**Scheikunde**

**Hoofdstuk 9 Zuren en Basen**

: M (g/mol) : Na

massa (g) chemische hoeveelheid (mol) aantal deeltjes

x M x Na

: ρ x ρ (g/L) x Vm : Vm (dm3/mol)

volume (L) volume (dm3)

gassen

|  |  |
| --- | --- |
| ***Zuur*** | ***Base*** |
| kan een H+-ion afstaan | kan een H+-ion opnemen |
| oplossing pH<7 | oplossing pH>7 |
| lakmoes >> rood | lakmoes >> blauw |
| reageert met Mg >> ontstaat waterstof | reageert niet met Mg |
| bevat H3O+(aq) ionen | bevat OH-(aq) ionen |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Naam zuur*** | ***Formule zuur*** | ***Formule zuurrestion*** | ***Naam zuurrest*** |
| **waterstofchloride** | HCl | Cl- | chloride |
| **waterstofbromide** | HBr | Br- | bromide |
| **waterstofjodide** | HI | I- | jodide |
| **(di)waterstofsulfide** | H2S | S2- | sulfide |
| **zwavelzuur** | H2SO4 | SO42- | sulfaat |
| **salpeterzuur** | HNO3 | NO3- | nitraat |
| **fosforzuur** | H3PO4 | PO43- | fosfaat |
| **koolzuur** | ‘H2CO3’ | CO32- | carbonaat |
| **ethaanzuur** | CH3COOH | CH3COO- | ethanoaat |
| **zoutzuur** | oplossing HCl | H3O+(aq) + Cl-(aq) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Naam base*** | ***Formule base*** |
| **ammoniakmolecuul** | NH3 |
| **hydroxide-ion** | OH- |
| **oxide-ion** | O2- |
| **carbonaat-ion** | CO32- |
| **waterstofcarbonaation** | HCO3- |
| **ethanoaation** | CH3COO- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Naam oplossing*** | ***Notatie*** | ***Ontstaat door aan water toe te voegen*** |
| **natronloog** | Na+(aq) + OH-(aq) | Na2O(s) of NaOH(s) |
| **kaliloog** | K+(aq) + OH-(aq) | K2O(s) of KOH(s) |
| **kalkwater** | Ca2+(aq) + 2OH-(aq) | CaO(s) of Ca(OH)2(s) |

* pH = -log[H3O+]
* [H3O+] = 10-pH
* pOH = -log[OH-]
* [OH-] = 10-pOH
* pOH+pH=14

**Zuur-basereactie**

* ga na welke deeltjes aanwezig zijn.
* ga na wat het zuur en wat de base is.
* ga na hoeveel H+ het zuur per deeltje kan afstaan en hoeveel H+ de base per deeltje kan opnemen. Je weet nu de molverhouding.
* stel de reactievergelijking op.

**Kwalitatieve en kwantitatieve analyse**

* **Kwalitatieve analyse:**  je kijkt welke stoffen aanwezig zijn.
* **Kwantitatieve analyse:** je wilt weten hoeveel van een bepaalde stof aanwezig is.

**Berekeningen bij titratie**

1. Geef de reactievergelijking.
2. Ga na welke stof gegeven en welke gevraagd is.
3. Geef de molverhouding.
4. Bereken het aantal mol van de gegeven stof.
5. Bereken het aantal mol gevraagde stof.
6. Reken om naar de gevraagde eenheid.
7. Controleer je antwoord

**Hoofdstuk 10 Energie en evenwicht**

Het **energie-effect** (**ΔE**) van een reactie is het verschil tussen het beginniveau en het eindniveau.

* **Endotherm proces:** de stoffen nemen energie van de omgeving op. Het eindniveau ligt hoger dan het beginniveau.
* **Exotherm proces:** de stoffen staan energie af aan de omgeving. Het eind niveau ligt lager dan het beginniveau.
* **Activeringsenergie** is de benodigde energie om een reactie op gang te brengen. Bij een *hoge activeringsenergie*, is de *reactiesnelheid laag*.

**Concentratiebreuk**

* Bij een *chemisch evenwicht* geldt:
* de heengaande reactie verloopt even snel als de teruggaande reactie;
* de concentraties van de stoffen blijven constant.
* In de concentratiebreuk staan de concentraties van de stoffen rechts van de dubbele pijl in de teller en de concentraties van de stoffen links van de dubbele pijl in de noemer. A+B C+D [C] [D] / [A] [B]. Er staan alleen stoffen in de concentratiebreuk met toestandsaanduiding (g) of (aq).

**Evenwichtsvoorwaarde**

* De *evenwichtsvoorwaarde* is als de concentratiebreuk gelijk is aan de evenwichtvoorwaarde, **K**.
* Verandert alleen als de *temperatuur* verandert.
* Er ontstaat een **neerslag** als de concentratiebreuk **>K**.
* Er ontstaat **geen neerslag** als de concentratiebreuk **=K**.

**Verstoorde evenwichten**

* Als je aan een evenwicht een *stof toevoegt* of als je het *volume verandert*, kun je met behulp van de evenwichtsvoorwaarde voorspellen wat er gebeurt.
* **Volume verandert:** het volume twee keer zo klein, betekent de concentraties twee keer zo groot.
* **Stof toevoegen:** wordt de noemer groter, dan wordt de concentratiebreuk kleiner. K moet gelijk blijven, dus de reactie naar rechts is tijdelijk in het voordeel.

**Verschillende evenwichtsconstanten**

* **Kp**= partiële druk
* gassen
* Binas 51
* **Kv**= verdelingsconstante
* heterogeen evenwicht
* **Ks**= oplosbaarheidproduct
* oplossingen, zouten
* Binas 46

**Stappenplan bij berekeningen met K**

1. Stel de reactievergelijking op.
2. Stel de evenwichtsvoorwaarde op.

*Manier I*

1. Stel datgene dat je gaat uitrekenen gelijk aan x. Met de reactievergelijking druk je de tweede onbekende concentratie ook uit in x.
2. Vul beide onbekende concentraties in de evenwichtsvoorwaarde in.
3. Bereken x.
4. Bereken de gevraagde concentratie.

*Manier II*

1. Stel de hoeveelheid zout die opgelost is gelijk aan x mol/L. Uit de reactievergelijking volgt de concentratie van de beide ionen.
2. Vul beide onbekende concentratie in de evenwichtsvoorwaarde in.
3. Bereken x.
4. Bereken de gevraagde concentratie.

**Hoofdstuk 11 Sterke en zwakke zuren en basen**

**Binas tabel 49**

* Sterk zuur reageert altijd met een base.

|  |  |
| --- | --- |
| **Zuren** | **Basen** |
| Sterk zuur | Zeer zwakke base |
| H3O+ | H2O |
| Zwak zuur | Zwakke base |
| H2O | OH- |
| Zeer zwak zuur | Sterke base |

* Sterke base reageert altijd met een zuur.
* Sterk zuur + sterke base = aflopende reactie
* Sterk zuur + zwakke/ zeer zwakke base = aflopend
* Sterke base + sterk zuur = aflopend
* Sterke base + zwak/ zeer zwak zuur = aflopend
* Zwak zuur + zwakke basen = evenwicht (als het zuur hoger staat als de base)
* Zeer zwak zuur + zeer zwakke base = geen reactie
* Zeer zwak zuur + zwakke basen = geen reactie
* Zeer zwakke base + zwak zuur = geen reactie

**Sterke en zwakke zuren en basen**

* HZis **zwak:** HZ(aq)
* HZ is **sterk:** H3O+(aq) + Z-(aq)
* HB is **zwak:** HB (aq)
* HB is **sterk:**  OH-(aq) + B+(aq)
* Zuren die in water volledig ioniseren, heten *sterke zuren*.
* Zuren die in water niet volledig ioniseren, heten *zwakke zuren*.
* Je hebt met een *sterke base* te maken als alle basedeeltjes een H+ van watermoleculen opnemen.
* Bij een *zwakke base* nemen niet alle basdeeltjes een H+ op. Er stelt zich een evenwicht in.

**Zuur-basekoppel**

Een zuur-basekoppel is een zuur en een base die één H+ verschillen. Bij een zuur hoort een geconjugeerde base en bij een base hoort een geconjugeerd zuur.

**Zuur-basereactie**

* Als een sterk zuur en/of een sterke base bij een zuur-basereactie betrokken is, verloopt deze zuur-basereactie altijd. Het maximale aantal H+ wordt overgedragen. Deze reactie is aflopend.
* Als je een zwak zuur of zwakke base in water oplost, wordt er maximaal één H+ overgedragen aan H2O.

**Opstellen van een zuur-basereactie**

1. Geef de juiste notatie van de oplossingen van het zuur en de base.
2. Geef aan de hand van tabel 49 van Binas na of het zuur en de base met elkaar reageren.
3. Als een reactie optreedt, zal het zuur een H+ afstaan en de base neemt die H+ op. Vervolgens ga je vaststellen of het ontstane zuur of de ontstane base respectievelijk nog een H+ kan afstaan of opnemen.
4. Stel de reactievergelijking op.

**Zuurconstante**

* Voor een oplossing van een zwak zuur, HZ, geldt de evenwichtsvoorwaarde: **[H3O+] [Z-] / [HZ] = Kz**. Kz is de zuurconstante en is een kwantitatieve maat voor de sterkte van het zwakke zuur.

**Berekening met Kz/Kb (met pH/pOH)**

1. Stel de reactievergelijking op van het evenwicht dat zich heeft ingesteld.
2. Stel het volgende schema (begin, reactie, evenwicht/eind) op en vul de gegevens in.
3. Vul de rest van het schema in en houd daarbij rekening met de coëfficiënten.
4. Vul de evenwichtsconcentraties in de concentratiebreuk in en bereken de waarde van Kz.
5. pH=-log[H3O+]
6. *Voor een base*: Kb=baseconstante, pOH=-log[OH-] , pH=14-pOH

* pH+pOH = pKw, staat voor water, Kw=[OH-][H3O+]=1,0\*10^-14, alleen bij kamertemperatuur