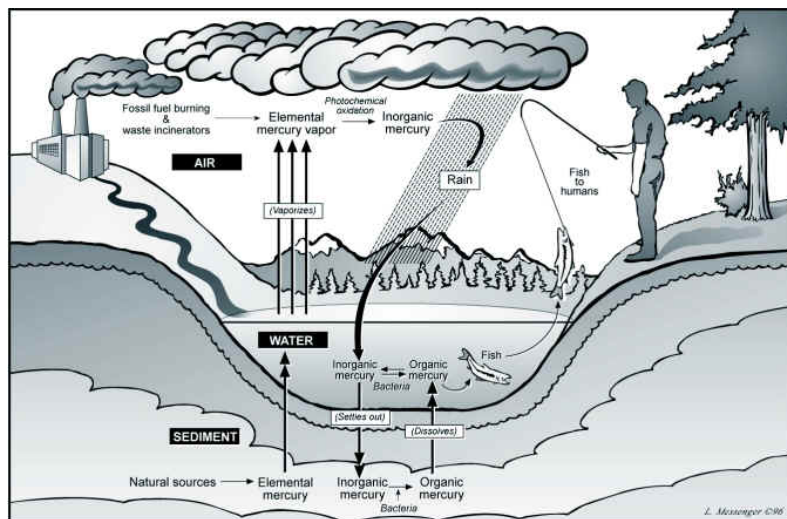


Wat zit hier in?

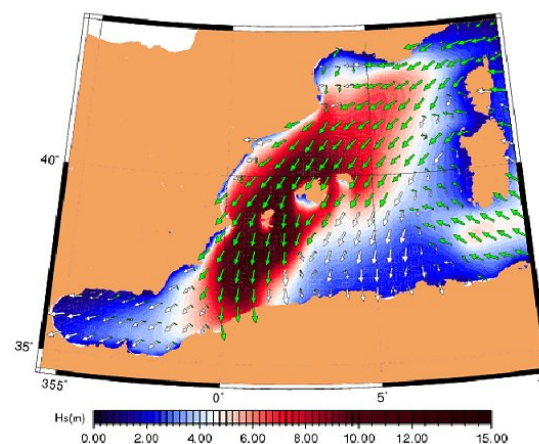


Chemie ten gronde

Chemie van het milieu bestuderen



Is de kringloop
gesloten?

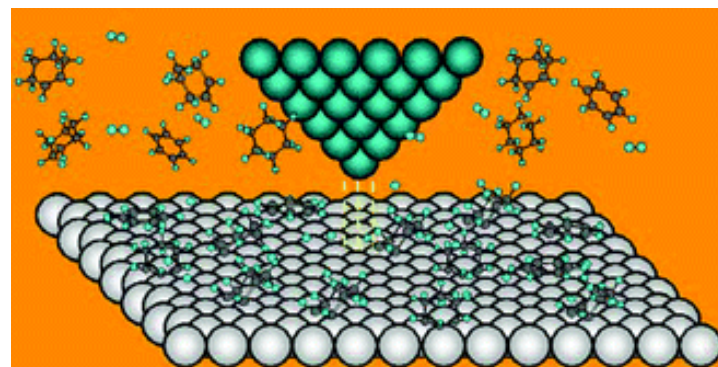
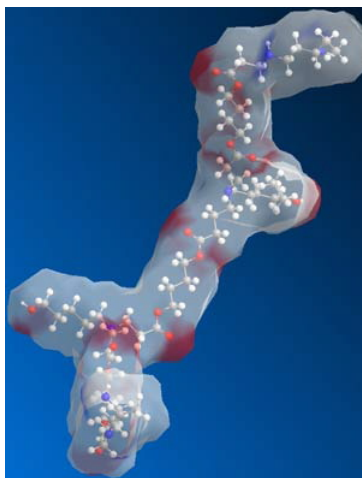


Chemie als startpunt

Ontwikkeling van nieuwe materialen

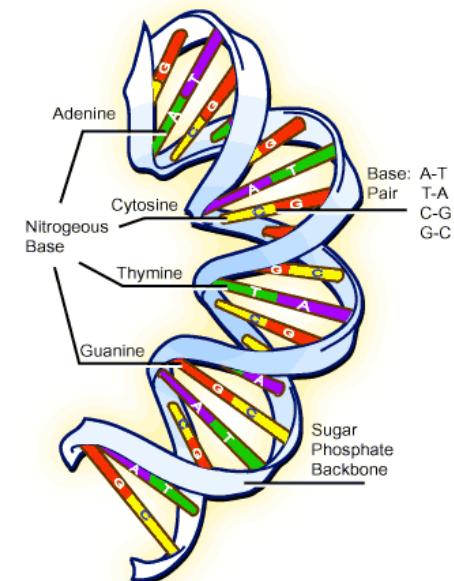
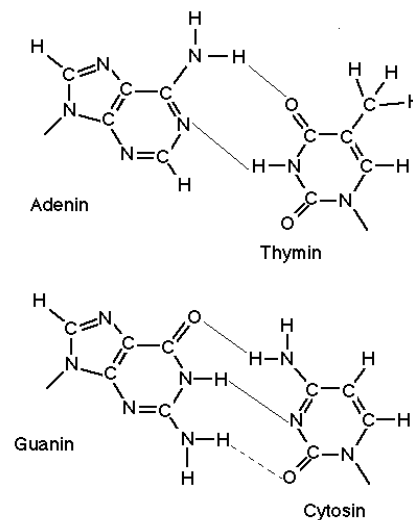
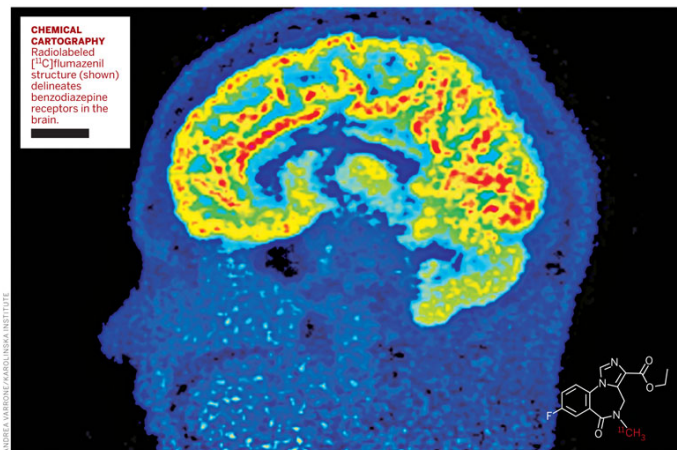
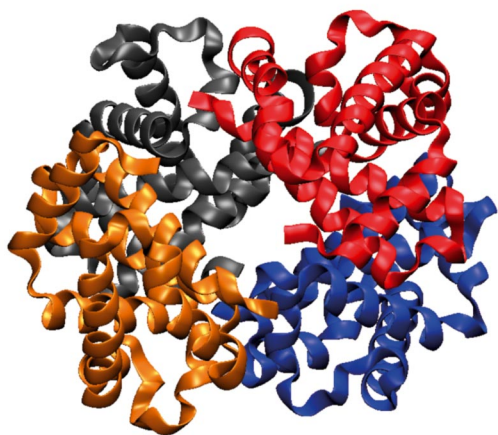


Anders en Beter

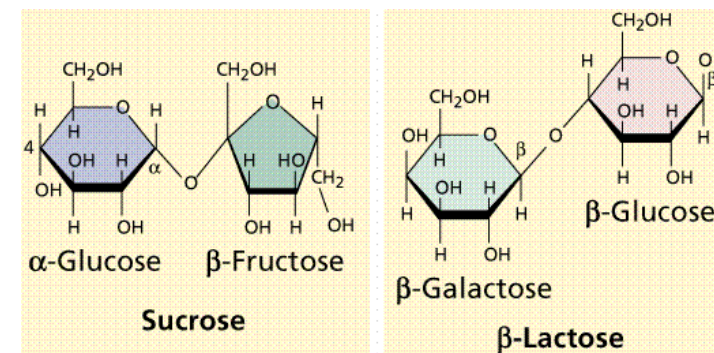
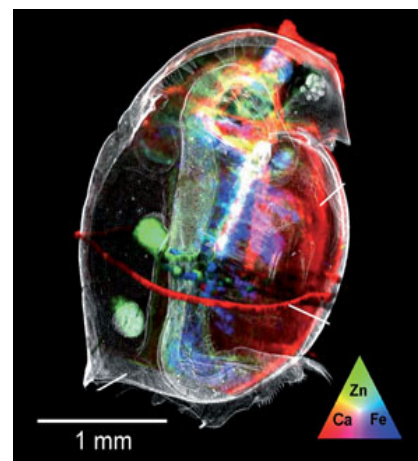


Chemie als startpunt

Begrijpen van de levensprocessen



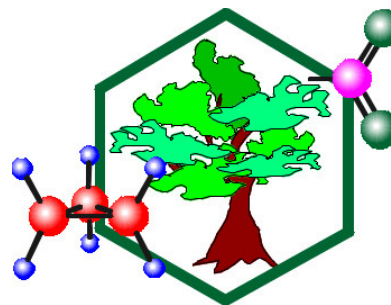
**Het leven
Hoe en waarom?**



Chemie als startpunt

Alles met aandacht voor

- Milieu, veiligheid, duurzaamheid
- De rol van chemie in:
 - Het labo
 - De industrie
 - De samenleving



Studieprogramma

Opbouw van de opleiding

1e jaar bachelor

2e jaar bachelor

3e jaar bachelor

Diploma bachelor chemie

1e jaar master

2e jaar master

Diploma master in chemistry

verdere studie

doctoraat

beroepsleven

Studieprogramma

3 bachelorjaren

1e jaar bachelor

2e jaar bachelor

3e jaar bachelor

1e jaar master

2e jaar master

per jaar 2 semesters

Semester 1-5 | plichtvakken
hoorcollege, werkcollege
praktijk, projectwerk

Semester 6 | verbreding

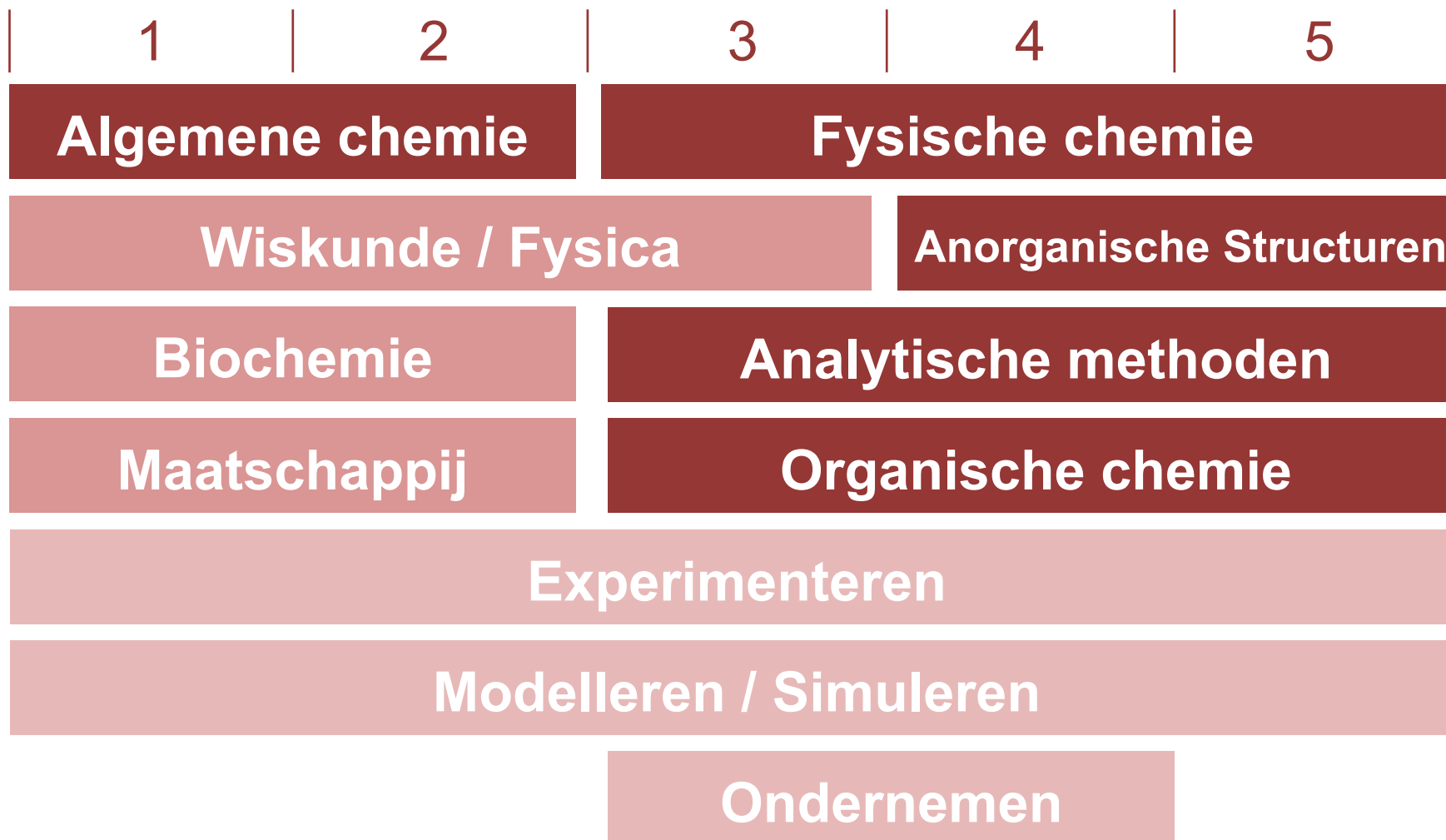
verdere studie

doctoraat

beroepsleven

Bachelor in de chemie

Semester 1-5 | leerlijnen



Bachelor in de chemie

Semester 6 | verbreding

bachelorproject

12 weken / 2 projecten

- 2 thematische projecten
- keuze van onderwerp
- diverse rapportering
- eerste kennismaking met onderzoeksgroepen

verbredende minoren

4 keuzemogelijkheden

- onderzoek & ontwikkeling
- interdisciplinaire verbreding
- lerarenopleiding
- internationalisering

Studieprogramma

2 masterjaren

1e jaar bachelor

2e jaar bachelor

3e jaar bachelor

Diploma bachelor chemie

1e jaar master

2e jaar master

Diploma Master in Chemistry

verdere studie

doctoraat

beroepsleven

Master in Chemistry

4 × 1 semester, met VUB

1e jaar bachelor

2e jaar bachelor

3e jaar bachelor

1e jaar master

2e jaar master

3 afstudeerrichting

- (Bio)Organic and Polymer Chemistry
- Materials and NanoChemistry
- Analytical and Environmental Chemistry

Professional skills

of the sustainable chemist

masterproef

internship / internationaal

verdere studie

doctoraat

beroepsleven

Studieprogramma

En dan heb je dat diploma

1e jaar bachelor

2e jaar bachelor

3e jaar bachelor

Diploma bachelor chemie

1e jaar master

2e jaar master

Diploma master in chemistry

verdere studie

doctoraat

beroepsleven

Studieprogramma

Uitstroommogelijkheden

1e jaar bachelor

2e jaar bachelor

3e jaar bachelor

1e jaar master

2e jaar master

master-na-master UGent

- Statistical Data Analysis
- Milieusanering en -beheer
- Applied Pharmaceutical Sciences
- ...

**master-na-master in
binnen- of buitenland**

verdere studie

doctoraat

beroepsleven

Studieprogramma

Uitstroommogelijkheden

1e jaar bachelor

2e jaar bachelor

3e jaar bachelor

1e jaar master

2e jaar master

doctoraat binnen UGent

- 4 jaar zelfstandig onderzoek
- Thema's chemie – zie infostand
- Begeleid door promotor
- Betaald via beurs of salaris

Doctoraat buiten UGent

binnen- of buitenland

verdere studie

doctoraat

beroepsleven

Studieprogramma

Uitstroommogelijkheden

1e jaar bachelor

2e jaar bachelor

3e jaar bachelor

1e jaar master

2e jaar master

verdere studie

doctoraat

beroepsleven

Beroepsmogelijkheden

Veel mogelijkheden

- Chemische industrie
- Controlelabo's
- Overheidsinstanties
- Onderzoek
- Onderwijs
- Andere sectoren

Master in Chemistry
Optimaal voorbereid
voor de chemische sector
In brede zin
chemie/biochemie/farma
milieu/materiaal

Beroepsmogelijkheden

Chemische industrie

- Fijnindustrie – detergenten, cosmetica, voeding, ...
- Polymeerchemie – kunststoffen, isolatiematerialen, rubbers, ...
- Farmaceutische industrie – synthese, analyse, ...
- Basisindustrie – petrochemie, NH_3 , etheen, ...
- Metaalindustrie – coatings, ...
- Textiel en kleurstoffen
- Agrochemie – meststoffen, pesticiden, ...
- Biochemie & biotechnologie – enzymen, ...



Beroepsmogelijkheden

Controlelabo's / Overheidsinstanties



Beroepsmogelijkheden

Onderzoek

- Universiteit – postdoc, professor, ...
- Onderzoekscentra – SCK, VITO, imec, ...
- Hogeschool

Een doctoraat is vaak een vereiste

Beroepsmogelijkheden

Onderwijs

- Secundair onderwijs
- Hoger onderwijs

Bachelor Chemie (3 jaar)

sluit aan bij

Educatieve Master Chemie (2 jaar)



tellurium 52	actinium 89	hydrogen 1	erbium 68
Te	Ac	H	Er
127.60	[227.03]	1.008	167.26

Chemie in ons land

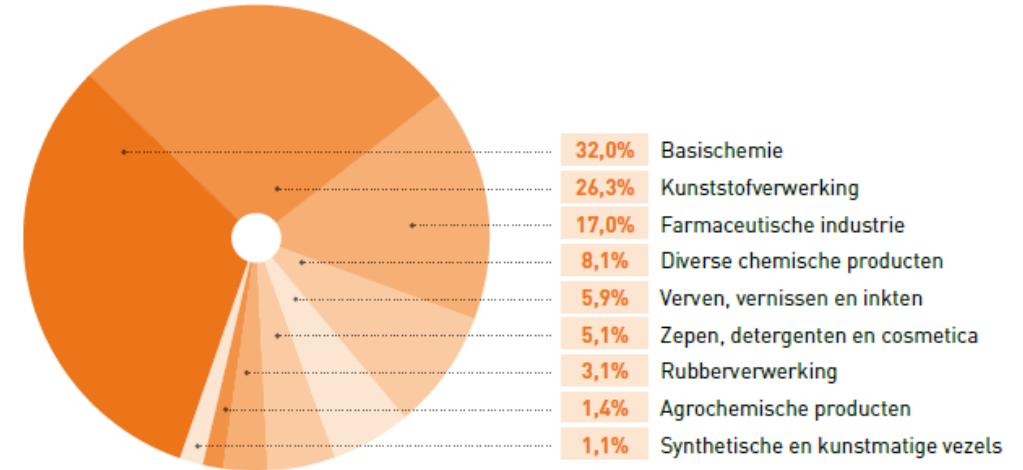
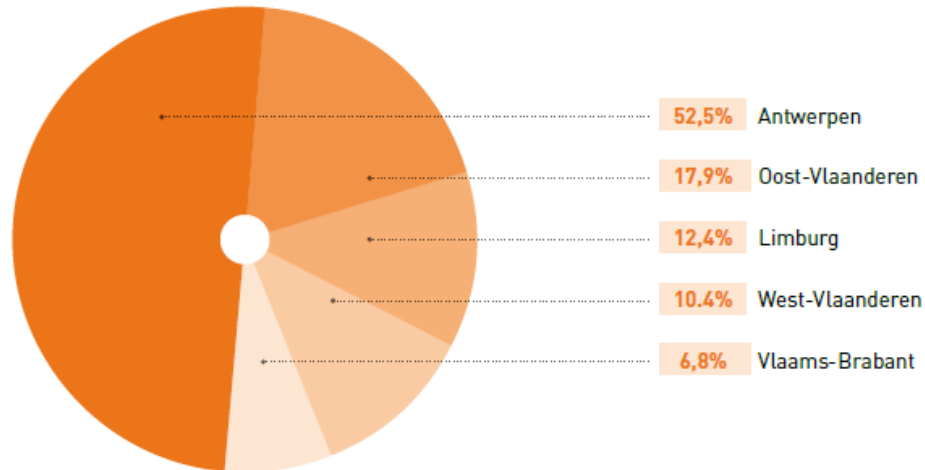
200 jaar evolutie

- Ernest Solvay, Lieven Gevaert, Leo Baekeland, Paul Janssen, Christian de Duve, Ilya Prigogine
- De Antwerpse haven sinds de jaren '60
- Omzet van 42 M€ (2014) - 22% van de omzet van de verwerkende nijverheid
- 59400 arbeidsplaatsen in Vlaanderen (2014) – 17.6% van de omzet in de totale industrie

Chemie in ons land

59400 arbeidsplaatsen

- Omvangrijke en diversie sector
- Elke job in chemie genereert 1.6 indirecte arbeidsplaatsen
- 7 van de 10 grootste concerns gevestigd in België

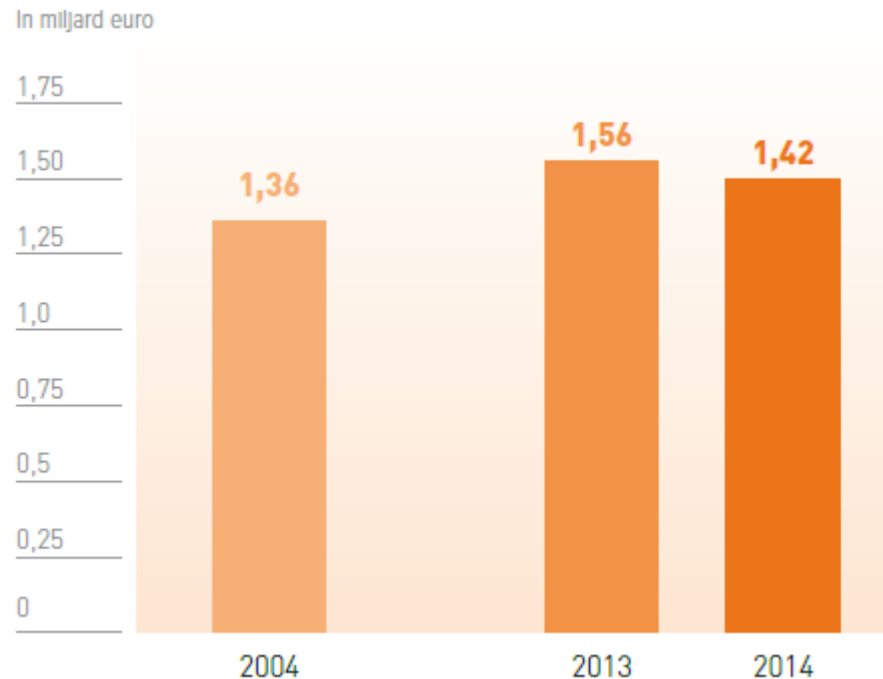


BRON: RSZ, gedecentraliseerde statistieken (2^{de} kwartaal 2014).

Chemie in ons land

Sterke focus op onderzoek&ontwikkeling

- Bijna 50% van alle O&O uitgaven in Vlaanderen



**En toch
Tekort aan chemici voor
bedrijven en in het
onderwijs**

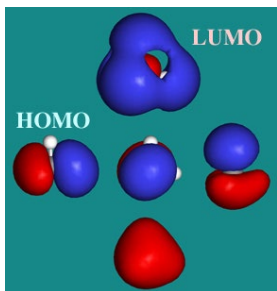
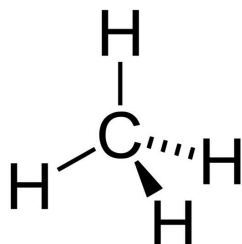
1e bachelor onder het vergrootglas

Studieprogramma

semester 1		semester 2	
algemene chemie			
chemische structuren			
wiskunde: basisconcepten		wiskunde: gevorderde technieken	
fysica: mechanica		fysica: golven, optica & thermodynamica	
programmeren		algemene biochemie	
chemie en maatschappij			
experimenteren met chemie			

1e bachelor onder het vergrootglas

Studieprogramma



semester 1

semester 2

algemene chemie

chemische structuren

2 jaarvakken, 9 studiepunten elk, hoor- en werkcolleges

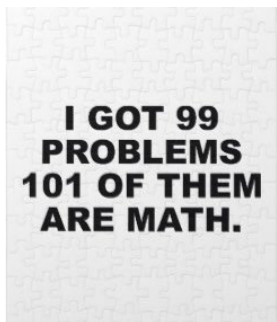
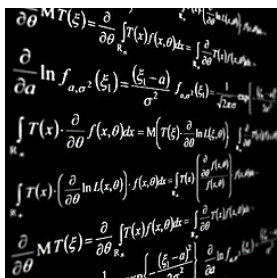
- Bouw van de materie
- Reactiviteit van materie
- Structuur van moleculen
- Een kwantumchemische kijk

**Grondige overzicht
van chemie en
chemische concepten**

1e bachelor onder het vergrootglas

Studieprogramma

$$e^{\pi i} = -1$$



semester 1

wiskunde: basisconcepten

semester 2

wiskunde: gevorderde technieken

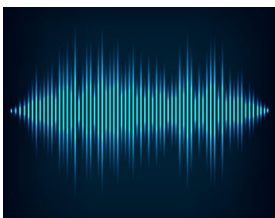
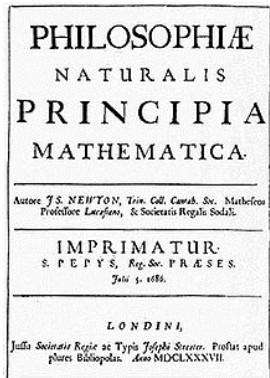
2 semestervakken, 12 studiepunten, hoor- en werkcolleges

- Volledig overzicht wiskunde
- Gebruik rekenpakket
- Neemt zomercursus als basis
- Toegepast in fysica en chemie

Wiskundige technieken voor chemici

1e bachelor onder het vergrootglas

Studieprogramma



$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

semester 1

fysica: mechanica

semester 2

fysica: golven, optica
& thermodynamica

2 semestervakken, 9 studiepunten, hoor- en werkcolleges, practica

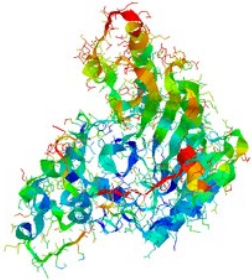
- Mechanica/golven/optica/thermodynamica
- Practica in semester 1
- Geen basiskennis vereist
- Vervolg in Ba 2

**Fysische wetten
nodig voor begrijpen
van chemie**

1e bachelor onder het vergrootglas

Studieprogramma

```
next() {  
  @Dictionary #fields = [NSMutableDictionary  
  # savingsTargetID = [NSNumber numberWithInt:  
  setObject:savingsTargetID forKey:@"savingsTargetID"]  
  # categoryID = [NSNumber numberWithInt:  
  setObject:categoryID forKey:@"categoryID"]  
  # parentGoalID = [NSNumber numberWithInt:  
  setObject:parentGoalID forKey:@"parentGoalID"]  
  # name = [results stringForColumn:@"name"]  
  setObject:name forKey:@"name"]  
  # color = [results stringForColumn:@"color"]  
  setObject:color forKey:@"color"]  
  # saveAmount = [NSNumber numberWithInt:  
  setObject:saveAmount forKey:@"saveAmount"]  
  setObject:saveAmount forKey:@"saveAmount"]  
}
```



semester 1

programmeren

5 stp, hoor- en werkcolleges

- Vaardigheden in programmeren
- Oefeningen!

**Basis voor
Modelleren en simuleren**

semester 2

algemene biochemie

5 stp, hoor- en werkcolleges

- Chemie van het leven
- Vervolg in Ba3

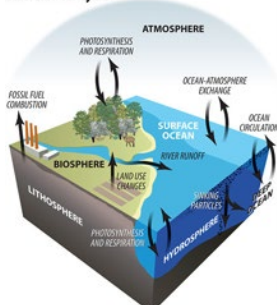
**Samen met 1 Ba Biochemie
en Biotechnologie**

1e bachelor onder het vergrootglas

Studieprogramma



The Carbon Cycle



semester 1

semester 2

chemie en maatschappij

1 jaarvak, 6 studiepunten, hoorcolleges en projectwerk

- Chemie van de aarde
- Chemie om ons heen
- Chemie in de samenleving
- Duurzaamheid

**Tijd voor
maatschappelijke
vraagstukken**

1e bachelor onder het vergrootglas

Studieprogramma



semester 1

semester 2

experimenteren in de chemie

1 jaarvak, 5 studiepunten, practica

- Handelingen en vaardigheden
- Wetenschappelijke methode
- Zelf chemie ontdekken
- Vervolg in Ba2 en Ba3

**Nieuw concept
in onderwijs van
chemie practicum**