

## Bijspijkerprogramma vwo rekenen onderdeel 10 rekenen met oplossingen

### Leerdoelen

- Je kunt rekenen aan reacties waarbij een of meerdere oplossingen betrokken zijn.
- Je kunt bij reacties met oplossingen berekenen welke stof in overmaat aanwezig is.



Dit onderdeel gaat over rekenen aan reacties met oplossingen  
Bij oplossingen reken je met molariteit.  
De molariteit is de concentratie in mol/L. De eenheid is M (molair);  
1 M = 1 mol/L.

[Uitlegfilmpje.](#)



[voorbeeldexamenopgave](#)

### Opgave 1

Glucose kan worden omgezet in alcohol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) en koolstofdioxide. Hierbij is glucose de enige beginstof.

a Geef de reactievergelijking

b Bereken hoeveel gram alcohol kan ontstaan als je 100 mL 0,30 M glucose op deze manier laat reageren.

### Opgave 2

Waterstofperoxide (zie binas 66B) kan ontleden tot water en zuurstof.

a. Geef de reactievergelijking.

b. Bereken hoeveel mL 0,20 M waterstofperoxide nodig is om 400 mg zuurstof te maken.

### Opgave 3

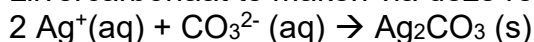
Met oplossingen van calciumchloride en natriumfosfaat kun je een neerslagreactie uitvoeren waarbij calciumfosfaat ontstaat.

Deze reactie vindt plaats:  $3 \text{Ca}^{2+} + 2 \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Bereken hoeveel gram calciumfosfaat je kunt maken met 300 mL 0,12 M calciumchloride en een overmaat natriumfosfaatoplossing.

### Opgave 4

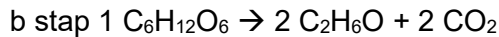
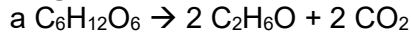
a. Bereken hoeveel mL 0,080 M zilvernitraatoplossing nodig is om 100 mg zilvercarbonaat te maken via deze reactie:



b. Voor deze reactie wordt 200 mL 0,10 M natriumcarbonaatoplossing gebruikt. Laat zien of natriumcarbonaat in overmaat aanwezig is.

## Antwoorden

### Opgave 1



stap 2  $C_6H_{12}O_6$  is gegeven en  $C_2H_6O$  wordt gevraagd

stap 3 1 mol  $C_6H_{12}O_6$  levert 2 mol  $C_2H_6O$  op

stap 4 100 mL = 0,100 L

er is 0,100 L x 0,30 mol/L = 0,030 mol glucose

stap 5 hieruit ontstaat 2 x 0,030 = 0,060 mol alcohol

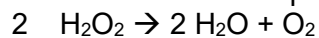
stap 6 de molaire massa van  $C_2H_6O$  is  $2 \times 12,01 + 6 \times 1,008 + 16,00 = 46,07$  g/mol.

0,060 mol x 46,07 g/mol = 2,8 gram alcohol

Stap 7 antwoord: 2,8 gram alcohol.

### Opgave 2

a. De formule van waterstofperoxide is  $H_2O_2$ , zie binas tabel 66B.



b. stap 1  $2 H_2O_2 \rightarrow 2 H_2O + O_2$

stap 2  $O_2$  is gegeven en  $H_2O_2$  wordt gevraagd

stap 3 1 mol  $O_2$  ontstaat uit 2 mol  $H_2O_2$

stap 4 de molaire massa van  $O_2$  is  $2 \times 16,00 = 32,00$  g/mol

400 mg = 0,400 g

$0,400 / 32,00 = 0,0125$  mol  $O_2$

stap 5 er is  $0,0125 \times 2 = 0,025$  mol  $H_2O_2$  nodig

stap 6 aantal L = aantal mol / molariteit

$0,025$  mol /  $0,20$  M =  $0,125$  L  $H_2O_2$  oplossing

Stap 7: antwoord:  $1,3 \cdot 10^2$  mL waterstofperoxideoplossing

### Opgave 3



stap 2:  $Ca^{2+}$  is gegeven en  $Ca_3(PO_4)_2$  wordt gevraagd

stap 3: uit 3 mol  $Ca^{2+}$  ontstaat 1 mol  $Ca_3(PO_4)_2$  dus uit 1 mol  $Ca^{2+}$  ontstaat  $1/3$  mol  $Ca_3(PO_4)_2$

stap 4: 300 mL = 0,300 L

$[Ca^{2+}] = 0,12$  M = 0,12 mol/L

Er is dus  $0,300$  L x  $0,12$  mol/L = 0,036 mol  $Ca^{2+}$

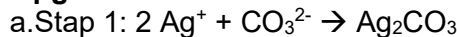
Stap 5: er ontstaat  $1/3 \times 0,036 = 0,012$  mol  $Ca_3(PO_4)_2$

Stap 6: de molaire massa van  $Ca_3(PO_4)_2$  is volgens tabel 98 310,2 g/mol

$0,012$  mol x 310,2 g/mol = 3,7 g

Stap 7: antwoord: 3,7 gram calciumfosfaat

### Opgave 4



Stap 2:  $Ag_2CO_3$  is gegeven en  $Ag^+$  wordt gevraagd

Stap 3: voor 1 mol  $Ag_2CO_3$  is 2 mol  $Ag^+$  nodig

Stap 4: de molaire massa van  $Ag_2CO_3$  is volgens tabel 98 275,7 g/mol

100 mg = 0,100 g

$0,100 / 275,7 = 3,63 \times 10^{-4}$  mol  $Ag_2CO_3$

Stap 5: er is  $2 \times 3,63 \times 10^{-4} = 7,25 \times 10^{-4}$  mol  $Ag^+$  nodig

Stap 6: aantal L = aantal mol / molariteit

$7,25 \times 10^{-4}$  mol /  $0,080$  M =  $9,1 \times 10^{-3}$  L

Stap 7: antwoord: 9,1 mL zilvernitraatoplossing

b. Er wordt  $0,200$  L x  $0,10$  mol/L = 0,020 mol  $CO_3^{2-}$  toegevoegd.

Er is een overmaat want (zie a) maar  $3,63 \times 10^{-4}$  mol is  $CO_3^{2-}$  nodig.