**Oefenvragen 5 havo rekenen aan zuren en basen + antwoorden**

**Opgave 1**

Bereken de pH van de oplossing die ontstaat als je 5,0 gram HNO3 oplost in 400 mL water.

5,0 g / 63,01 g/mol=0,07935 mol HNO3 en ook 0,07935 mol H+ (HNO3🡪H+ + NO3-)

[H+]=0,07935 mol/0,400 L =0,198 M

pH=-log 0,198=0,70.

**Opgave 2**

Bereken de pH van de oplossing die ontstaat als je 300 mg bariumhydroxide oplost in 300 mL water.

0,300 g / 171,3=1,75x10-3 mol Ba(OH)2

Ba(OH)2 🡪 Ba2+ + 2 OH-, 1 mol bariumhydroxide levert dus 2 mol OH-.

2x1,75x10-3=3,50x10-3 mol OH-

[OH-]=3,50x10-3 mol / 0,300 L =0,0117 M

pOH=-log0,0117=1,93

pH=14-1,93=12,07.

**Opgave 3**

Bereken hoeveel gram kaliumhydroxide nodig is om 100 mL 0,30 M zwavelzuur te neutraliseren.

Zwavelzuur is 2 H+ + SO42-, in 0,30 M zwavelzuur geldt [H+]=0,60 M.

0,100 L x 0,60 mol/L=0,060 mol H+

H+ + OH- 🡪 H2O

Dus 1 mol H+ reageert met 1 mol OH-

Er is dus 0,060 mol OH- nodig en ook 0,060 mol KOH.

0,060 mol x 56,11 g/mol=3,4 gram kaliumhydroxide.

**Opgave 4**

Bereken hoeveel water je toe moet voegen aan 25 mL salpeterzuur pH=2,10 om een oplossing te maken met pH=3,10.

Bij pH=2,10 geldt: [H+]=10-2,10=7,94x10-3 M

Bij pH=3,10 geldt [H+]=10-3,10= 7,94x10-4 M

De verdunningsfactor is dus 7,94x10-3 / (7,94x10-4 ) = 10 x

Het eindvolume wordt dan 10 x 25 mL =250 mL, je moet dus 250 mL-25 mL = 225 mL water toevoegen, met de juiste significantie: 2,3x102 mL.

**Opgave 5**

Bereken hoeveel mL kaliloog pH=12,00 nodig is om 30 mL 0,15 M zoutzuur te neutraliseren.

H+ + OH- 🡪 H2O

in het zoutzuur zit 0,030 L x 0,15 mol/L=0,0045 mol H+

om het te neutraliseren is ook 0,0045 mol OH- nodig

Bij pH=12,00 geldt pOH=14,00-12,00=2,00 en [OH-]=10-2,00=0,010 M.

Er is dus 0,0045 mol / 0,010 mol/L=0,45 L=4,5x102 mL kaliloog nodig.

**Opgave 6**

Sjakie mengt 100 mL 0,10 M zoutzuur met 1,0 gram calciumhydroxide. Leg met een berekening uit of het mengsel dat ontstaat zuur, basisch of neutraal is.

Je moet kijken waar je meer mol van hebt H+ of OH-, of dat het toevallig evenveel mol is.

In 100 mL 0,10 M zoutzuur zit 0,100Lx0,10 mol/L=0,010 mol H+.

1,0 gram Ca(OH)2 komt overeen met 1,0/74,09=0,0135 mol Ca(OH)2

Ca(OH)2 🡪 Ca2+ + 2 OH-

 er is dus 2x0,0135=0,027 mol OH-.Er is dus meer mol OH- dan H+, het mengsel wordt dus basisch.

**Opgave 7**

Bereken hoe vaak je een oplossing met pH=12,72 moet verdunnen om een oplossing te krijgen met pH=11,34.

Bij pH=12,72 geldt pOH=14,00-12,72=1,28 en [OH-]=10-1,28=0,0525 M.

Bij pH=11,34 geldt pOH=14,00-11,34=2,66 en [OH-]=10-2,66=0,00219 M.

De verdunningsfactor is dus 0,0525/0,00219=24, je moet dus 24 x verdunnen.

**Opgave 8**

Bereken hoeveel gram H2SO4 je moet mengen met 600 mL water om een oplossing te krijgen met pH=2,12.

Bij pH=2,12 geldt: [H+]=10-2,12=7,59x10-3 M

Je hebt dan 0,600 L x 7,59x10-3 mol/L=4,55x10-3 mol H+ nodig

zwavelzuur is 2 H+ + SO42-

je hebt dus 4,55x10-3 /2= 2,23 x10-3 mol zwavelzuur nodig

2,23 x10-3 mol x 98,08 g/mol = 0,22 gram H2SO4 is dus nodig.

**Opgave 9**

Bereken hoeveel gram natriumhydroxide nodig is om 100 mL oplossing met pH=11,48 te maken.

Bij pH=11,48 geldt pOH=14,00-11,48=2,52 en [OH-]=10-2,52=0,00302 M.

0,100 L x 0,00302 mol/L=3,02x10-4 mol OH-

je hebt dan ook 3,02x10-4 mol NaOH nodig

dat komt overeen met 3,02x10-4 x 40,00 g/mol=0,012 gram natriumhydroxide

**Opgave 10**

Bereken de pH van de oplossing die ontstaat als je 200 mL 0,20 M salpeterzuur mengt met 600 mL water.

Er is 0,200 L x 0,20 mol/L=0,040 mol H+

Dt zit opgelost in 200 mL + 600 mL=800 mL=0,800 L.

[H+]=0,040 mol / 0,800 L =0,050 mol/L.

(Je kunt ook zeggen het wordt 4x verdund, dus de [H+] wordt 4 x zo klein dus 0,20/4=0,050 M)

pH=-log0,050=1,30