Scheikunde samenvatting

**Zuivere stoffen en mengsels**

Gas rijpen  vaste stof

Vaste stof  smelten  vloeistof

Vloeistof  verdampen  gas

Gas  condenseren  vloeistof

Vloeistof  stollen  vaste stof

Vaste stof  sublimeren  gas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Type mengsel | Betekenis | Kenmerken |
| Oplossing | Een mengsel van gas, vloeibare stof of een vaste stof in een vloeistof (water) | Altijd helder en soms gekleurd |
| Suspensie | Vaste en vloeistof | Altijd troebel en gekleurd |
| Emulsie | Twee vloeistoffen | Altijd troebel |
| Legering/alliage | Metalen | Betere eigenschappen dan afzonderlijke metalen |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Scheidingsmethode | Principe berust op | Type mengsel | |
| Extraheren | Oplosbaarheid van stof | Vaste stoffen | |
| Adsorberen | Aanhechtingsvermogen | Oplossing met bepaalde kleur | |
| Destilleren | Kookpunt | Vloeistoffen | |
| Filtreren | Deeltjesgrootte | Suspensie | |
| Centrifugeren | Dichtheid | Emulsie en suspensie | |
| Bezinken | Dichtheid | Emulsie | |
| Indampen | Kookpunt | Vaste stof in vloeistof | |
| Chromatografie | Aanhechtingsvermogen en oplosbaarheid | | Verschillende mengsels |

**Elementen en verbindingen**

Één soort atoom: niet-ontleedbaar  elementen

Twee of meer soorten atomen: ontleedbaar bijv. NH3 of CO2

Geladen atomen: ionen

Positief ion: metaalionen

Negatief ion: niet-metaalionen

Ion van meerdere atomen: samengesteld ion

Beginstoffen  reactieproducten

Totale massa beginstof = totale massa reactieproduct

Aantal elementen beginstof = aantal elementen reactieproduct

Ontledingsreactie: reactie waarbij uit één stof meerdere stoffen ontstaan.

|  |  |
| --- | --- |
| Ontledingsreactie | Ontleding door |
| Thermolyse | Warmte |
| Elektrolyse | Elektrische energie |
| Fotolyse | Licht |

**reacties**

Verbrandingsreactie: brandbare stof met zuurstof

- Aanwezigheid zuurstof

- Aanwezigheid brandbare stof

- Ontbrandingstemperatuur is goed

Volledige verbranding: voldoende zuurstof = koolwaterstof  water en koolstofdioxide

Onvolledige verbranding: onvoldoende zuurstof = koolwater  water en koolstofdioxide, roet en koolstofmono oxide.

Exotherme reactie: energie komt vrij

Endotherme reactie: energie is nodig.

Reagens: stof die wordt gebruikt om andere stof aan te tonen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stof | Reagens | Waarneming |
| Zuurstof | Gloeiende houtspaander | Gaat branden |
| Waterstof | Vlammetje | Geluidseffect |
| Water | Wit kopersulfaat | Wordt blauw |
| Koolstofdioxide | Helder kalkwater | Wordt troebel |
| Zwaveldioxide | Geel broomoplossing | Wordt kleurloos |

**zouten**

Zouten: sterke Ionbinding door +/-

Zouten: bij kamertemperatuur vast en hoog smeltpunt.

Hydratie: ionen worden gesplitst door oplossen in water. Je zet er (aq) achter.

Neerslagreacties:

1. Ga na welke ionen aanwezig zijn na het samenvoegen van de oplossingen. Geef dit weer in een tabel

2. Ga met behulp van tabel 45A voor alle combinaties van ionen na of ze wel of niet oplosbaar zijn. Noteer dit in de tabel

3. Als minstens één combinatie een slecht oplosbaar zout vormt, ontstaat er een neerslag. Geef de reactievergelijking.

Tribune- ionen: worden niet betrokken bij de reactie

Toepassingen neerslag reacties:

- ionen uit oplossing verwijderen

- aanwezigheid van bepaalde ionen aantonen

- bepaald zout bereiden

**Atomen**

Atoom is altijd elektrisch neutraal ( evenveel protonen dan elektronen)

Atoomnummer: aantal protonen  
massagetal: protonen en neutronen samen

Neutronen = massagetal – atoomnummer

**Bindingstypen en eigenschappen**

|  |  |
| --- | --- |
| Soort stof | Opgebouwd uit |
| Moleculaire stoffen | Uitsluitend niet-metaalatomen |
| Metalen | Metaalatomen |
| Zouten | Combinatie van metaalionen en niet-metaalionen |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Soort binding | Berust op aantrekkende kracht | Komen voor bij |
| Atoombinding/ covalente binding | Positieve atoomresten en negatieve gemeenschappelijk elektronenpaar | Moleculaire stoffen en zouten met samengestelde ionen |
| Polaire atoombinding | Positieve atoomresten en negatieve gemeenschappelijk elektronenpaar waarbij het gemeenschappelijk elektronen paar iets verschoven is in de richting van het atoom dat het hardst trekt. | Moleculaire stoffen en zouten met samengestelde ionen |
| Vanderwaalsbinding/ molecuulbinding | Moleculen onderling in de vaste en vloeibare fase | Moleculaire stoffen in de vaste en vloeibare fase |
| Metaalbinding | Positieve resten van metaalatomen en vrije elektronen | Metalen |
| Ionbinding | Positieve en negatieve ionen | Zouten |
| Waterstofbrug | Moleculen met N-H of –H - O | Moleculaire stoffen |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Soort stof | Kookpunt | Elektrische geleidbaarheid | Sterkte binding |
| Moleculaire stoffen | Laag tot zeer laag | Nooit | Molecuulbinding: zwak  Atoombinging: sterk |
| Zouten | Vrij hoog | Alleen in vloeibare en opgeloste toestand | Ionbinding: sterk |
| Metalen | Laag tot hoog | Altijd | Metaalbinding: matig tot sterk |

**Reacties van koolstofverbindingen**

* Additie: dubbele binding verdwijnen
* Kraken: grotere moleculen 🡪 kleiner alkeen en alkaan
* Verstering: een alchohol + alkaanzuur 🡪 ester + water
* Hydrolyse: ester + water 🡪 alkanol + alkaanzuur
* Polymerisatie: monomeren 🡪 polymeren dubbele binding verdwijnt

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Koolstofverbinding: | Algemene formule: | Binding tussen c atomen | Achtervoegsel |
| Alkanen(verzadigd) | CnH2n+2 | C – C | -aan |
| Alkenen(onverzadigd) | CnH2n | C = C | -een |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Koolstofverbinding | Algemene formule | Karakteristieke groep | Achtervoegsel |
| Halogeenalkanolen | CnH2n+1X | X = F, Cl, Br, L | Geen |
| Alcohol: alkanol | CnH2n+1OH | -OH(hydroxylgroep) | -ol |
| Carbonzuren: Alkaanzuren | CnH2n+1COOH | -COOH  ( carboxylgroep) | -zuur |

Naamgeving van een koolstofverbinding:

1. Bepaal de stamnaam
2. Zoek langste keten van c-atoom
3. Zoek stamnaam: 1. Meth.. 2. Eth…3. Prop..
4. Bepaal de karakterische groep
5. Zoek het achtervoegsel
6. Alkeen en alkaan

* Koolhydraten:
* Cn(H2O)m
* Suikers, sachariden
* Door hydrolyse ontstaat glucose
* Vetten:
* Alcohol + alkaanzuur 🡪 vetten en oliën
* Alcohol: glycerol
* Alkaanzuur: vetzuur
* Hydrolyse van vetmoleculen:
* Vetmolecuul + h2O 🡪 glycerol + vetzuren
* Eiwitten
* Aminozuren
* Eiwitten zijn aminozuren aan elkaar gekoppeld door peptidebindingen
* Peptidebinding: -c-n-
* Eiwitmolecuul kun je ook weergeven met 3-lettersymbolen:
* Ala-gly-ala
* Hij moet in een structuur verbinding worden weergegeven.

**Toepassingen**

Reactievergelijkingen: beginstof🡪reactieproduct

Reactievergelijkingen kun je weeergeven met behulp van:

* Molecuulformules
* Structuurformules
* Verhoudingsformules
* Ionen

Rendement = werkelijke opbrengst/ theoretische opbrengt x100%

* Gebruik dezelfde eenheden

Katalysator: Een stof die de reactie versnelt. Hij wordt wel gebruikt maar niet verbruikt.

**Reactiesnelheid en evenwichten**

***Botsende deeltjes model***

De snelheid van een reactie is afhankelijk van het aantal effectieve botsingen dat per tijdseenheid plaatsvindt

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factoren | Aangebrachte veranderingen | Aantal botsingen | Aantal effectieve botsingen | Reactiesnelheid |
| Concentratie | Vergroten concentratie van reagerende stof | Doordat er meer deeltjes zijn per volume eenheid, neemt de kans op het aantal botsingen toe. | De kans op het aantal effectieve botsingen neemt toe | neemt toe |
| Verdelingsgraad | Vergroten oppervlak van reagerende stof | Door vergroten van oppervlak 🡪 aantal botsingen neemt toe | De kans op aantal effectieve botsingen neemt toe | neemt toe |
| Temperatuur | Verhogen temperatuur | Door verhogen van temperatuur hebben de deeltjes een grotere snelheid. Door die snelheid neem de kans op botsingen toe en zijn de botsingen krachtiger | Kans op aantal effectieve botsingen neemt toe door:  - meer kans op effectieve botsingen  - Botsingen die krachtiger zijn | neemt toe |

***Evenwicht***

Bij een evenwichtstoestand geld:

* De snelheden van de heengaande en teruggaande reactie zijn gelijk
* Alle bij de evenwichtsreacties betrokken stoffen zijn in het reactiemengsel aanwezig
* De concentraties van de stoffen zijn gelijk, veranderen niet meer.

|  |  |
| --- | --- |
| Soort evenwicht | Omschrijving |
| Homogeen | Alle stoffen verkeren in dezelfde fase |
| Heterogeen | Alle stoffen zijn in verschillende fase |
| verdelingsevenwicht | Een bijzondere vorm van heterogeen evenwicht. Het gaat daarbij om een stof die opgelost is in twee verschillende oplosmiddelen. De oplosmiddelen zijn iet onderling mengbaar. De opgeloste stof verdeelt zich dan over de twee oplosmiddelen |

***Aflopende reactie***

Door het onttrekken van een sotf kan er geen teruggaande reactie plaats vinden. Door één van beide reacties onmogelijk te maken is een evenwichtstoestand niet meer mogelijk.

Met een katalysator kun je een evenwichtsreactie niet aflopend maken.

**Rekenen aan reacties**

***Massa***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Massa | Omschrijving | Te bepalen door |
| Atoommassa | Massa van atoom in u | Opzoeken in talbel 40A of 99 |
| Molecuulmassa | Massa van molecuul in u | Atoommassa’s van de molecuulformules bij elkaar optellen |
| Ionmassa | Massa van een ion in u | Massa van het bijbehorende atoom nemen.  Massa ion is gelijk aan massa van atoom |

Chemische hoeveelheid en molaire massa

Chemische hoeveelheid: hoeveelheid stof in gram is even groot als massa van het deeltje in u

Molaire massa: massa van een mol (gram per mol)

Massa = chemische hoeveelheid x molaire massa

m = n x M

kmol = 103

mmol = 10-3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Symbool | Grootheid | Eenheid |
| N | Chemische hoeveelheid stof | Mol |
| M | Molaire massa | G mol-1 |

***Gehalte***

* Gebruik ook de eenheden mmol en kmol
* Gebruik dezelfde eenheden bij een reactie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Begrip | *Omschrijving* | *Eenheid* |
| *Volume percentage* | *Het percentage van een stof in een mengsel of oplossing op basis van volume-eenheden* | *%* |
| *Massapercentage* | *Het percentage van een stof in een mengsel of oplossing op basis van massa-eenheden*  *Het % van een atoom in een verbinding op basis van massa-eenheden* | *%* |
| *Concentratie* | *Het aantal gram opgeloste stof per liter oplossing*  *Het aantal mol opgeloste stof pet liter oplossing* | *G L -1*  *Mol L-1* |
|  |  |  |

***Massa verhouding en molverhouding***

Overmaat: als je van een stof meer hebt dan nodig is. Er blijft een overmaat over.

***Blokkenschema***

* Molaire massa: g mol -1
* Volume: l
* Molariteit: mol L-1

Chemische hoeveelheid

(mol)

/ molaire massa / volume

Molariteit

(mol/l)

Massa

(gram)

X molaire massa x volume

X molariteit / molariteit

Volume

(liter)

**Chemische industrie**

Een chemisch proces vergroten

Bulkproducten: producten die in grote hoeveelheden worden gemaakt

***Blokschema***

Hoe werkt de chemische industrie

Namen, formules en reacties van zuren en basen

Sterkte en zwakke zuren

* Zuur: een deeltje dat H+-ionen kan afstaan
* PH is lager dan 7
* Sterke zuren: zuren die in water volledig worden gesplitst
* Aflopende reactie: als alle moleculen H+ afstaan in water
* Zwakke zuren: zuren die in water niet helemaal worden gesplitst
* Evenwichtsreactie: niet alle moleculen splitsen zich

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Naam | Formule | Aantal h+ dat het zuur afstaat | Sterk/zwak |
| Waterstofchloride | HCL | 1 | Sterk |
| Zwavelzuur | H2SO4 | 2 | Sterk |
| Salpeterzuur | HNO3 | 1 | Sterk |
| Fosforzuur | H3PO4 | 3 | Zwak |
| Koolzuur | H2CO3 | 2 | Zwak |
| Azijnzuur | CH3COOH | 1 |  |

**Sterke en zwakke basen**

* Base: een deeltje dan H+ ionen kan opnemen
* Sterke base: als het alle H+ ionen opneemt
* Alle oxide-ionen nemen h+ op in water
* Zwakke base: neemt niet alle h+ deeltjes op in water

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Naam | Formule | Aantal H+ dat hij opneemt | Sterk/zwak |
| Oxide-ion | O2- | `2 | Sterk |
| Hydroxide – ion | OH- | 1 | Sterk |
| Carbonaation | CO32- | 2 | Zwak |
| Ammoniak | NH3 | 1 | Zwak |
| Waterstofcarbonaation | HCO3- | 1 | Zwak |
| Ethanoaation | CH3COO- | 1 | zwak |

**Samenstelling van oplossingen**

* Namen die eindigen op –loog zijn basisch

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Formule stof | Stof in water | Naam oplossing | Aanwezige deeltjes in oplossing |
| HCL | HCL 🡪 H+ +CL- | Zoutzuur zuur | H+ en CL-(aq) |
| NaOH | NaOH🡪 NA+ + OH- | Natronloog basisch | NA+ en OH-(aq) |
| KOH | KOH 🡪 K++ Oh- | Kaliloog basisch | K+ en OH – (aq) |
| NH3 | NH3 + H2O 🡪 NH4+ + OH- | Ammonia basisch | NH3 ( de rest is verwaarloosbaar klein |

**het effect van verdunnen op de pH**

* Zuren en basische oplossingen worden verdund waardoor de pH naar 7 zal naderen, dit maakt niet uit of het een sterkte of een zwakke zuur of base is.

**Zuur-base reactie**

Als een zuur en een base bij elkaar worden gevoegd.

* Er vind een overdracht van h+ plaats
* Een zuur draagt die H+ af aan de base

**pH- berekeningen**

een zuurgraad of de pH wordt bepaald door de concentratie H+ ionen.

pH= -log[h+]

[H+] = 10-pH mol L-1

Een basegraad of de pOH wordt bepaald door de concentratie OH ionen

pOH = -log[OH-] en

[OH-] = 10-pOH mol L-1

Bij een verband wordt het:

pOH +pH = 14

* Om je antwoord te controleren: een zuur < 7, een base > 7
* Neutralisatie: de pH wordt 7, neutraal. Er ontstaan H2O

**Reacties**

* Redoxreactie: een reactie waarbij ovedracht plaatsvind tussen elektronen.
* Reductor: staat af
* Oxidator: neemt op
* Sterke oxidator staat boven
* Sterke reductor staat onderaan
* Elektrolyse: gedwongen reactie

Tabel functies:

- 25  atoomnummers en massagetallen

- 38A 🡪 formule van pH berekenen

- 40A  Lading van ionen, atoomnummers, massagetallen

- 45A  oplosbaarheid zouten

- 48 🡪 oxidatoren en reductoren

- 49 🡪 welke zuren en basen sterk zijn en welke zwak, rechterkolom: basen/ boven aan zwak

- 66B  formule van verbindingen

- 67A 🡪 structuurformules van de koolhydraten

- 67B 🡪 structuurformules van de vetzuren

- 98 🡪 molaire massa’s van veelgebruikte stoffen

- 99  periodiek systeem