

Hoofstuk 8

Zuren & Basen

Havo 5





pH & pOH



Voordat je gaat berekenen is het handig om te weten hoe de significantie bij berekeningen aan pH werkt. Het aantal significante cijfers in de concentratie wordt het aantal decimalen in de pH en andersom.

Bij pH berekeningen kun je de volgende formules gebruiken:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$10^{-\text{pH}} = [\text{H}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

$$10^{-\text{pOH}} = [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$



Scheikunde Fr its.nl



Filmpje: *Berekeningen met de pH*

Filmpje: *Berekeningen met de pOH*

OPDRACHT 5: MOLARITEIT H^+

NIVEAU: 1



Bereken de molariteit van het H^+ -ion van de volgende oplossingen.

- A. pH = 7,0
- B. pH = 11,75
- C. pH = 0,045

OPDRACHT 6: pH

NIVEAU: 1



Bereken de pH van de volgende oplossingen.

- A. $[\text{H}^+] = 3,2 \text{ M}$
- B. $[\text{H}^+] = 0,0465 \text{ M}$
- C. $[\text{H}^+] = 1,0000 \text{ M}$

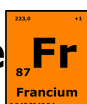
OPDRACHT 7: MOLARITEIT OH^-

NIVEAU: 1



Bereken de molariteit van het OH^- -ion van de volgende oplossingen.

- A. pOH = 7,0
- B. pOH = 0,0375
- C. pOH = 11,00





OPDRACHT 8: pOH

NIVEAU: 1



Bereken de pOH van de volgende oplossingen.

- A. $[\text{OH}^-] = 4,6 \text{ M}$
- B. $[\text{OH}^-] = 0,00412 \text{ M}$
- C. $[\text{OH}^-] = 0,100000 \text{ M}$

OPDRACHT 9: pH & pOH

NIVEAU: 2



Bereken de pH van de volgende oplossingen.

- A. $\text{pOH} = 7,0$
- B. $\text{pOH} = 0,0375$
- C. $\text{pOH} = 11,00$

Bereken de pOH van de volgende oplossingen.

- D. $\text{pH} = 7,0$
- E. $\text{pH} = 11,75$
- F. $\text{pH} = 0,045$

OPDRACHT 10: MOLARITEIT H^+

NIVEAU: 3



Bereken de molariteit van het H^+ -ion van de volgende oplossingen.

- A. $\text{pOH} = 7,0$
- B. $\text{pOH} = 0,0871$
- C. $\text{pOH} = 13,000$

OPDRACHT 11: MOLARITEIT OH^-

NIVEAU: 3



Bereken de molariteit van het OH^- -ion van de volgende oplossingen.

- A. $\text{pH} = 7,0$
- B. $\text{pH} = 1,0000$
- C. $\text{pH} = 9,14$





OPDRACHT 12: pH & pOH

NIVEAU: 3



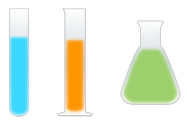
Bereken de pH van de volgende oplossingen.

- A. $[\text{OH}^-] = 0,37 \text{ M}$
- B. $[\text{OH}^-] = 0,00173 \text{ M}$
- C. $[\text{OH}^-] = 0,100000 \text{ M}$

Bereken de pOH van de volgende oplossingen.

- A. $[\text{H}^+] = 2,0 \text{ M}$
- B. $[\text{H}^+] = 0,0870 \text{ M}$
- C. $[\text{H}^+] = 0,0000100 \text{ M}$





MOLBEREKENINGEN BIJ ZUREN & BASEN



In de onderstaande opgaven gaat Frits een serie proeven uitvoeren waarbij hij verschillende gegevens van zijn oplossing wil bepalen. Met behulp van een combinatie van molberekeningen en de formules die met de pH en pOH van een oplossing te maken hebben kan jij hem helpen aan het goede antwoord te komen.

OPDRACHT 13: pH BEREKENEN

NIVEAU: 1



Frits lost 2,5 g waterstofchloride op in 30 L water. Bereken de pH van de oplossing. Verwaarloos de beginconcentraties van de ionen in water en de volumeverandering ten gevolge van het mengen.

OPDRACHT 14: pH BEREKENEN

NIVEAU: 2



Frits lost 15 mg zwavelzuur op in 1,5 L water. Bereken de pH van de oplossing. Verwaarloos de beginconcentraties van de ionen in water en de volumeverandering ten gevolge van het mengen.

OPDRACHT 15: pOH BEREKENEN

NIVEAU: 1



Frits lost 1,33 g natriumhydroxide op in 4,00 L water. Bereken de pOH van de oplossing. Verwaarloos de beginconcentraties van de ionen in water en de volumeverandering ten gevolge van het mengen.

OPDRACHT 16: pOH BEREKENEN

NIVEAU: 2



Frits lost 600 μg natriumoxide op in 250 mL water. Bereken de pOH van de oplossing. Verwaarloos de beginconcentraties van de ionen in water en de volumeverandering ten gevolge van het mengen.

OPDRACHT 17: pOH BEREKENEN

NIVEAU: 3



Frits lost 37 kg salpeterzuur op in 250 L water. Bereken de pOH van de oplossing. Verwaarloos de volumeverandering ten gevolge van het mengen.

OPDRACHT 18: pH BEREKENEN

NIVEAU: 3



Frits lost 28000 g calciumhydroxide op in 5000 L water. Bereken de pH van de oplossing. Verwaarloos de volumeverandering ten gevolge van het mengen.





OPDRACHT 19: pH BEREKENEN

NIVEAU: 3



Frits mengt de onderstaande oplossingen met elkaar:

I: Een oplossing van 50 mL waarbij de molariteit van de H^+ -ionen 0,33 M is.

II: Een oplossing van 30 mL waarbij de molariteit van de H^+ -ionen 0,81 M is.

Bereken de pH van de gemengde oplossing.

OPDRACHT 20: pH BEREKENEN

NIVEAU: 3



Frits mengt de onderstaande oplossingen met elkaar:

I: Een oplossing van 80 mL waarvan de pH 5,84 is.

II: Een oplossing van 10 mL waarvan de pH 1,00 is.

Bereken de pH van de gemengde oplossing.

OPDRACHT 21: pOH BEREKENEN

NIVEAU: 3



Frits mengt de onderstaande oplossingen met elkaar:

I: Een oplossing van 80 mL waarvan de pOH 4,50 is.

II: Een oplossing van 70 mL waarvan de pOH 2,7 is.

Bereken de pH van de gemengde oplossing.





MOLBEREKENINGEN BIJ ZUREN & BASEN VOOR GEVORDERDEN



De volgende berekeningen zijn nog een stuk lastiger dan die van het vorige paragraaf. Zorg dat je de berekeningen uit het vorig paragraaf goed onder de knie hebt voordat je hieraan begint. Denk rustig na bij iedere berekening waar je naar toe wilt en welke gegevens je daarvoor nodig zal moeten berekenen.

OPDRACHT 22: pH VERANDEREN

NIVEAU: 1



Frits heeft 450 mL van een oplossing waarvan de pH 4,00 is. Hij wil deze pH verlagen tot 3,00 door zwavelzuur toe te voegen. Bereken hoeveel mol zwavelzuur Frits toe moet voegen. Verwaarloos de volumeverandering ten gevolge van het mengen.

OPDRACHT 23: pH VERANDEREN

NIVEAU: 2



Frits heeft 250 mL van een oplossing waarvan de pH 6,00 is. Hij wil deze pH verlagen tot 3,00 door salpeterzuur toe te voegen. Bereken hoeveel gram salpeterzuur Frits toe moet voegen. Verwaarloos de volumeverandering ten gevolge van het mengen.

OPDRACHT 24: pH VERANDEREN

NIVEAU: 2



Frits heeft 100 mL van een oplossing waarvan de pH 10,00 is. Hij wil deze pH verhogen tot 13,00 door natriumhydroxide toe te voegen. Bereken hoeveel gram natriumhydroxide Frits toe moet voegen. Verwaarloos de volumeverandering ten gevolge van het mengen.

OPDRACHT 25: pH VERANDEREN

NIVEAU: 3



Frits heeft 450 mL van een oplossing waarvan de pH 4,00 is. Hij wil deze pH verlagen tot 2,00 door 150 mL van een andere oplossing toe te voegen. Bereken welke pH de oplossing moet hebben die Frits toe moet voegen.

OPDRACHT 26: pH VERANDEREN

NIVEAU: 3



Frits heeft 450 mL van een oplossing waarvan de pOH 6,00 is. Hij wil deze pOH verlagen tot 3,50 door 200 mL van een andere oplossing toe te voegen. Bereken welke pOH de oplossing moet hebben die Frits toe moet voegen.





OPDRACHT 27: pH VERANDEREN

NIVEAU: 3



Frits heeft 250 mL van een oplossing waarvan de pOH 3,50 is. Hij wil deze pOH verlagen tot 2,00 door 100 mL van een andere oplossing toe te voegen. Bereken welke pH de oplossing moet hebben die Frits toe moet voegen.

OPDRACHT 28: pH VERANDEREN

NIVEAU: 9



Frits heeft 300 mL van een oplossing waarvan de pH 3,00 is. Hij wil een oplossing met een pH van 2,00 toevoegen om de pH te verlagen tot 2,50. Bereken hoeveel mL van deze oplossing Frits toe moet voegen.





ZUUR-BASE REACTIES



Zuren en basen reageren behoorlijk heftig met elkaar aangezien ze elkaar heel goed in elkaars behoefte aanvullen. Basen willen H^+ -ionen opnemen en zuren willen deze juist afstaan.



Scheikunde Frits.nl



Filmpje: Zuur-Base reacties

OPDRACHT 29: ZUUR-BASE REACTIES HERKENNEN

NIVEAU: 1



Geef bij de onderstaande reacties aan of het een zuur-base reactie is of niet. Geef indien het een zuur-reactie is de protonoverdracht aan met een pijl.

- $Pb^{2+}(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow Pb(OH)_2(s)$
- $H_2PO_4^-(aq) + OH^-(aq) \rightarrow HPO_3^{2-}(aq) + H_2O$
- $H_2S(g) + OH^-(aq) \rightarrow HS^-(aq) + H_2O(l)$
- $H^+(aq) + NH_3(g) \rightarrow NH_4^+(aq)$

OPDRACHT 30: ZUUR-BASE REACTIES OPSTELLEN

NIVEAU: 1



Stel bij de volgende experimenten de reactievergelijking van de zuur-base reactie op.

- Frits voegt ammoniak en waterstofchloridegas aan elkaar toe.
- Frits leidt waterstofjodidegas wordt door een natriumhydroxide-oplossing.

OPDRACHT 31: ZUUR-BASE REACTIES OPSTELLEN

NIVEAU: 2



Stel bij de volgende experimenten de reactievergelijking van de zuur-base reactie op.

- Frits voegt verdund zwavelzuur toe aan een bariumchloride-oplossing.
- Frits voegt een ijzer(II)nitraatoplossing toe aan zoutzuur.





TITRATIE



Een titratie is een experiment waarbij een bekende hoeveelheid stof langzaam toegedruppeld wordt aan een oplossing. De toegedruppelde stof zal reageren met de stof in de oplossing en op het moment dat de stof in de oplossing weggereageerd is kan bepaald worden hoeveel stof er oorspronkelijk aanwezig was door af te lezen en uit te rekenen hoeveel stof er toegevoegd is.



Scheikunde Frits.nl



Filmpje: *Titratie*

OPDRACHT 32: TITRATIE

NIVEAU: 1



Frits gaat met behulp van een titratie de molariteit van natronloog bepalen. Hij heeft hier uiteindelijk 0,0300 mol zoutzuur nodig om 15,00 mL natronloog te neutraliseren. Bereken de molariteit van het natronloog

OPDRACHT 33: TITRATIE

NIVEAU: 2



Frits gaat met behulp van een titratie de molariteit van kaliloog bepalen. Hij gebruikt hiervoor zoutzuur met een molariteit van 0,080 M. Om 15,0 mL kaliloog te neutraliseren heeft Frits 30 mL zoutzuur nodig gehad. Bereken de molariteit van de kaliloog.

OPDRACHT 34: TITRATIE

NIVEAU: 2



Frits gaat met behulp van een titratie de molariteit van natronloog bepalen. Hij gebruikt hiervoor zoutzuur met een molariteit van 0,10 M. Om 20,0 mL natronloog te neutraliseren heeft Frits 50 mL zoutzuur nodig gehad. Bereken de molariteit van de natronloog.

OPDRACHT 35: TITRATIE

NIVEAU: 3



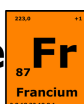
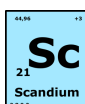
Frits gaat met behulp van een titratie de molariteit van natronloog bepalen. Hij gebruikt hiervoor zoutzuur met een pH van 2,500. Om 10,0 mL natronloog te neutraliseren heeft Frits 5,0 mL zoutzuur nodig gehad. Bereken de pH van de natronloog.

OPDRACHT 36: TITRATIE

NIVEAU: 3



Frits gaat met behulp van een titratie de molariteit van verdund salpeterzuur bepalen. Hij gebruikt hiervoor natronloog met een pH van 12,000. Om 10,0 mL verdund salpeterzuur te neutraliseren heeft Frits 20,0 mL natronloog nodig gehad. Bereken de pH van het verdund salpeterzuur.





OPGAVE 1-4



Gebruik Binas T49. Zwakke zuren en basen geven een evenwichtsreactie (ioniseren gedeeltelijk), sterke zuren en basen een aflopende reactie (ioniseren volledig). De zuurconstante is een maat voor ionisatie van het zuur en de baseconstante een maat voor ionisatie van de base.

OPGAVE 5-12



Gebruik de formules die boven de opgaven staan. Let goed op de significantieregel!

OPGAVE 13-18



Denk eraan dat je iedere keer naar de molariteit van het H^+ -ion of het OH^- -ion moet rekenen, die heb je nodig om door te rekenen naar de pH en pOH.

OPGAVE 19-21



Bereken eerst het aantal mol in de afzonderlijke oplossingen en ga daarna de molariteit van het mengsel pas berekenen.

OPGAVE 22-27



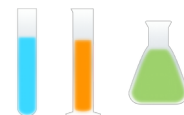
Bereken de molariteit van het startpunt en van het punt waar je naar toe wilt. Het verschil tussen deze is wat er toegevoegd moet worden.

OPGAVE 29-31



Vergelijk de aanwezige stoffen met Binas T49 om te controleren of er zuren en/of basen zijn of kijk of er H^+ -overdracht plaats vindt. Denk eraan dat je bekijkt welke deeltjes aanwezig zijn (zijn ze al opgelost?). Vaak heb je te maken met opgeloste ionen (bijv. H^+ of OH^-) die als zuur of base reageren.





OPGAVE 32-36



Stel reactievergelijkingen op en kijk in welke verhouding het zuur en de base met elkaar reageren. Bereken hoeveel mol er van de een heeft gereageerd en met behulp van de reactievergelijking hoeveel mol er dus van de andere heeft gereageerd.

