



In onderstaande zelftest zijn de vragen gebundeld die als voorbeeldvragen zijn opgenomen in het bijhorend overzicht van de verwachte voorkennis chemie.

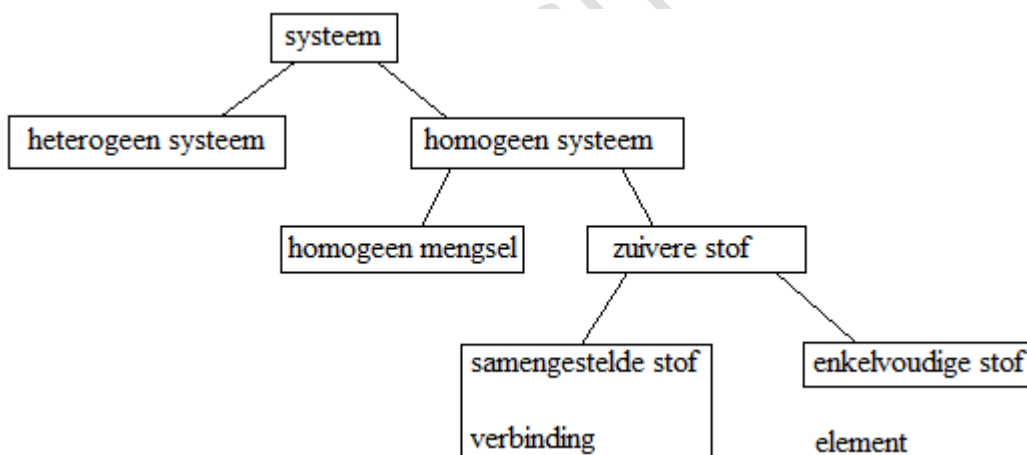
## 1. Elementaire chemie en chemisch rekenen

### 1.1 Grootheden en eenheden

- ▷ Hoeveel m<sup>3</sup> komt overeen met 33 ml?
- ▷ Hoeveel kelvin komt overeen met 27 °C?

### 1.2 Stoffen

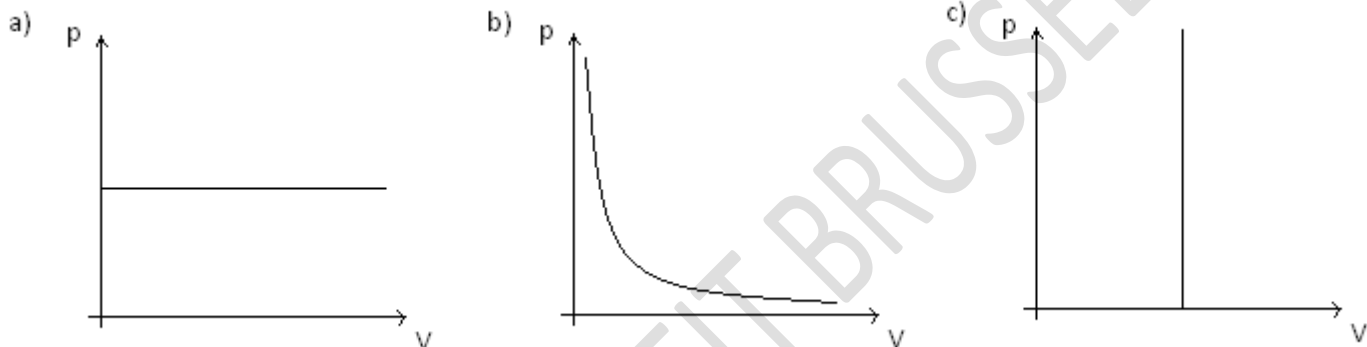
- ▷ Zet volgende stoffen op de juiste plaats in het schema:  
azijn, ijzeren staaf, whisky, fruitsap met pulp, keukenzout



### 1.3 Gaswetten

- ▷ Vul bij elke onderstaande gaswet de voorwaarde in waaronder deze geldig is voor een constant aantal mol. Zoek de bijhorende grafiek:

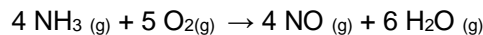
gaswet	voorwaarde	grafiek
$\frac{V}{T} = c^{te}$		
$\frac{p}{T} = c^{te}$		
$pV = c^{te}$		



- ▷ Als je voor 1 mol van een ideaal gas de temperatuur verdubbelt terwijl je het volume constant houdt, wat gebeurt er dan met de druk?
- ▷ Als je voor 1 mol van een ideaal gas het volume halveert bij een constante druk, wat gebeurt er dan met de temperatuur?
- ▷ Hoeveel mol van een ideaal gas moet je aan 1 mol ideaal gas (met  $V_1$ ) toevoegen om bij constante druk en constante temperatuur een 3 keer zo groot volume te krijgen (dus  $V_2 = 3 \cdot V_1$ )?
- ▷ De uitspraak: "1 mol van een willekeurig gas neemt steeds een volume in van 22,4 l" is niet juist. Ga na waarom niet en corrigeer de uitspraak.

### 1.4 Massawetten

- ▷ Stel dat 34 g ammoniakgas en 80 g zuurstofgas volledig weg reageren volgens de reactie



- 1) Hoeveel g  $\text{H}_2\text{O}$  wordt er gevormd als je weet dat er bij de reactie 60 g stikstofmonoxide ontstaat?
- 2) Als je weet dat in 60 g stikstofmonoxide 28 g N aanwezig is, hoeveel g N is er dan in 34 g  $\text{NH}_3$  aanwezig?

### 1.5 Stofhoeveelheid

- ▷ Hoeveel mol  $\text{H}_2\text{O}$  is aanwezig in 18 g water?
- ▷ Hoeveel mol H atomen zijn er in 18 g  $\text{H}_2\text{O}$ ?
- ▷ Hoeveel g  $\text{PCl}_3$  is aanwezig in 0,73 mol  $\text{PCl}_3$ ?

## 1.6 Concentratie-uitdrukkingen

- ▷ Je maakt 1 liter oplossing door 58,5 g NaCl in water op te lossen.
  - 1) Bereken de molariteit van NaCl.
  - 2) Bereken de massaconcentratie van NaCl.
  - 3) Kan je de dichtheid van de oplossing berekenen? Indien niet: welk gegeven heb je nog nodig?
  - 4) Kan je het massaprocent van de oplossing berekenen? Indien niet: welk gegeven heb je nog nodig?
- ▷ Hoeveel bedraagt de molariteit van een 35 massaprocentige azijnzuuroplossing met een dichtheid van 1,0492 g/cm<sup>3</sup>? (De molecuulformule van azijnzuur is CH<sub>3</sub>COOH.)

## 2. Atoombouw [△]

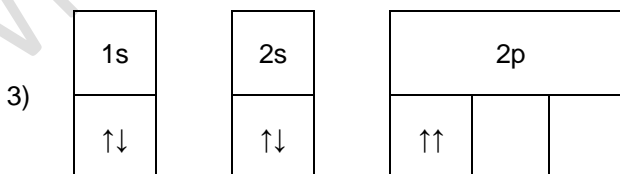
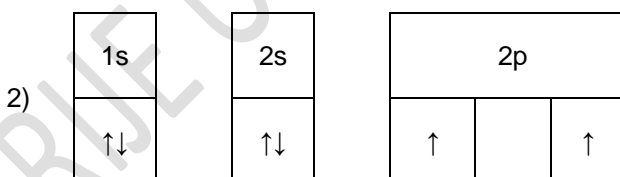
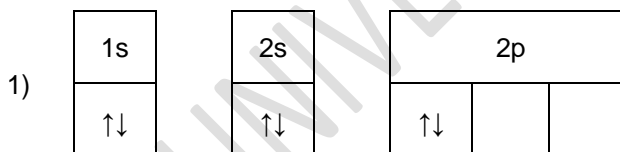
### 2.1 Atoomkern

- ▷ Geef atoomnummer, massagetal, aantal neutronen en aantal elektronen van <sup>35</sup><sub>17</sub>Cl.
- ▷ Welke van de volgende stoffen zijn isotopen van elkaar?



### 2.2 Elektronenmantel

- ▷ Schrijf de elektronenconfiguratie van Se (atoomnummer 34) voluit in volgorde van stijgende energie van de orbitalen.
- ▷ Hoeveel elektronen kunnen per schil maximaal plaatsnemen in s, p, d, en f-orbitalen?
- ▷ Welke opvulling van orbitalen is niet mogelijk op basis van
  - uitsluitingsprincipe van Pauli?
  - de regel van Hund?



### 2.3 Periodiek Systeem

Gegeven de elektronenconfiguratie:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

- ▷ Hoeveel valentie-elektronen heeft een atoom met deze elektronenconfiguratie?
- ▷ Tot welke groep behoort dit element?
- ▷ Is dit een metaal?

## 3. Chemische formules [△]

### 3.1 Verhoudingsformules

- ▷ Geef de verhoudingsformule van waterstofperoxide (molecuulformule  $H_2O_2$ ) en van glucose (molecuulformule  $C_6H_{12}O_6$ ).
- ▷ Stel de juiste verhoudingsformule op voor de ionverbindingen opgebouwd uit de volgende ionen:
  - 1)  $Cs^+$ ,  $OH^-$  :
  - 2)  $Fe^{3+}$ ,  $CO_3^{2-}$  :
  - 3)  $NH_4^+$ ,  $PO_4^{3-}$  :

### 3.2 Samenstelling van de stof herkennen op basis van chemische formule [△]

- ▷ Bepaal van volgende stoffen of ze enkelvoudige of samengestelde stoffen zijn en geef aan of ze worden voorgesteld door een molecuulformule of een formule-eenheid:  $KMnO_4$ ,  $Br_2$ ,  $MgCl_2$ ,  $HCl$ ,  $HClO_3$ ,  $O_3$ .

	enkelvoudig	samengesteld
Molecuulformule		
Formule-eenheid		

### 3.3 Classificeren van stoffen op basis van chemische formule [△]

- ▷ Identificeer volgende stoffen op basis van hun chemische formule als een zout, zuur, base, hydroxide, oxide, edelgas, metaal of niet-metaal:  $K$ ,  $Xe$ ,  $C$ ,  $H_3PO_4$ ,  $NH_4ClO_4$ ,  $NaBr$ ,  $NH_3$ ,  $CaO$ ,  $CH_3COOH$  en  $Fe(OH)_3$ .
- ▷ Geef een voorbeeld van een:
  - Kation
  - Anion
  - Molecuul
  - Binaire verbinding
  - Formule-eenheid
  - Homogeen mengsel
  - Zout
  - Base
  - Zuur
  - Element
  - Niet-metaal
  - Enkelvoudige stof

## 4. Chemische binding [Δ]

### 4.1 Moleculen en ionen [Δ]

- ▷ Leg uit waarom Cl<sup>-</sup> het meest stabiele ion van <sup>17</sup>Cl is.
- ▷ Welke van de volgende stoffen is een metaal? Zijn de overige stoffen opgebouwd uit atomen, moleculen of ionen (kationen en anionen)? NaCl, Cu, SCl<sub>2</sub>, C (grafiet), He, O<sub>2</sub>
- ▷ Geef van de volgende verbindingen de formule (molecuulformule of formule-eenheid) en geef aan of deze stof opgebouwd is uit moleculen of ionen. Voor elke ionaire verbinding, geef je ook de formules van de ionen waaruit deze stof is opgebouwd.

verbinding	Formule	Samenstelling		Welke ionen?
		Moleculen	Ionen	
Calciumhydroxide				
Ammoniumchloride				
Kaliumsulfide				
Bariumnitraat				
Koolstofmono-oxide				

### 4.2 Ionbinding [Δ]

- ▷ Geef de formule-eenheid van de stof opgebouwd uit Al<sup>3+</sup> en SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ionen.
- ▷ Is water elektrisch geleidbaar?
- ▷ Stijgt of daalt de elektrische geleidbaarheid als je een zout toevoegt aan water?

### 4.3 Atoombinding of covalente binding [Δ]

- ▷ Ga aan de hand van de Lewisstructuur van CO<sub>2</sub> en van H<sub>2</sub>O na of deze stoffen polair of apolair zijn.

## 5. Chemische reacties [Δ]

### 5.1 Reactievergelijkingen

- Op basis van de reactie  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  kan je besluiten dat
- ▷ 1 mol H<sub>2</sub> reageert met ... mol O<sub>2</sub> waarbij ... mol H<sub>2</sub>O ontstaat.
  - ▷ 2 g H<sub>2</sub> reageert met ... g O<sub>2</sub> waarbij ... g H<sub>2</sub>O ontstaat.

## 5.2 Energetisch aspect van reacties

- ▷ Is de reactie  $2\text{H}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)}$  met  $\Delta H = -436 \text{ kJ/mol}$  endo- of exotherm? Is de omgekeerde reactie dan endo- of exotherm?
- ▷ Gaat elke exotherme reactie spontaan door?

## 6. Stoichiometrie [△]

### 6.1 Stoichiometrie van verbindingen

- ▷ Hoeveel atomen zijn aanwezig in
  - 1) 1 formule-eenheid  $\text{MgCl}_2$ ?
  - 2) 1 formule-eenheid  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ?
  - 3) 1 molecule  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ?
- ▷ Is in  $\text{MgCl}_2$  het aantal mol Cl twee keer zo groot als het aantal mol Mg? En is in  $\text{MgCl}_2$  het aantal gram Cl twee keer zo groot als het aantal gram Mg?

### 6.2 Stoichiometrie van chemische reacties

- ▷ Pas de wet van behoud van massa (Lavoisier) toe op de reactie  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  door de stoichiometrische coëfficiënten aan te passen (met andere woorden: breng de reactie in balans).
- ▷ Hoeveel g  $\text{CH}_3\text{COONa}$  wordt gevormd vertrekkend van 100 ml van een 3 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  oplossing waarin 5 g NaOH werd opgelost (veronderstel dat het volume constant blijft)?  
Reactievergelijking:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

### 6.3 Chemisch rekenen

- ▷ Bereken het aantal mol in 1 liter van een oplossing van zwavelzuur die 98,0 massa% zwavelzuur bevat.

## 7. Reactiesnelheid [△]

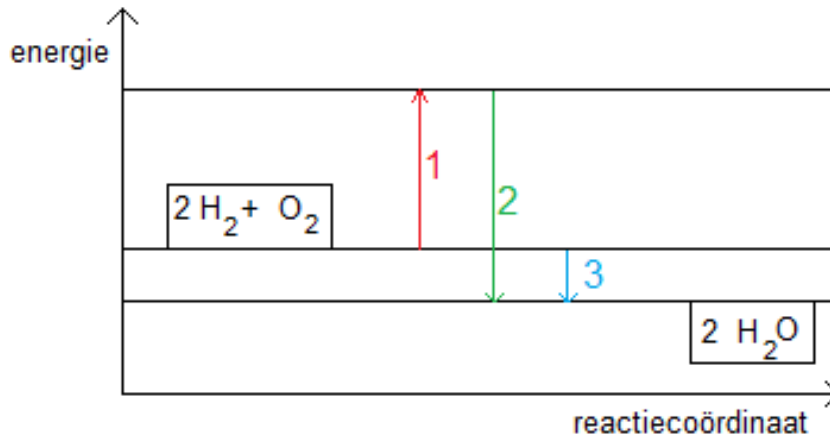
### 7.1 Reactiesnelheid en effectieve botsingen

- ▷ In welke eenheid wordt reactiesnelheid uitgedrukt?
- ▷ In een mengsel van de gassen  $\text{H}_2$  en  $\text{O}_2$  (kinalgas genoemd) kan water gevormd worden volgens de reactie  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ . Waarom moeten moleculen  $\text{H}_2$  en  $\text{O}_2$  botsen om water te kunnen vormen?

### 7.2 Factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden

- ▷ De hevige reactie van de gassen  $\text{H}_2$  en  $\text{O}_2$  met vorming van  $\text{H}_2\text{O}$  wordt door een vonk geactiveerd.
  - 1) Welke rol speelt een vonk in deze reactie?
  - 2) Zou hetzelfde effect ook kunnen bereikt worden door deze reactie met dezelfde hoeveelheden van gassen in een kleiner vat te laten doorgaan?

- ▷ Komt in onderstaand E,t-diagram de activeringsenergie in de reactie  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  overeen met overgang 1, 2 of 3?



## 8. Chemisch evenwicht [Δ]

### 8.1 Omkeerbaarheid van chemische reacties en chemisch evenwicht

- ▷ Treden er reacties op in een systeem dat zich in chemisch evenwicht bevindt? Wat gebeurt er met de concentraties van de reagerende stoffen in een systeem dat zich in chemisch evenwicht bevindt?
- ▷ Wat gebeurt er met de concentraties van de reagerende stoffen in een systeem dat zich niet in chemisch evenwicht bevindt?
- z

### 8.2 Evenwichtsconstante

- ▷ Schrijf de uitdrukking van  $K_c$  voor de volgende reactie:  $2 \text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2$

### 8.3 Verschuiving van het chemisch evenwicht

- ▷ Wat is het verschil tussen een aflopende en een omkeerbare reactie?
- ▷ Verschuift het evenwicht van de reactie  $\text{N}_{2(\text{g})} + 3 \text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2 \text{NH}_{3(\text{g})}$  in een gesloten container naar links of rechts als je
- 1) ammoniakgas aan het evenwichtsmengsel toevoegt?
  - 2) waterstofgas aan het evenwichtsmengsel toevoegt?
  - 3) de container tot de helft samendrukt (bij constant gehouden temperatuur)?
- ▷ Verschuift het evenwicht van de reactie  $\text{C}_{(\text{v})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{g})}$  in een gesloten container naar links of rechts als je
- 1) koolstofdioxidegas aan het evenwichtsmengsel toevoegt?
  - 2) zuurstofgas aan het evenwichtsmengsel toevoegt?
  - 3) vast koolstof aan het evenwichtsmengsel toevoegt bij constant gasvolume?
  - 4) de container tot de helft samendrukt (bij constant gehouden temperatuur)?

## 9. Oplossingen in water [△]

### 9.1 Dissociatie evenwicht van water

Inhoud:

dissociatie evenwicht in  $\text{H}_2\text{O}$ ; weten dat water elektrisch neutraal is;  $K_w$  kunnen definiëren.

Voorbeeldopgave:

- ▷ Geef de evenwichtsreactie in zuiver water. Hoe breng je dit in verband met de pH van zuiver water bij 25 °C als je weet dat voor deze evenwichtsreactie  $K_w = 10^{-14}$ ?

### 9.2 Elektrolyten

- ▷ Wat is een elektrolyt?
- ▷ Welke van de volgende stoffen zijn elektrolyten en waarom / waarom niet?
  - 1)  $\text{O}_2(\text{g})$
  - 2) NaCl oplossing
  - 3) water
  - 4) ijzer
  - 5) gesmolten suiker
- ▷ Leg uit waarom  $\text{CH}_3\text{COOH}$  een zwak elektrolyt is.

### 9.3 Zout in oplossing

- ▷ Wat gebeurt er met een zout als je het in water oplost? Hoe breng je dit in verband met het elektrisch geleidend vermogen van een zout in oplossing?

### 9.4 Zure en basische oplossingen

- ▷ Welke van de volgende verbindingen vormen in water een basische oplossing:  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ?
- ▷ Daalt of stijgt de pH van water als je er een zuur aan toevoegt? Hoe breng je dit in verband met de definitie van pH?
- ▷ Wat is het verschil tussen een sterk en een zwak zuur? Geef een voorbeeld van elk.

## 10. Redox [△]

### 10.1 Oxidatietrapp

- ▷ Bepaal de oxidatietrapp van de vetgedrukte atomen in volgende stoffen:  
 **$\text{O}_2$ , Na,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{NaBH}_4$**

### 10.2 Halfreacties

- ▷ In welke van onderstaande redoxkoppels wordt S geoxideerd? Leg uit aan de hand van de oxidatietrapp van S.  
 $\text{S} / \text{H}_2\text{S}$   
 $\text{S} / \text{H}_2\text{SO}_4$
- ▷ Duid in de volgende halfreacties de oxidator (geoxideerde vorm) en de reductor (gereduceerde vorm) aan:
  - 1)  $\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
  - 2)  $\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$



### 10.3 Redoxvergelijkingen

- ▷ Welke van onderstaande reacties is een redoxreactie? Leg uit waarom.  
 $\text{Cr(OH)}_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{CrO}_2^- + 2 \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{I}_2 + 2 \text{K} \rightarrow 2 \text{KI}$
  
- ▷ Pas de coëfficiënten in onderstaande redoxreacties aan uitgaande van de correcte halfreacties, zodanig dat de redoxreactie in balans is:
  - 1)  $\text{FeO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Fe}$
  - 2)  $\text{HNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Zn(NO}_3)_2$

VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL