Voorbereiding toelatingsexamen arts/tandarts

Chemie: Chemisch rekenen

5 oktober 2023

Brenda Casteleyn, PhD

Keu6
Coaching & Onderzoek

Met dank aan:
Atheneum van Veurne en Leen Goyens

Inhoudstafel

1. Inleiding 3
2. Belangrijkste begrippen 4
2.1 Het getal van Avogadro en het begrip mol 4
2.2 Dichtheid 4
2.3 Concentratie-uitdrukkingen: massaprocent, volumeprocent, massa/volumeprocent, concentratie in g/L en mol/L, ppm, ppb en de omzettingen ertussen; berekeningen over verdunning 5
2.4 Molair gasvolume 7
2.5 Het in evenwicht brengen van een chemische reactievergelijking 8
2.6 Berekeningen over massa- en stofhoeveelheid steunend op gegeven reactievergelijkingen 10
3. Oefeningen uit vorige examens 11
4. Oplossingen oefeningen 37
Bijlage 1. Toelatingsexamen Arts/TandartsInformatietabel voor de vragen Chemie 87
Bijlage 2: Toelatingsexamen Arts/Tandarts Periodiek systeem 88
Bibliografie 89

1. Inleiding

Deze cursus is opgebouwd vanuit het officiële leerstofoverzicht voor het toelatingsexamen Arts Tandarts. Per onderwerp geef ik de materie samengevat weer op basis van verschillende handboeken (zie bibliografie). Ik vond het handig om telkens de examenvragen van vorige jaren bij de bijbehorende leerstof te plaatsen. Zo kan je na elk item de bijbehorende vragen inoefenen.

De antwoorden zijn telkens gebaseerd op antwoorden die ik uit diverse bronnen op internet heb gevonden(zie bibliografie) Ik wil hierbij dan ook de mensen die de antwoorden ter beschikking stelden bedanken. Vooral de site van Leen Goyens was handig en het atheneum van Veurne heeft een prachtige website met uitgewerkte antwoorden en extra oefeningen maar helaas is deze niet meer online.

Mijn bijdrage is enkel het bij elkaar plaatsen van de vragen bij de bijbehorende leerstof.

2. Belangrijkste begrippen

2.1 Het getal van Avogadro en het begrip mol

Het concept mol werd ingevoerd om moeilijk hanteerbare getallen te verwijderen. Eén mol is die hoeveelheid waarin het aantal samenstellende deeltjes gelijk is aan het aantal atomen in juist 12 gram koolstof-12. Dat aantal is $6{,}022 \times 10^{23}$ en wordt het getal van Avogadro genoemd. De term mol wordt niet alleen voor moleculen gebruikt, maar ook voor ionen, atomen, elektronen en fotonen.

De molaire massa van een substantie is de massa van één mol van die substantie. De molaire massa is een benoemd getal (gram per mol) en heeft dezelfde numerieke waarde als de relatieve atoom- of molecuulmassa.

2.2 Dichtheid

Dichtheid is één van de meest bruikbare intensieve eigenschappen van een stof. Scheikundigen gebruiken het om stoffen snel te herkennen. (bv. verschil tussen kwarts en diamant)

Formule: $d = m/v$ (dichtheid is verhouding tussen massa en volume)

Soms wordt dichtheid vermeld in g/cm^3 of g/cc. Deze eenheden zijn hetzelfde als g/ml. $1\ ml = 1\ cm^3 = 1\ cc$

2.3 Concentratie-uitdrukkingen: massaprocent, volumeprocent, massa/volumeprocent, concentratie in g/L en mol/L, ppm, ppb en de omzettingen ertussen; berekeningen over verdunning

Concentratie van een stof: c = hoeveelheid opgeloste stof/hoeveelheid oplossing. Concentratie kan worden uitgedrukt in molconcentratie of massaconcentratie:

Molconcentratie = c = n(opgeloste stof)/V(oplossing) (eenheid: mol/L)

Massa-concentratie = c = m(opgeloste stof)/V(oplossing (eenheid: g/L)

De samenstelling van een mengsel kan procentueel worden uitgedrukt als molprocent, massaprocent of volumeprocent.

Het <u>molprocent</u> van een stof geeft aan hoeveel mol er van die stof aanwezig is op 100 mol van de samenstellende delen van het mengsel. Het molprocent is honderd keer groter dan de molfractie van een stof.

Het <u>massaprocent</u> is de massa van een stof op 100 gram van het mengsel.

Massaprocent = m% = m(opgeloste stof)/m(oplossing).100%

Uit het massaprocent van de opgeloste stof en de dichtheid van de oplossing kan het aantal mol opgeloste stof worden berekend.

Vb. Berekening aantal mol zwavelzuur in een oplossing.

De dichtheid van een geconcentreerde zwavelzuuroplossing is 1,16 gram/ml. De oplossing bevat 77,6 massaprocent zwavelzuur. Hoeveel mol zwavelzuur is er in 100 ml van de oplossing?

De massa van 100 mL oplossing is 116 gram. De massa zwavelzuur in dat volume is 77,6% van 116 of 90, gram. De molaire massa van zwavelzuur is 98,1 gram per mol. 90,0 gram zwavelzuur komt overeen met 0,92 mol zwavelzuur.

Het volumeprocent is het aantal mililiter van een stof op 100 mililiter mengsel.

Volumeprocent = V% = V(opgeloste stof)/V(oplossing).100%

Heel kleine hoeveelheden stoffen in mengsels worden aangegeven in parts per million (ppm). Het is de verhouding van de massa van die stof op de massa van het mengsel, vermenigvuldigd met 10^6, of het massaprocent vermenigvuldigd met 10^4.

Ppm = m(opgeloste stof)/m(oplossing).10^6ppm

of ppm = V(opgeloste stof)/V(oplossing).10^6pm

Nog kleinere hoeveelheden worden aangeven in parts per billion (ppb). Het is de verhouding van de massa van een stof op de massa van het mengsel, vermenigvuldigd met 10^9.

Ppb = m(opgeloste stof)/m(oplossing).10^9ppb

of ppb = V(opgeloste stof)/V(oplossing).10^9pm

De massaconcentratie geeft het aantal gram opgeloste stof per liter oplossing. De meest gebruikte concentratiegrootheid is de molaire concentratie of molariteit (M). M geeft het aantal mol van een opgeloste stof per liter oplossing. Nog een andere concentratiegrootheid is de normaliteit (N).

Bij het verdunnen van oplossingen veranderen de concentraties van de opgeloste stoffen. Onder verdunnen wordt verstaan dat de oplossing wordt aangelengd met solvent. Het verband tussen de molariteiten van een oplossing voor en na het verdunnen wordt gegeven door:

$M_{voor} \times V_{voor} = M_{na} \times V_{na}$ (dit product verandert dus niet bij verdunning)

Ook bij mengen van twee oplossingen veranderen concentraties van opgeloste stoffen. Het verband tussen concentraties en volumes voor en na mengen wordt gegeven door dezelfde vergelijking.

Bij het verdelen van een oplossing in verschillende delen veranderen de concentraties van de opgeloste stoffen niet. De hoeveelheid opgeloste stof in

een deel kan als volgt worden berekend uit het volume van het deel en het volume voor de verdeling:

Aantal mol_{deel} = aantal mol_{geheel} x V_{deel}/V_{geheel}

Rendement:

Opbrengst of (reactie)rendement: de feitelijke verkregen hoeveelheid van een stof gedeeld door de maximale mogelijke hoeveelheid * 100 (uitgedrukt in procent):

Rendement = $\frac{Actuele\ opbrengst}{theoretische\ opbrengst}$ .100

2.4 Molair gasvolume

Kan worden berekend door gebruik te maken van ideale gaswet (= wiskundige relatie tussen de druk van een gas (p) , het volume (V), het aantal mol gas (n) en de temperatuur (T):

$$pV = nRT$$

Eenheden: volume: liter; temperatuur: Kelvin. De waarde van de constante R, de gasconstante hangt af van de eenheid gebruikt voor druk. Als de druk in kiloPascal (kPa) wordt gegeven , is R = 8,3 J $K^{-1}mol^{-1}$ Als de druk in atmosfeer wordt uitgedrukt is R = 0,082 $Latm.K^{-1}mol^{-1}$.

Het molair volume van een gas is het volume dat door één mol van het gas wordt ingenomen bij een bepaalde temperatuur en druk. Het volume van een gas is onafhankelijk van het soort gas. Het gevolg daarvan is dat het volumeprocent van een gas in een gasmengsel gelijk is aan het molprocent van dat gas. Bij een temperatuur van 273 K (0°C) en een druk van 1,0 atmosfeer (= 'onder standaardvoorwaarden') heeft één mol gas een volume gelijk aan 22,4 liter:

V = 1,0 x 0.082 x 273/ 1,0 = 22,4 l

In een mengel met gas A en gas B, die niet met elkaar reageren, gedraagt elk gas zich als een zuiver gas:

Gas A heeft partiële druk P_A waarvoor geldt: $p_A.V = n_A.R.T$ en

Gas B heeft partiële druk: P_B waarvoor geldt: $P_B.V = n_B.R.T$

Voor een mengsel van twee gassen geldt de wet van Dalton: $P_T = P_A + P_B$ en totaal aantal mol: $n_T = n_A + n_B$

Voor de totale druk geldt $P_T.V = n_T.R.T$

2.5 Het in evenwicht brengen van een chemische reactievergelijking

Chemische reacties worden in reactievergelijkingen genoteerd. In linkerlid: reagentia (beginproducten) en in rechterlid reactieproducten (eindproducten)

Reagentia → Reactieproducten

3 belangrijke wetten die verloop van chemische reactie bepalen:

- Wet van behoud van atomen (elementen): tijdens een chemische reactie herschikken de atomen van de moleculen van de reagerende stoffen zich tot andere moleculen, namelijk die van de reactieproducten
- Wet van behoud van massa (wet van Lavoisier): Bij een reactie in een afgesloten ruimte blijft de totale massa vande betrokken stoffen ongewijzigd.
- Wet van Proust: Wanneer twee of meer stoffen met elkaar reageren, gebeurt dat steeds in een constante massaverhouding.

Soorten reacties:

- Indeling volgens reactiepatronen:
    - Ontledingsreactie (analyse): één samengestelde stof wordt ontleed in twee of meerdere enkelvoudige stoffen:

      AB → A + B

      Verder onderverdeeld in thermolyse (ontleding oiv warmte); elektrolyse (ontleding oiv elektrische energie); fotolyse (ontleding oiv licht)

- Verbindingsreactie (synthese): uit één of meer enkelvoudige stoffen één nieuwe samengestelde stof vormen: A + B = AB
- Uitwisselingsreactie (substitutie): atomen van een element worden vervangen door atomen van een ander element: AB + C →AC + B
  - Hierbij nog onderscheid mogelijk tussen enkelvoudige en dubbele vervangingsreacties. Bij deze dubbele kan het gaan om 'neerslagreacties' of 'neutralisatiereacties'
- Verbrandingsreacties: verbinding gaat hier samen met de zuurstof uit de lucht. Dit proces wordt verbranden genoemd
- Redoxreacties: reacties waarbij elektronen worden uitgewisseld.

- Indeling volgens uitwisseling van (warmte)energie
  - Endotherme reactie: reactie waarbij warmte wordt opgenomen: reagentia + warmte → reactieproducten
  - Exotherme reactie: reactie waarbij warmte wordt afgegeven: reagentia → reactieproducten + warmte

Hoe een vergelijking kloppend maken?

Het aantal atomen aan de linkerkant moet even groot zijn als het aantal aan de rechterkant. Je kan dit enkel door de coëfficiënten aan te passen.

In de meeste gevallen is het een goed idee, gebaseerd op vele jaren ervaring, om met het kloppend maken van waterstofatomen en zuurstofatomen tot het laatst te wachten; maak de andere atomen eerst kloppend.

Voorbeeld: $?N_2 + ?H_2 \rightarrow ?NH_3$

Begin met stikstof: links zijn er 2, rechts maar 1, zet coëfficiënt 2 voor NH_3. Je hebt nu voor waterstof rechts 6 atomen en links 2. Zet links een 3 voor H_2. Controle: links 2 stikstof en 6 waterstof, links idem.

$2N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

2.6 Berekeningen over massa- en stofhoeveelheid steunend op gegeven reactievergelijkingen

Algemene oplossingsmethode bij stoichiometrische vraagstukken:

Stel dat je wil weten hoeveel diatomair waterstofgas er nodig is om volledig te laten reageren met 75 gram stikstof. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

1) Alle gegevens herleiden tot hoeveelheid stof (mol): hoeveel mol is75 gram stikstof (N2)? 1 mol N is 14g of 1 mol N_2 is 28g, dus 75g komt overeen met 75/28 =2,67 mol N_2).
2) Chemische reactievergelijking opstellen en interpreteren in mol: Uit de reactievergelijking de hoeveelheid stof (aantal mol) van de gevraagde stoffen afleiden: in een kloppende reactievergelijking geven de coëfficiënten niet alleen de aantallen afzonderlijke atomen of moleculen weer, maar ook het aantal molen:

   $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$:

   1 mol + 3 mol → 2 mol

3) Gebruik de verhouding van het aantal mol waterstof tov het aantal mol stikstof uit de kloppende reactievergelijking om het aantal mol waterstof te berekenen: voor elke mol stikstof zijn er 3 mol waterstof. We hebben 2,67mol stikstof, dus 2,67 X 3 mol waterstof = 8 mol
4) De hoeveelheid stof (aantal mol) van elke stof herleiden tot andere grootheden (bv. massa, concentratie): bereken hoeveel gram 8 mol waterstof is: → 1 mol H is 2 gram → 8 mol H_2 is 16g

3. Oefeningen uit vorige examens

1997 – Juli Vraag 1

Bij de zogenaamde thermietreactie wordt vast Fe_2O_3 via een reactie met aluminium omgezet tot AL_2O_3 en ijzer. Veronderstel dat je beschikt over 25,0 g aluminium en 85,0 g di-ijzertrioxide. Gegeven zijn de volgende atoommassa's: O = 16,0; Al = 27,0; Fe = 55,9.

Hoeveel gram ijzer kan je maximaal in deze omstandigheden bekomen?

<A> 29,7 g
<B> 51,8 g
<C> 59,5 g
<D> Geen van bovenstaande antwoorden is juist

1997 – Juli Vraag 2

Een oplossing van waterstoffluoride in water heeft een concentratie van 20 mol per liter. Men wenst te weten hoeveel kg water 1 liter van deze oplossing bevat. Welke combinatie van gegevens heb je nodig om dat probleem op te lossen?

<A> De dichtheid van de oplossing en de molaire massa van water
<B> Enkel de massapercentige samenstelling van de oplossing
<C> De massapercentige samenstelling van de oplossing en de dichtheid van zuiver water
<D> De massapercentige samenstelling van de oplossing en de dichtheid van de oplossing

1997 – Juli Vraag 3

Stel dat een ideaal gas, bestaande uit diatomische moleculen, zich in een recipiënt van 22,4 l bij een druk van $1{,}01.10^5$ Pa en bij een temperatuur van 0°C Welk gas heeft onder deze onstandigheden een dichtheid van 1,25g/l?

Gegeven zijn de volgende atoommassa's: N = 14,0; O = 16,0; Cl =35

<A> Distikstof
<B> Dizuurstof

<C> Dichloor
<D> Een ander gas

1997 – Augustus Vraag 5

Knalgas is een mengsel van dizuurstofgas en diwaterstofgas: dit mengsel zal zeer gemakkelijk reageren met vorming van water.

Hoeveel gram dizuurstofgas heeft men nodig om 20 gram diwaterstofgas volledig te laten reageren tot water.

<A> 10 gram
<B> 40 gram
<C> 160 gram
<D> 640 dram

1997- Augustus Vraag 12

Lachgas (N_2O) is een vrij licht verdovingsmiddel (anaestheticum) dat vroeger veel werd gebruikt voor een algemene verdoving tijdens kleine operaties. Uiteraard is de dosering van dit gas een belangrijke factor voor het bereiken van een optimale verdoving.
In een lege ballon brengt men 2 liter lachgas bij 20°C. De temperatuur in de kamer loopt op tot 30°C, zonder dat er een drukwijziging optreedt. Wat wordt het volume van de ballon?

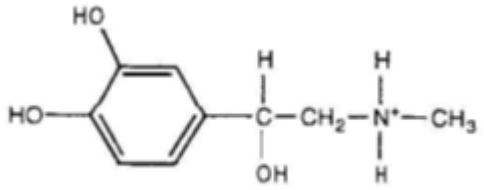
<A> Het volume wordt met 1/3 gereduceerd tot 1,33 liter
<B> 2 liter: het volume verandert haast niet
<C> Het volume wordt met 50% verhoogd tot 3 liter
<D> Er ontbreken gegevens om het nieuwe volume te berekenen

1997 – Augustus Vraag 13

Een patiënt die overgevoelig is voor bijensteken, wordt door enkele bijen in de arm gestoken. Hij wordt direct naar de spoedgevallendienst van een ziekenhuis gebracht. Omdat er een anafylactische shock aan het ontstaan is, geeft de dienstdoende dokter hem via een "bolus" injectie 92 microgram adrenaline in de bloedbaan. Adrenaline (zie structuurformule) is een sterk vaatvernauwend en hartstimulerend hormoon, die de shock onmiddellijk tegenwerkt. Met "bolus" wordt een relatief snelle inspuiting bedoeld van de gehele dosis. Eén

minuut na de inspuiting heeft het geneesmiddel zich homogeen verdeeld over het bloedplasma en begint de patiënt er veel beter uit te zien. Laat ons veronderstellen dat er op dat moment nog geen adrenaline werd afgebroken of verwijderd uit de bloedbaan.
Verder is gegeven:

- Bloedplasma volume bij deze patiënt = 2 liter
- Molmassa van adrenaline = 184 gram/mol
- Structuur van adrenaline:



adrenaline

Hoe groot is de adrenalineconcentratie in het bloedplasma 1 minuut na de inspuiting?

<A> 46 µmol/l
<B> $4,6 \times 10^{-6}$ mol/l
<C> $2,5 \times 10^{-7}$ mol/l
<D> De molariteit is met de bovenstaande gegevens niet uit te rekenen

<u>2000 – Juli Vraag 1</u>

Men mengt 250 ml van oplossing A met 1000 ml van oplossing B en verkrijgt zo oplossing C.
Wat is glucoseconcentratie in de resulterende oplossing C, indien gegeven is:
oplossing A = 20,0 mmol/l glucose in water
oplossing B = 10,0 mmol/l glucose in water

<A> 12,0 mmol/l
<B> meer dan 12,0 mmol/l, maar minder dan 15,0 mmol/l
<C> 15,0 mmol/l
<D> meer dan 15,0 mmol/l, maar minder dan 17,0 mmol/l

<u>2000 – Juli Vraag 5</u>

Witte verf bevatte vroeger een mengsel van de loodverbindingen $Pb(OH)_2$ en $PbCO_3$. Echter, omdat lood zo toxisch is voor de mens, werkt men vandaag

vooral met titaan (IV) oxide om verf wit te maken. Deze verbinding wordt uit het erts ilmeniet ($FeTiO_3$) gewonnen door het erts te behandelen met dichloorgas en koolstof, zoals blijkt uit de volgende niet gebalanceerde reactievergelijking:

a $FeTiO_3$ (v) + b Cl_2 (g) + c C (v) => x $FeCl_2$ (v) + y TiO_2 (v) + z CO_2 (g)

waarbij: (v) = vaste stof
(g) = gas

Welke is de juiste waarde voor de stochiometrische factor y, na de volledige balancering van deze reactievergelijking?

<A> 1
<B> 2
<C> 3
<D> 4

<u>2000 – Juli Vraag 6</u>

Gegeven worden de moleculemassa's:

Ijzer(III)chloride	162
Ijzer(III)hydroxide	107
Natriumhydroxide	40

Wanneer ijzer(III)chloride en natriumhydroxide vermengd worden slaat het onoplosbare ijzer(III)hydroxide neer; de reactie mag als aflopend beschouwd worden.

Men vermengt 3,24 g ijzer(III)chloride met 4 g natriumhydroxide.
Welke massa ijzer(III)hydroxide slaat er neer?

<A> 0,36 g
<B> 1,07 g
<C> 2,14 g
<D> 7,24 g

<u>2001 – Augustus Vraag 1/2007 – Vraag 2</u>

Je wil 1 liter van een 0,010 M oplossing van glucose C6H1206) bereiden, door een geschikt volume van een meer geconcentreerde oplossing over te brengen

in een maatkolf van 1,0 liter en dit met water aan te lengentot aan de ijkstreep. Hoeveel milliliter van een 0,500 M glucoseoplossing zal je hiervoor gebruiken?

<A> 1,8 ml
<B> 20 ml
<C> 36 ml
<D> Men moet de dichtheid van de geconcentreerde oplossing kennen.

2001 Augustus Vraag 9

In een gesloten recipiënt van 1 liter brengt men 0,5 mol N_2 en 0,8 mol H_2. Hierna stelt er zich een evenwicht in volgens de vergelijking:

N_2 (g) + 3 H_2 (g) <-> 2 NH_3 (g)

De evenwichtsconcentratie aan ammoniak bedraagt 0.2 mol per liter. Wat is de evenwichtsconcentratie aan H_2 ?

<A> 0,4 mol l^{-1}
<B> 0,5 mol l^{-1}
<C> 0,6 mol l^{-1}
<D> De evenwichtsconstante voor de reactie bij de beschouwde temperatuur moet gekend zijn

2002 – Juli Vraag 2

12,5 ml van een 12 molair HCl oplossing wordt met zuiver water aangelengd tot 250 ml. Wat wordt de concentratie van die oplossing?

<A> 0,0375 M
<B> 0,15 M
<C> 0,6 M
<D> De concentratie is niet te bepalen met deze gegevens

2002 – Juli Vraag 6

Vorming van ammoniak uit waterstofgas en stikstofgas is een evenwichtsreactie.

N_2 (g) + 3 H_2<-> 2 NH_3 (g)

Het evenwichtsmengsel dat bij 500K en $1{,}00.10^5$ Pa gevormd wordt uit 1,00 mol N_2 en 3,00 mol H_2 bevat 0,48 mol ammoniak. Hoeveel mol chemische stoffen bevat het totaal?

<A> 3,52
<B> 4
<C> 4,48
<D> Dit is niet te berekenen uit de gegevens die hier worden voorgesteld.

<u>2002 – Juli Vraag 10</u>

Als men ammoniakgas en dizuurstofgas laat reageren wordt er stikstofmonoxidegas en waterdamp gevormd. Wat zijn de meest eenvoudige coëfficiënten?

<A> NO = 1 en H_2O = 1
<B> NO = 1 en H_2O = 2
<C> NO = 2 en H_2O = 4
<D> NO = 4 en H_2O = 6

<u>2002 – Augustus Vraag2</u>

Ureum heeft als brutoformule CH_4N_2O. Welk massapercentage aan N_2 bevat ureum?

<A> 12,5%
<B> 25%
<C> 28%
<D> 47%

<u>2002 – Augustus Vraag 6</u>

Gegeven is:

$2H_2O \rightarrow O_2 + 2H_2$
het volume van het vrijgekomen gasmengsel kan gemakkelijk gemeten worden bij welbepaalde druk en temp. hoeveel gram H_2O is er tijdens de electrolyse verbruikt indien het volume van het opgevangen mengsel bij 273 K en $1{,}01 \times 10^5$ Pa gelijk is aan 6,72 liter?

<A> 1,8 g
<B> 3,6 g
<C> 18 g
<D> 36 g

2002 – Augustus Vraag 7

Ijzer kan gewonnen worden uit hematiet (Fe_2O_3) door reactie met koolstof volgens:

$Fe_2O_3 + C \rightarrow Fe + CO_2$

Hoeveel gram C is er nodig om 480 gram hematiet om te zetten in ijzer?

<A> 36 gram
<B> 54 gram
<C> 480 gram
<D> 720 gram

2004 Vraag 7

Een 38% massaprocent oplossing van waterstofchloride heeft een dichtheid van 1,18 g/ml. Hoeveel ml van deze oplossing moet men aanlengen tot 500 ml om een 2M HCl oplossing te bekomen?

<A> 81 ml
<B> 41 ml
<C> 36 ml
<D> 8 ml

2004 Vraag 8

Om bij zure oprispingen maagzuur (HCl) in de maag te neutraliseren schrijven artsen af en toe maagzouttabletten voor.

Een bekende tablet bevat naast 680 mg $CaCO_3$ en ook een bepaalde massa $MgCO_3$.

Wanneer men een tablet volledig laat wegreageren met zoutzuur, dan komt er onder normale omstandigheden 0,174 liter koolstofdioxide vrij.

Hoeveel $MgCO_3$ zit er in een tablet?

<A> 320 mg
<B> 312 mg
<C> 220 mg
<D> 82 mg

2004 Vraag 10

We beschouwen 500 ml zoutoplossing 0,3 M na_2SO_4. Dit zout dissocieert volledig in water.

Hoeveel natriumionen bevinden zich in deze oplossing?

<A> $3{,}61.10^{23}$
<B> $3{,}61.10^{26}$
<C> $1{,}81.10^{23}$
<D> $1{,}81.10^{26}$

2007 Vraag 9

Tennisballen worden gewoonlijk gevuld met lucht of stikstofgas bij een druk hoger dan de atmosfeerdruk, zodat ze beter stuiten. Een gegeven tennisbal met een volume van 150 cm^3 bevat 0,28 g N_2. Wat is de druk in die bal bij 27 °C?

<A> $1{,}4 \times 10^4$ Pa
<B> $1{,}7 \times 10^3$ Pa
<C> $1{,}7 \times 10^5$ Pa
<D> $4{,}6 \times 10^6$ Pa

2008 – Juli Vraag 3

Een bepaalde HCl-oplossing bevat 39,4 g HCl per 100 ml oplossing. Hoeveel ml van deze oplossing bevat 0,1 mol HCl?

<A> 1,08 ml
<B> 9,26 ml
<C> 10,8 ml
<D> 92,6 ml

2008 – Juli Vraag 7

Een fles wordt gevuld met waterstofsulfide, H_2S en afgesloten bij een bepaalde temperatuur en druk die constant gehouden worden. De fles bevat dan 3,0 g H_2S. Men vult nu dezelfde fles met ammoniak, NH_3, onder dezelfde omstandigheden van druk en temperatuur.

Hoeveel gram stikstofgas bevindt zich dan in de fles?

<A> 6,0 g
<B> 3,0 g
<C> 2,5 g
<D> 1,5 g

2008 Augustus Vraag 2

Een metaal M heeft een molaire massa van 24 g/mol, een niet-metaal X heeft een molaire massa van 80 g/mol.

Deze vormen samen een verbinding waarbij er tweemaal zoveel niet-metaalatomen voorkomen als metaalatomen.

Hoeveel gram van het niet-metaal X reageert dan met 5 g van het metaalatoom M?

<A> 10 g
<B> 16,7 g
<C> 33,3 g
<D> 768 g

2008 – Augustus Vraag 3

Soda is een kristallijne stof waarbij een aantal moleculen water in de kristalstructuur van natriumcarbonaat opgenomen zijn. De chemische formule kan geschreven worden als: $Na_2CO_3nH_2O$

Men verwarmt een porceleinen kroesje met 2,86 g soda tot een temperatuur van 200°C zodat het kristalwater vrijkomt. Na deze verwarming schiet er nog 1,06 g natriumcarbonaat over.

Wat is de waarde van n in de chemische formule?

<A> 6
<B> 8
<C> 10
<D> 12

2008 – Augustus Vraag 4

Een sucrose-oplossing heeft een concentratie van 0,3 mol/liter. De dichtheid van deze oplossing is 1,08 g/ml. Welke massa van deze oplossing bevat exact 0,01 mol sucrose?

<A> 36 g
<B> 34 g
<C> 3,6 g
<D> 3,4 g

2008 – Augustus Vraag 5

Men beschikt over 4 proefbuisjes. Twee ervan zijn gevuld met een gas met een molaire massa van 30 g/mol. De twee andere zijn gevuld met een gas met molaire massa 60 g/mol.

- Proefbuis 1 bevat 0,12 g gas met een druk van p Pa.
- Proefbuis 2 bevat 0,24 g gas met een druk van p Pa.
- Proefbuis 3 bevat 0,12 g gas met een druk van p/2 Pa.
- Proefbuis 4 bevat 0,06 g gas met een druk van p/2 Pa.

Welke proefbuisjes bevatten het gas met molaire massa 30 g/mol?

<A> 1 en 3
<B> 1 en 4
<C> 2 en 3
<D> 2 en 4

2009 – Juli Vraag 6

Glycerol ($C_3H_8O_3$) is een stroperige vloeistof. Men neemt 50 ml van deze stof met massaconcentratie van 1,30 g/ml, en lost dit op in water bij een temperatuur van 25°C. Daarna lengt men deze stof aan met water tot 250 ml. Wat is de concentratie dan van het glycerol ?

1) 1,7 M
2) 2,7 M
3) 3,7 M
4) 4,7 M

2009 – Juli Vraag 10

Een gas in een glazen recipiënt bij een temperatuur van 25°C en een druk van 0,4 bar. Men wil de druk verhogen tot 0,8 bar, bij welke temperatuur gebeurt dit?

<A> 596°C
<B> 323 °C
<C> 149 °C
<D> 50°C

2009 Augustus Vraag 4

Bij een temperatuur van 0°C en een druk van 100 000 Pa bevindt zich 1 mol van het gas dichloor in een gesloten vat. Gegeven $A_{(Cl)}$ = 35,5

Hoeveel bedraagt de dichtheid van dat gas onder die omstandigheden?

<A> 15,7 g/l
<B> 3,13 g/l
<C> 1,57 g/l
<D> 0,313 g/l

2009 Augustus Vraag 7

Een molecule cortisol bevat 21 koolstofatomen. Het massapercentage vankoolstof in cortisol is 69,2%. Hoeveel bedraagt de molaire massa van cortisol?

<A> 364 g/mol
<B> 330 g/mol
<C> 193 g/mol
<D> 174 g/mol

2010 – Juli Vraag 6

Vinylchloride, C_2H_3Cl wordt gebruikt als grondstof voor de aanmaak van PVC. Het is een brandbaar gas en ingedeeld als gevaarlijke stof.

De maximaal aanvaardbare concentratie (MAC) van giftige stoffen wordt door de wet vastgelegd. De MAC van vinylchloride bedraagt 8,4 mg/m^3.

In de industrie drukt men de MAC voor gassen meestal uit in ppm (prts per million = volumedelen per miljoen).

Gegeven $A_{(C)} = 12$ $A_{(Cl)} = 35,5$ $A_{(H)} = 1$

Hoeveel bedraagt de MAC voor vinylchloride in ppm?

<A> 3 ppm
<B> 6 ppm
<C> 130 ppm
<D> 6000 ppm

<u>2010 – Juli alternatieve Vraag 6 (bron: website toelatingsexamen geneeskunde)</u>

De wetgeving stelt dat in een werkplaats maximum $2,06 \times 10^{-6}$ mol van een stof, C_2H_3Cl (vinylchloride, PVC) per liter aanwezig mag zijn. De meeste industriële meettoestellen geven een aanduiding van het aantal deeltjes van die stof per liter lucht ("ppb - parts per billion").

Wat is het maximale aantal vinylchloridedeeltjes per liter lucht in een werkplaats?

<A> $1,24 \times 10^{18}$
<B> $7,23 \times 10^{16}$
<C> $0,73 \times 10^{23}$
<D> onmogelijk uit deze gegevens te bepalen

<u>2010 – Juli Vraag 7</u>

In een medisch labo gebruikt men dagelijks absolute alcohol (ethanol) C_2H_5OH. De dichtheid van ethanol is 0,79 g/ml.

Voor een bepaalde test heeft men 1.5 mol ethanol nodig. Welke volume absolute alcohol moet men afmeten?

Gegeven $A_{(C)} = 12$ $A_{(0)} = 16$ $A_{(H)} = 1$

<A> 24 ml
<B> 39 ml
<C> 55 ml
<D> 87 ml

2010–Juli Vraag 8

Je hebt twee vaten in het midden verbonden door een dunne buis met verwaarloosbaar volume.

In beide vaten zit 1 mol gas. De temperatuur is 20°. Je verlaagt de temperatuur van vat A naar 0°. Wat gebeurt er?

<A> Er gaat 0,035 mol van A naar B
<B> Er gaat 0,070 mol van A naar B
<C> Er gaat 0,035 mol naar B naar A
<D> Er gaat 0,070 mol van B naar A

2010 – Augustus Vraag 3

1,00g distikstof reageert met 2,00g diwaterstof. Hierbij wordt ammoniak gevormd.

Hoeveel gram ammoniak wordt hierbij maximaal gevormd?

<A> 0,6 gram
<B> 1,2 gram
<C> 2 gram
<D> 4 gram

2010 – Augustus Vraag 5

Een vloeistofstaal heeft een massa van 9 gram en bevat oxaalzuur. Dit staal wordt getitreerd met een 22,5 ml NaOH met een concentratie van 4mol/liter. De reactievergelijking:

2NAOH + HOOC-COOH → NAOOC-COONa + 2H20

Bereken de concentratie van oxaalzuur in het staal in massaprocent:

<A> 36%
<B> 45%

<C> 54%
<D> 90%

2010 – Augustus Vraag 9

Een massa van 1 g distikstof reageert met 2 g diwaterstof tot vorming van ammoniak.

Hoeveel gram ammoniak kan hierbij maximaal gevormd worden?

<A> 0,60 g
<B> 1,11 g
<C> 1,21 g
<D> 2,42 g

2011 – Juli Vraag 2

De chemische formule van sucrose is $C_{12}H_{22}O_{11}$. Hoeveel zuurstofatomen bevinden zich in 3,25 gram sucrose?

<A> $6{,}3.10^{22}$ (of $6{,}6 .10^{22}$)
<B> $6{,}3.10^{23}$
<C> $3{,}0.10^{22}$
<D> $3{,}0.10^{23}$

2011 – Juli Vraag 9

Welk van de volgende zoutoplossingen heeft de grootste ionenconcentratie?

Alle zouten zijn goed oplosbaar.

<A> 0,1 M $NaNO_3$
<B> 0,4 M $Al(NO_3)_3$
<C> 0,4 M $Mg(NO_3)_2$
<D> 0,5 M $Ca(NO_3)_2$

2011 – Augustus Vraag 4

Een massa van 2,45 g gazonmeststof bevat 2,18 g bariumsulfaat. Bereken het massapercentage sulfaationen in deze meststof.

<A> 41,1%

<B> 49,0%
<C> 36,6%
<D> 89,0%

2011 – Augustus Vraag 8

In de bovenste luchtlagen van onze atmosfeer kunnen sommige gassen ozon, O_3 afbreken. Eén van deze stoffen is stikstofmonoxide, de reactie met ozon is als volgt:

$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$

In een testreactie reageert 5,4 mg NO met 9,6 mg O_3

Welk volume neemt het gevormde NO_2 in als reactie volledig naar rechts verloopt?

<A> 4,03 mL
<B> 44,8 mL
<C> 4,48 mL
<D> 44,8 L

2012 – Juli Vraag 3

In een eerste beker bevindt zich 0,4M NaOH. Een tweede beker bevat een gelijk volume 0,2M HCl. Men voegt de inhoud van de twee bekers bij elkaar. Welke concentraties van de stoffen vindt men in de oplossing bij evenwicht na de reactie?

<A> $[Na^+]$= 0,2 $[OH^-]$= 0,2 $[H^+]$= 0,1 $[Cl^-]$= 0,1
<B> $[Na^+]$= 0,2 $[OH^-]$= 0,1 $[CL^-]$= 0,1
<C> $[Na^+]$= 0,4 $[OH^-]$= 0,4 $[H^+]$= 0,2 $[Cl^-]$= 0,1
<D> $[Na^+]$= 0,4 $[OH^-]$= 0,2 $[Cl^-]$= 0,2

2012 – JuliVraag 5

De volgende reactie gebeurt in de gasfase bij 20°C en bij een overdruk van 2,5 Bar. Er reageert 64 g zuurstofgas.

$CH_{4(g)} + 2\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2\ H_2O_{(g)}$

Welk volume neemt het gevormde gas in?

<A> 19 L
<B> 67L
<C> 38L
<D> 134 L

2012 Juli Vraag 8

Een bepaalde stof bevat 21 koolstofatomen. Het koolstofgehalate van deze stof is 70 massaprocent.

Hoeveel bedraagt de molaire massa van deze stof?

<A> 360 g/mol
<B> 176 g/mol
<C> 120 g/mol
<D> 340 g/mol

2012 – Juli Vraag 10

Men heeft een reactie met de volgende reactievergelijking

$3A + 2B \rightarrow 3C$

Een hoeveelheid van 2 mol stof A reageert met een hoeveelheid van 2 mol tot vorming van 1,75 mol C.

Wat is de opbrengst van deze reactie?

<A> 19%
<B> 42%
<C> 58%
<D> 87%

2012 – Augustus Vraag 8

Borax, $Na_2B_4O_7$ wordt gebruikt als ontsmettingsmiddel omdat er uit het kristalwater gemakkelijk H_2O_2 of zuurstofwater uit kan aangemaakt worden.

We beschouwen de gehydrateerde vorm: , $Na_2B_4O_7.x\ H_2O$

Als al het kristalwater hieruit verdampt, verdwijnt ongeveer 47,2% van de massa.

Hoeveel bedraagt de waarde x in de chemische formule $Na_2B_4O_7.x\ H_2O$

<A> 10
<B> 7
<C> 5
<D> 3

2013 – Juli Vraag 3 versie 1

Een waterige oplossing heeft een dichtheid van 0,98 g/mL. We nemen 11 mL zuivere methanol met een dichtheid van 0,79 g/mL en voegen 75 mL van de waterige oplossing toe.

Hoeveel massaprocent methanol bevat de bekomen oplossing?

<A> 10,7%
<B> 12,1%
<C> 13,0%
<D> 14,7%

2013 – Juli Vraag 3 versie 1

Een waterige oplossing heeft een dichtheid van 0,98 g/mL. We nemen 11 mL zuivere methanol met een dichtheid van 0,79 g/mL en lengen aan tot 75 mL met de waterige oplossing toe.

Hoeveel massaprocent methanol bevat de bekomen oplossing?

<A> 10,7%
<B> 12,1%
<C> 13,0%
<D> 14,7%

2013 – Augustus Vraag 10

Een waterstaal uit een waterboiler bevat 521 ppm HCO_3^-. In aanwezigheid van een overmaat calciumionen ontstaat een neerslag van calciumcarbonaat en ontsnapt koolstofdioxide.

Hoeveel neerslag ontstaat bij het neerslaan van alle HCO_3^- in 721 mL waterstaal?

<A> 0,16g
<B> 0,31 g
<C> 0,62 g
<D> 0,84 g

2014 – Juli Vraag 9

We beschouwen de industriële productie van Aluminiumsulfaat.

$AlCl_3 + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO)_3 + HCl$

In de chemische fabriek gaat men voortdurend HCl verwijderen zodat de evenwichtsreactie naar rechts verloopt.

Aluminiumsulfaat is het werkzame bestanddeel in Stingose, een middel tegen insectenbeten De gel of oplossing wordt op de beet gebracht en er vormt zich een dikke witte koek (het hexadecahydraat) dat vocht onttrekt aan de ontstoken huiddelen.

In het labo voegt men 500 mL $ALCl_3$ van 53,4 g/L samen met 500 mL H_2SO_4 van 100 g/L.

Na de reactie beschikt men over een neerslag van 30,3 g $Al_2(SO)_3$

Hoeveel bedraagt het rendement van deze chemische reactie?

<A> 0,88%
<B> 88%
<C> 9,2%
<D> 22%

2014 – Augustus Vraag 10

Door verbranding van 0,267 g C_xH_yO bekomen we 0,587g CO_2 en O,32 g water. Wat is de correcte vergelijking van de verbrandingsreactie?

<A> $2CH_2O + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 4\ H_2O$
<B> $2CH_2O + O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 4\ H_2$
<C> $2C_3H_8O + 9\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 8\ H_2O$
<D> $2C_xH_yO + (x+y/2)\ O_2 \rightarrow x\ CO_2 + y\ H_2O$

2015 - Juli geel Vraag 10

Een zuuroplossing met een concentratie van 12,0 mol.L^{-1} heeft een massapercentage van 75,0% en een dichtheid van 1,57 g.mL^{-1}. Welk zuur is aanwezig in de oplossing?

<A> CH_3COOH (M = 60,1 g/mol)
<B> H_3PO_4 (M = 98,1 g/mol)
<C> HCL (M = 36,5 g/mol)
<D> HBr (M = 80,9 g/mol)

2015 - Augustus geel Vraag 1

Men beschikt over een oplossing vanijzer (II)nitraat met c = 3,00 mol/L en heeft voor een experiement 0,600 mol nitraationen nodig. Hoeveel mL van de oplossing dient men te gebruiken?

<A> 15,0 mL
<B> 100 mL
<C> 150 mL
<D> 200 mL

2015 - Augustus geel Vraag 8

Een fysiologische zoutoplossing bevat 0,90 massa-volume % natriumchloride. Met een infuus wordt een halve liter van deze oplossing toegediend. Hoeveel gram chloride-ionen worden dan in het bloed gebracht?

<A> 4,5 g
<B> 2,7 g
<C> 1,8 g
<D> 0,45 g

2016 - Juli geel Vraag 1

Gegeven is volgende niet-uitgebalanceerde reactievergelijking waarin X de formule van een verbinding voorstelt:

$\ldots CS_2 + \ldots X + \ldots KOH \rightarrow \ldots K_2SO_4 + \ldots K_2CO_3 + \ldots KCl + \ldots H_2O$

	n(CS_2)	n(X)	n(KOH)	n(K_2SO_4)	n(K_2CO_3)	n(KCl)	n(H_2O)
Begin	0,50	1.60	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Einde	0,30	0.00	0.80	0.40	0.20	1.60	0.60

Wat is de formule voorgesteld door X?

<A> KClO4
<B> KClO3
<C> KClO2
<D> KClO

2016 - Juli geel Vraag 4

Wat is de molaire massa van een gas dat een dichtheid heeft van 5,86 g/L bij een temperatuur van 27°C en eendruk van 1000 hPa?

<A> 182 g/mol
<B> 164 g/mol
<C> 146 g/mol
<D> 128 g/mol

2016 - Juli geel Vraag 13

In een leeg gesloten reactievat met een constant volume brengt men 1,0 mol HCl; 1,0 mol O_2, 1,0 mol Cl_2 en 1,0 mol H_2O . Bij 400°C stelt zich in de gasfase volgend evenwicht in:

$4HCl_{(g)} + O_{2\,(g)} \leftrightarrow 2\,Cl_{2\,(g)} + 2\,H_2O_{(g)}$

De totale hoeveelheid van al de gassen is bij evenwicht gelijk aan 3,8 mol. Wat is de hoeveelheid Cl_2 bij evenwicht?

<A> 1,4 mol
<B> 1,6 mol
<C> 1,8 mol
<D> 2,0 mol

2016 - Augustus geel Vraag 2

Hoeveel mol waterstofatomen zijn er in 7,45 g ammoniumfosfaat?

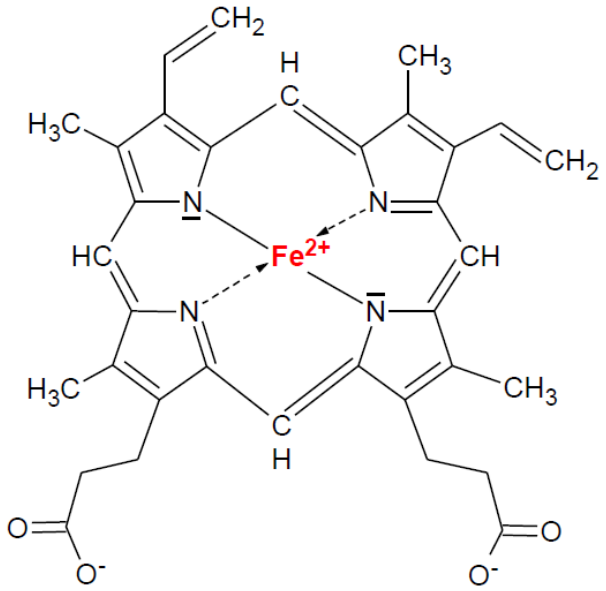
Oplossing:

<A> 0,200 mol

<B> 0,400 mol
<C> 0,450 mol
<D> 0,600 mol

2016 – Augustus geel Vraag 3

Hemoglobine (molaire massa = 64458 g/mol) is een eiwit dat is opgebouwd uit 4 polypeptideketens, elk bestaande uit 146 aminozuren. Op elk van deze ketens is een heemgroep gebonden, waarvan de structuurformule hieronder staat afgebeeld.



De hemoglobineconcentratie van een bloedstaal bedraagt 10,0 mmol/L. Als er naast hemoglobine geen andere ijzerhoudende stoffen in het bloed voorkomen, wat is dan het m/V % ijzer in dat staal?

<A> 0,037
<B> 0,37
<C> 2,2
<D> 0,22

2016 – Augustus geel Vraag 12

Tijdens de elektrolyse van water ontstaan waterstofgas en zuurstofgas. Indien 1,0 g waterstofgas wordt vrijgesteld aan de negatieve pool, welke massa zuurstofgas is dan gevormd aan de positieve pool?

<A> 4,0 g
<B> 8,0 g
<C> 16 g
<D> 32 g

2017 – Juli geel Vraag 1

Kaliumaluminiumsulfaat is een dubbelzout met drie ionsoorten, twee positieve monatomische en één negatief polyatomisch.

Wat is de juiste formule van dit dubbelzout?

<A> K_3AlSO_4
<B> $K_3Al(SO_4)_2$
<C> $KAl(SO_4)_2$
<D> $KAlSO_4$

2017 – Juli geel Vraag 4

Welke van de volgende oplossing bevat het grootste aantal natriumionen?

<A> 500 mL $NaNO_3$-oplossing met c = 0,012 $mol.L^{-1}$
<B> 200 mL Na_2CO_3-oplossing met c = 0,020 $mol.L^{-1}$
<C> 300 mL NaCl-oplossing met c = 0,010 $mol.L^{-1}$
<D> 250 mL Na_2SO_4 -oplossing met c = 0,010 $mol.L^{-1}$

2017 – Juli geel Vraag 8

20,0 mL van een bariumhydroxide-oplossing worden getitreerd met 32,0 mL van een waterstofchloride-oplossing die een concentratie heeft van 0,250 $mol.L^{-1}$

Wat is de concentratie van de bariumhydroxide-oplossing?

<A> 0,800 $mol.l^{-1}$
<B> 0,400 $mol.l^{-1}$
<C> 0,200 $mol.l^{-1}$

<D> 0,100 mol.l^{-1}

2017 – Juli geel Vraag 9

Aluminiumoxide wordt in een industrieel proces onderworpen aan een elektrolyse waarbij aan de ene elektrode aluminium en aan de andere elektrode zuurstofgas onstaat.

Wat is de molverhouding tussen de gevormde hoeveelheden aluminium en zuurstofgas bij deze elektrolyse

<A> 4 : 3
<B> 3 : 2
<C> 2 : 3
<D> 1 : 1

2017 – Juli geel vraag 12

Welke volumes van de oplossingen I en II moeten samengevoegd worden om de grootste hoeveelheid neerslag (in mol) van $Fe(OH)_3$ te bekomen?

Oplossing I: $Fe_2(SO_4)_3$ met c = 1,0 mol.L^{-1}

Oplossing II: NaOH met c = 1,0 mol.L^{-1}

	Oplossing I	Oplossing II
<A>	20 mL	50 mL
<B>	30 mL	40 mL
<C>	40 mL	30 mL
<D>	50 mL	20 mL

2017 – Juli geel Vraag 13

In een leeg reactievat worden gelijke molhoeveelheden $SO_{2\,(g)}$ en $SO_{3\,(g)}$ gebracht. Volgend evenwicht stelt zich in:

$2\ SO_{3\,(g)} \leftrightarrow 2\ SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)}$

In het reactievat bevinden zich dan 0,70 mol $SO_{3\,(g)}$ en 0,90 mol $SO_{2\,(g)}$ Hoeveel hoeveelheid O_2 is er gevormd?

<A> $2{,}0.10^{-1}$ mol
<B> $8{,}0.10^{-2}$ mol
<C> $5{,}0.10^{-2}$ mol
<D> $2{,}0.10^{-2}$ mol

<u>2017 – Augustus geel Vraag 4</u>

Een stofhoeveelheid SF_n heeft een massa van 54,0 mg en bevat $3{,}01.10^{20}$ moleculen. Wat is de waarde van n?

<A> 6
<B> 4
<C> 5
<D> 1

<u>2018 – Arts geel Vraag 1</u>

Welke waarden moeten worden toegekend aan x en y in de onderstaande reactievergelijking die voor de rest volledig correct is?

$2C_xH_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow yCO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$

<A> x =7 en y =7
<B> x=3,5 en y =7
<C> x=2 en y =4
<D> x=2 en y=2

<u>2018 – Arts geel Vraag 5</u>

Een ernstig magnesiumtekort kan bij volwassenen worden behandeld door dagelijkse intraveneuze toedinging van 2,4 g $MgSO_4$ in 1,00 L van een glucose-oplossing.

Hoeveel mmol Mg^{2+} wordt op die manier dagelijks toegediend?

<A> 40 mmol
<B> 20 mmol
<C> 2,0 mmol

<D> 1,0 mmol

2018 – Tandarts geel Vraag 1

De samenstelling van een oplossing wordt in volgende tabel weergegeven:

Ionsoort	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	NO_3^-	Cl^-
Hoeveelheid (mol)	0,40	0,10	0,20	0,30	?

Wat is de hoeveelheid chloride-ionen in deze oplossing?

<A> 0,90 mol
<B> 0,60 mol
<C> 0,45 mol
<D> 0,30 mol

2018 – Tandarts geel Vraag 4

Welk volume $O_{2(g)}$ gemeten bij 273 K en $1{,}01.10^5$ Pa, is er nodig voor de volledige verbranding van 29 g butaangas?

<A> 91 L
<B> 73 L
<C> 11 L
<D> 6,5 L

2018 – Tandarts geel Vraag 5

Een oplossing van waterstofperoxide (H_2O_2) kan gebruikt worden als ontsmettingsmiddel. Het waterstofperoxide wordt in zuur midden door permanganaationen geoxideerd volgens de reactievergelijking

$2\ MnO_4^-{}_{(aq)} + 5\ H_2O_{2\ (aq)} + 6\ H^+{}_{(aq)} \rightarrow 2\ Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5\ O2\ (g) + 8\ H_2O_{\ (l)}$

35,0 mL van een aangezuurde $KMnO_4$-oplossing met concentratie 0,100 $mol.L^{-1}$ zijn nodig om al het waterstofperoxide te laten wegreageren in 50,0 mL ontsmettingsmiddel.

Wat is de concentratie van waterstofperoxide in dit ontsmettingsmiddel?

<A> 0,245 $mol.L^{-1}$
<B> 0,175 $mol.L^{-1}$
<C> 0,0700 $mol.L^{-1}$

<D> 0,0280 $mol.L^{-1}$

2019 – Arts geel Vraag 1

5,0. 10^{-4} mol van een metaalchloride wordt opgelost in water. Er is 60 mL van een 2,5.10^{-2} $mol.L^{-1}$ zilvernitraatoplossing nodig om alle chloride-ionen neer te slaan onder de vorm van zilverchloride.

Wat is de formule van het metaalchloride waarin M het symbool van het metaal voorstelt?

<A> MCl_3
<B> MCl_2
<C> M_2Cl
<D> MCl

2019 – Arts geel Vraag 4

Een koolwaterstof met een normaal kookpunt van 174°C heeft bij 227°C en 1000 hPa een dichtheid van 3,42 $g.L^{-1}$.

Hoeveel bedraagt de molaire massa van deze stof?

<A> 170 $g.mol^{-1}$
<B> 142 $g.mol^{-1}$
<C> 114 $g.mol^{-1}$
<D> 76 $g.mol^{-1}$

2019 – Arts geel Vraag 5

Een HNO_3-oplossing reageert met 0,100 mol van een metaal waarvan het symbool voorgesteld wordt door M.
Na de reactie blijft er 0,040 mol van het metaal over en is er 0,030 mol van een oxide van stikstof gevormd.

Wat kan de reactievergelijking zijn?

<A> $3\ M_{(s)} + 8\ HNO_{3\ (aq)} \rightarrow 3\ M(NO_3)_{2\ (aq)} + 2NO_{(g)} + 4H_2O_{(l)}$
<B> $M_{(s)} + 4\ HNO_{3\ (aq)} \rightarrow M(NO_3)_{2\ (aq)} + 2NO_{(g)} + 4H_2O_{(l)}$
<C> $M_{(s)} + 2\ HNO_{3\ (aq)} \rightarrow MO_{(s)} + N_2O_{4\ (g)} + 4H_2O_{(l)}$
<D> $2\ M_{(s)} + 2\ HNO_{3\ (aq)} \rightarrow 2\ MO_{(s)} + N_2O_{3(g)} + H_2O_{(l)}$

2019 – Tandarts geel Vraag 4

Men voegt 1,00 mol HCl toe aan 1,00 mol Al_2O_3 waardoor $AlCl_3$ en water worden gevormd.

Welke hoeveelheid Al_2O_3 blijft over na deze reactie?

<A> 0,83 mol
<B> 0,50 mol
<C> 0,33 mol
<D> 0,00 mol

2019 Tandarts geel Vraag 5

Aan gelijke massa's van de hierna gegeven stoffen wordt telkens een HCl oplossing in overmaat toegevoegd.

Met welke stof wordt het grootste aantal mol CO_2 gevormd?

<A> $BaCO_3$
<B> K_2CO_3
<C> $MgCO_3$
<D> Na_2CO_3

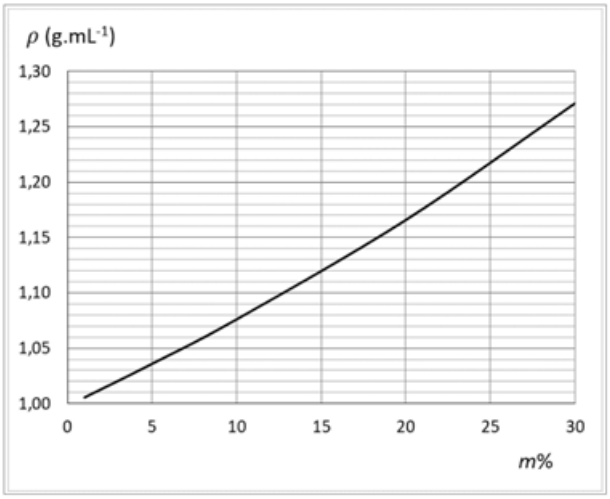
2020 – Arts Vraag 4

42,0 g natriumwaterstofcarbonaat werd door verhitting volledig ontbonden tot een constante massa van 26,5 g. Welke reactievergelijking is correct voor deze ontbinding?

<A> $NaHCO_{3(s)} \rightarrow NaOH_{(s)} + CO_{2(g)}$
<B> $2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2O_{2(s)} + CO_{2(g)} + HCOOH_{(g)}$
<C> $2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2O_{(s)} + 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$
<D> $2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

2020 – Arts Vraag 5

Onderstaande grafiek geeft bij een bepaalde temperatuur voor KI-oplossingen het verband weer tussen het massaprocent (m%) KI en de dichtheid (ρ) van de oplossing.

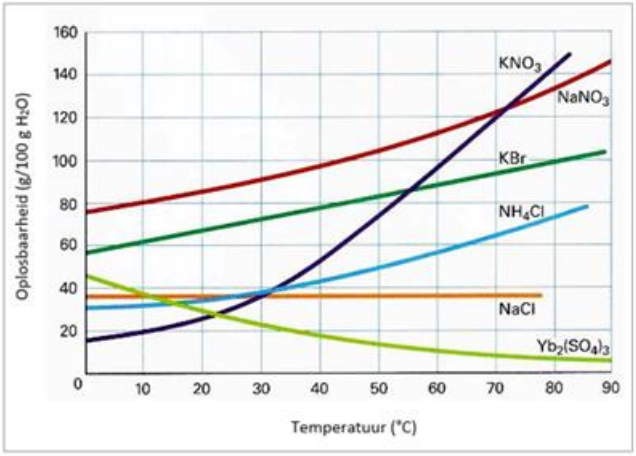


Welke massa KI is opgelost in 500 mL van een 15,0 massaprocent KI-oplossing?

<A> 33,6 g
<B> 97,3 g
<C> 84,0 g
<D> 29,8 g

<u>2020 – Tandarts Vraag 1</u>

De grafiek geeft de oplosbaarheid (in g/100 g H_2O) van een aantal zouten weer in functie van de temperatuur.



Bij welke temperatuur bevat een verzadigde oplossing van ammoniumchloride ongeveer 43 g zout per 75 g water?

<A> 40°C
<B> 20°C
<C> 0°C
<D> 60°C

2020 – Tandarts Vraag 4

120 g van een bepaald gas neemt bij 27°C en 1000 hPa een volume in van 75,0 L. Welk gas is dit?

<A> Zwaveldioxide
<B> Dichloor
<C> Argon
<D> Ammoniak

2020 – Tandarts Vraag 5

In onderstaande tabel worden voor vier experimenten (I,II,III en IV) de beginhoeveelheden (n_0) van Fe en het beginvolume (v_0) van een HCl-oplossing met c=6,0 mol.L^{-1} weergegeven voor de reactie:

$Fe_{(s)} + 2\ HCl_{(aq)} \rightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

Experiment	n_0(Fe)	V_0(HCl-oplossing)
I	0,05 mol	200 mL
II	0,10 mol	100 mL
III	0,20 mol	50 mL
IV	0,40 mol	25 mL

In welke experiment, waarbij Fe en een HCl-oplossing worden samengevoegd, wordt de grootste hoeveelheid (mol) H_2 gevormd?

<A> I
<B> II
<C> III

<D> IV

2021 – Arts Vraag 4

Aan 20 L van een verzadigde $MgCO_3$-oplossing wordt bij 25°C een overmaat HCl-oplossing toegevoegd. Er ontstaat $1{,}6.10^{-3}$ mol CO_2. Wat was de beginconcentratie van $MgCO_3$ in de verzadigde oplossing?

<A> $4{,}0.10^{-2}$ mol L^{-1}
<B> $8{,}0.10^{-2}$ mol L^{-1}
<C> $1{,}6.10^{-1}$ mol L^{-1}
<D> $3{,}2.10^{-1}$ mol L^{-1}

2021 – Tandarts Vraag 5

Voor de bereiding van tetrafosfor wordt een mengsel van fosfaaterts, zand en cokes verwarmd tot 1500°C. De reactievergelijking voor deze bereiding is de volgende:

$2\ Ca_3(PO_4)_2 + 6\ SiO_2 + 10\ C \rightarrow 6\ CaSiO_3 + 10\ CO + P_4$

Welke hoeveelheid tetrafosfor kan maximaal worden bereid als het reactiemengsel oorspronkelijk uit 1,0 mol van elk reagens bestond?

<A> 0,10 mol
<B> 0,50 mol
<C> 1,0 mol
<D> 2,0 mol

2021 – Tandarts Vraag 4

Men brengt 1,0 mol Cu in 200 mL H_2SO_4-oplossing met c = 6,0 mol L^{-1}.

Door verwarming van dit mengsel wordt er SO_2-gas gevormd volgens de aflopende reactie:

$Cu_{(s)} + 2\ H_2SO_{4\ (aq)} \rightarrow CuSO_{4(aq)} + SO_{2\ (g)} + 2\ H_2O_{(l)}$

Welke hoeveelheden SO_2 wordt er gevormd?

<A> 0,40 mol
<B> 0,60 mol
<C> 0,80 mol

<D> 1,00 mol

2021 – Tandarts Vraag 5

De meest gangbare wetenschappelijke naam voor lachgas is distikstofmonoxide. Van welke stof bevat de gegeven massa evenveel moleculen als 22 g lachgas?

<A> 40 g argongas
<B> 34 g ammoniakgas
<C> 32 g zuurstofgas
<D> 14 g stikstofgas

2022 – Tandarts Vraag 1

Bij de volledige verbranding van een koolwaterstof worden uitsluitend koolstofioxide en water gevormd. Hoeveel mol zuurstofgas is er nodig voor de volledige verbranding van 1 mol heptaan?

<A> 11
<B> 15
<C> 22
<D> 30

2022 – Tandarts Vraag 3

De volgende drie oplossingen worden samengevoegd:

1) 100 mL 0,15 mol L^{-1} aluminiumnitraatoplossing;
2) 100 mL 0,25 mol L^{-1} lood(II)nitraatoplossing;
3) 50 mL 0,10 mol L^{-1} natriumnitraatoplossing;

Wat is de molaire concentratie van de nitraationen in de bekomen oplossing?

<A> 0,50 mol L^{-1}
<B> 0,40 mol L^{-1}
<C> 0,25 mol L^{-1}
<D> 0,20 mol L^{-1}

2023 – Arts Vraag 3

Cytarabine is een cytostaticum dat onder andere wordt gebruikt in de behandeling van leukemie. Bij lage-dosistherapie is een gebruikelijke dosering 100 mg cytarabine per m^2 lichaamsoppervlak per dag.

Een volwassen patiënt heeft een lichaamsoppervlak van circa 2 m^2 en hij krijgt de voor deze therapie vereiste hoeveelheid cytarabine toegediend in 250 mL van een 5,00 massa/volumeproccent (m/V%) glucose-oplossing.

Wat is de concentratie cytarabine in de glucose-oplossing en hoeveel gram glucose zal de patiënt per dag samen met de cytarabine krijgen toegediend.

<A> 400 $m.L^{-1}$ cytarabine en 25,0 g glucose
<B> 400 $m.L^{-1}$ cytarabine en 12,5 g glucose
<C> 800 $m.L^{-1}$ cytarabine en 25,0 g glucose
<D> 800 $m.L^{-1}$ cytarabine en 12,5 g glucose

2023 – Dierenarts Vraag 1

Een waterige oplossing bevat uitsluitend natrium-, chloride- en sulfaationen. De concentratie van de natriumionen is 1,0 mol L^{-1} en de concentratie van de chloride-ionen is 0,2 mol L^{-1}.

Hoe groot is de concentratie van de sulfaationen in deze oplossing?

<A> 0,8 mol L^{-1}
<B> 0,5 mol L^{-1}
<C> 0,4 mol L^{-1}
<D> 0,3 mol L^{-1}

4. Oplossingen oefeningen

1997 – Juli Vraag 1

Reactievergelijking: $Fe_2O_3 + 2\ Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

Molaire massa's: Fe_2O_3 = (2 x 55,9)+(3x16,0) = 159,8 g/mol

Al: 27 g/mol

Hoeveelheid stof: Fe_2O_3: 85,0 g/159,8 g/mol = 0,532 mol

Al: 25n0 g/27,0 g/mol = 0,926 mol

De di-ijzertridioxide is in overmaat aanwezig, je hebt immers tweemaal meer mol Al nodig om al het Fe_2O_3 te laten opreageren, dwz 0,532 x 2 = 1,064 mol Al. Hieruit besluit je dat de hoeveelheid Al de maximale hoeveelheid eindproduct bepaalt.

0,926 mol Al geeft 0,926 mol Fe of 0,926 mol x 55,9 g/mol = 51,8 g ijzer

→Antwoord B

Noot: Zonder rekentoestellen, zullen zo'n moeilijke oefeningen wellicht niet aan bod komen.

1997 – Juli Vraag 2

Uit de massapercentige samenstelling kan je het aantal g water per 100 g oplossing berekenen en met de dichtheid van de oplossing kan je deze waarde herleiden naar liter

→ Antwoord D

1997 – Juli Vraag 3

Vermits je bij normomstandigheden werkt is het molair volume van een gas 22,4 liter. Uit de dichtheid en het molair volume kan je de molaire massa berekenen: molair volume (liter/mol) x dichtheid (g/liter) = molaire masa (g/mol)

22,4 liter x 1,25 g/liter = 28 g dus distikstof

Andere mogelijke oplossing: pV = nRT → pM = pRT dus kan je hieruit de molaire massa M berkenen. Maar vraagt veel rekenwerk.

➔ Antwoord A

1997 – Augustus Vraag 5

Reactie opstellen: $2H_2+O_2=2H_2O$ Molverhouding 2:1

Aantal mol H_2: 20/2= 10 Aantal mol O_2=5

Molaire massa O_2=32, 5x32=160

➔ Antwoord C

1997- Augustus Vraag 12

Formule: $p_1.v_1/T_1 = p_2.v_2/T_2$, dus vermits de druk niet wijzigt is: $v_1/T_1=v_2/T_2$ of $v_2 = v_1/T_1.T_2$

T_1 = 20°C of 293°K en T_2 = 30°C of 303 ° K

Ingevuld in de formule: v_2 = 2. 303/ 293 = 2,07 liter

Volume verandert dus niet

➔ Antwoord B

1997 – Augustus Vraag 13

Aantal mol = n = m/M = (92.10^{-6})g/184g

Concentratie = c = n/V = (5.10^{-7})mol/2 l = 2,5 . 10^{-7} mol/l

➔ Antwoord C

2000 – Juli Vraag 1

Gebruik volgende formule of redeneer gewoon logisch

$C = n/V = n_1+n_2 / V_1+V_2$

= (0,25 x 0,02) mol + (1 x 0,01)mol / (0,25l + 1l)

=0,012 mol/l = 12mmol/l

➔ Antwoord A

2000 – Juli Vraag 5

$2\ FeTiO_3 + 2\ Cl_2 + c\ C \Rightarrow 2\ FeCl_2 + 2\ TiO_2 + 1\ CO_2$

→Antwoord B

2000 – Juli Vraag 6

Schrijf de reactievergelijking:

$2\ FeCl_3 + 6\ Na(OH) \rightarrow 2\ Fe(OH)_3 + 6\ NaCl$

Gegevens is 3.24 g FeCl en 4 g Na(OH).
Bereken het aantal mols:

- FeCl : 3,24/162 = 0.02 mol
- Na(OH): 4,00/40 =0.10 mol

Één van deze stoffen reageert volledig, nl $FeCl_3$(minste mol).
Er reageert dus 0,02 mol $FeCl_3$ met 0,06 mol Na(OH) (want verhouding is 2/6)

Bij Na(OH) trek je dus 0.06 mol af waardoor er 0.04 mol overblijft.
Er wordt 0,02 mol FeOH gevormd. Herreken naar aantal gram: 0,02 x 107 = 2,14 gram

➔ Antwoord C

2001 – Juli Vraag 1/2007 – Vraag 2

M = mol/l

De uiteindelijke oplossing bestaat uit water (met 0M glucose) en een glucoseoplossing (met 0.500 M glucose of de helft glucose) en heeft een concentratie van 0,010 M. In de uiteindelijke oplossing zit dus 0,010 Mol glucose op de liter en die glucose is afkomstig van de glucoseoplossing. De Vraag is dus: hoeveel glucoseoplossing heb je nodig om 0.010 Mol glucose te krijgen? Antwoord: 20 ml want hierin zit de helft glucose (0.500M).

Of met formule: $c_1V_1 = C_2V$ waarin C_1 gelijk is aan de beginconcentratie, V_1 het beginvolume, C_2 de eindconcentratie en V_2 het eindvolume.

0,5M . V_1 = 0,01M 1 liter → oplossen naar V_1 = 0.02 liter of 20 ml

➔ Antwoord B: 20 ml

<u>2001 Augustus Vraag 9</u>

Voor deze Vraag stel je best een tabel op zoals in de figuur **hieronder.**

$$N_2\,(g) + 3\,H_2\,(g) \rightleftharpoons 2\,NH_3\,(g)$$

Beginsituatie	**0,5**	**0,8**	**0**
Wat gebeurt er?	-0,1	-0,3	+0,2
Eindresultaat	0,4	0,5	**0,2**

Wat wil deze tabel nu eigenlijk zeggen? We beschrijven eerst de beginsituatie. Deze is in de opgave beschreven (0,5 en 0,8 mol, en in het begin, dus vóór er enige reactie kan opgaan, is er bijgevolg 0 NH3.
Wat weten we dan nog? Er wordt 0,2 NH3 gevormd, met andere woorden het eindresultaat voor NH3 is 0,2.
Wat hierboven geschreven is, is alles wat we zo kunnen afleiden uit de opgave. In de tabel zijn deze cijfers vetgedrukt. Vervolgens kunnen we, rekening houdend met de coëfficiënten, de rest van de oefening oplossen. Als er + 0,2 NH_3 is, moet er aan de andere kant verminderen. Hoeveel? Dat bereken je gewoon met coëfficiënten. Zo kunnen we het gebruik van H_2 berekenen: 0,2/2(de coëfficiënt van NH_3) =0,1 en dan die 0,1 x 3 (de coëfficiënt van H_2) komt op -0,3 (er moet aan die kan verdwijnen).
Tenslotte berekenen we gewoon het eindresultaat: 0,8 – 0,3 = 0,5.

➔ Antwoord B

2002 – Juli Vraag 2

Gebruik weer de formule $C_1V_1 = C_2V$

C_2 . 0,25 l = 12 mol/liter. 12,5 ml = 12 mol/liter . 0,0125 l

C_2 = 0,6 mol/liter

➔ Antwoord C

2002 – Juli Vraag 6

Er is 0,48 mol NH_3 gevormd. Dit komt overeen met 0,24 mol N_2, of 0,72 mol $3H_2$. Je hebt dus nog respectievelijk 0,76 mol / 2,28 mol / 0,48 mol in het mengsel: totaal 3,52 gram.

1 mol N_2	3 mol $3H_2$	<->	2 mol NH_3
-0,24 mol (0,48/2)	-0,72 mol (3*0,48/2)		+ 0,48 mol
= 0,76 mol	2,28 mol		= 0,48 mol

Totaal= 3,52 mol

➔ Antwoord A

2002 – Juli Vraag 10

Breng eerst H in orde (KGV van 2 en 3 is 6H)

Dan N in orde brengen

Dan O_2

De reactievergelijking wordt:

$4\ NH_3 + 5\ O_2 \rightarrow 4\ NO + 6\ H_2O$

➔ Antwoord D

2002 – Augustus Vraag2

Molaire massa van ureum= 12 + (4X1)+(2X14)+16 = 60 g/mol
Molaire massa van de 2 stikstofdeeltjes: 28 g/mol

Massaprocent = 28g/mol / 60g/mol x 100% = 46,7%

➔ Antwoord D

2002– Augustus Vraag 6

In normomstandigheden neemt 1 mol 22,4 liter ruimte in. In totaal zit je met 6,72/22,4 = 0,3 mol gas in het ontvangen mengsel. Dit wil zeggen; 0,1 mol O_2, 0,2 mol H_2. Je weet dus ook hoeveel H_2O er verbruikt werd: 0,2 mol of 3,6 gram (0,2 mol x 2 + 0,1 mol x 16 => 3,6 g)

➔ Antwoord B

2002 – Augustus Vraag 7

Eerst moeten we de reactie equilibreren:

$2Fe_2O_3 + 3\ C \rightarrow 4\ Fe + 3\ CO_2$

De molaire massa van hematiet is: 160 g per mol, dus we hebben hier 3 mol.
In de reactievergelijking zien we dat 2 mol hematiet reageert met 3 mol koolstof
Dus:3 mol hematiet reageert met 4.5 mol koolstof.
Tenslotte berekenen we het aantal gram: molaire massa C = m = M.n = 12 x 4.5 = 54 gram

➔ Antwoord B

2004 Vraag 7

Aantal mol HCl = n = cV = 2 mol/l x 0,5l = 1 mol

Molaire massa = M = 35,5 + 1 = 36,5 g/mol

Massa $_{HCl}$ = m = nM = 1 mol x 36,5 g/mol = 36,5 g

Massa $_{oplossing}$ = m $_{HCl}$ / 0,38 (m_{HCl}/m_{opl} = 0,38)

= 36,5g/0,38g = 96,05g

Volume = V = m/ϱ= 96,05g/1,18g/mol = 81,4 mol

➔ Antwoord A

2004- Vraag 8

➔ Antwoord D uitwerking van Atheneum Veurne:

8

$$\underset{1}{CaCO_3} + 2HCl \rightarrow \underset{1}{CO_2} + H_2O + CaCl_2$$

$$\underset{1}{MgCO_3} + 2HCl \rightarrow \underset{1}{CO_2} + H_2O + MgCl_2$$

* aantal mol $CaCO_3$ "en" $MgCO_3$.

$$n = \frac{V}{22{,}4\,l/mol} = \frac{0{,}174\,l}{22{,}4\,l/mol} = 0{,}00776\ mol$$

* molaire massa $CaCO_3 = M = 40{,}1 + 12 + 3 \times 16$
$= 100{,}1\ g/mol$.

* aantal mol $CaCO_3$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{680 \times 10^{-3}\,g}{100{,}1\,g/mol} = 0{,}00679\ mol.$$

* aantal mol $MgCO_3 = 0{,}00776 - 0{,}00679$
$= 0{,}00097\ mol$.

* molaire massa $MgCO_3 = 24{,}3 + 12 + 48 = 84{,}3\ g/mol$

* massa $MgCO_3 = 0{,}00097\ mol \times 84{,}3\ g/mol$
$= 0{,}082\ g = 82\ mg \approx 80\ mg$

2004 Vraag 10

Reactievergelijking: $Na_sSO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO^{2-}4$

Aantal mol Na_sSO_4: 0,3 mol/l x 0,5l = 0,15 mol

Aantal mol Na^+: 0,15 mol x 2 = 0,3 mol

Aantal natriumionen = N = $n.N_A$ = 0,3 mol x $6,02x10^{23}$/mol = 1,803 x 10^{23}

➔ Antwoord C

2007 Vraag 9

algemene gaswet p.V=n.R.T

Gevraagd: druk p

V =(150cm³=0,000150m³; n =0,01 mol; R = 8,31; T= 300K.

Invullen in formule: 300x0,01x8,31/0,000150 = 166200 Pa= ongeveere 1,7 Bar

➔ Antwoord C

2008 – Juli Vraag 3

Molaire massa: voor H = 1 en voor Cl = 35,5 = 36,5 g/mol

Voor 0,1 mol is er dus 3,65 g HCl nodig

V = m/c = 3,65 g/ 394 g/l = 0,00926 l = 9,26 ml

➔ Antwoord B

2008 – Juli Vraag 7

pV = nRT; We weten dat P, V en T constant zijn, dus is ook n constant.

Molaire massa van H_2S = 2x1 + 32,5 = 34,1 g/mol

Molaire massa van NH_3 = 14 + 3x1 = 17 g/mol

n van H_2S: n = m/M = 3/34,1 = 0,0879 mol en deze is gelijk aan n van NH_3

Dan kunnen we de massa van NH_3 berekenen: m = n.M = 0,0879 x 17 = 1,49 g

➔ Antwoord D

2008 - Augustus Vraag 2

M + 2.X → MX_2

Aantal mol voor M: m/M = 5/24 = 0,2083 mol

Aantal mol voor X: dubbel zoveel als mol van M: x.0.2083 = 0,4166 mol

M = n.M = 0,4166 mol x 80g/mol = 33,33

➔ Antwoord C

2008 – Augustus Vraag 3

$Na_2CO_3nH_2O$	→	Na_2CO_3	+	nH_2O
1		1		n
0,01		0,01		0,01.n

Bereken de molaire massa van Na_2CO_3 1.12 + 3.16 + 2.29 = 106 g/mol

Aantal mol Na_2CO_3 = m/M = 1,06 / 106 = 0,01 mol

Massa H_2O = 2,86 – 1,06 = 1,80 g

Aantal mol H_2O = 1,8/18 = 0,1 mol

n = 0,1/0,01 = 10

➔ Antwoord C

2008 – Augustus Vraag 4

C = 0,3 mol/l en ρ = 1,08 g/mol. V = n/c = 0,01 /0,3 = 0,0333 l = 33,3 ml.

Massa = ρ. V = 1,08 . 33,3 = 36 g

➔ Antwoord A

2008 – Augustus Vraag 5

Men beschikt over 4 proefbuisjes. Twee ervan zijn gevuld met een gas met een molaire massa van 30 g/mol. De twee andere zijn gevuld met een gas met molaire massa 60 g/mol.

- Proefbuis 1 bevat 0,12 g gas met een druk van p Pa.
- Proefbuis 2 bevat 0,24 g gas met een druk van p Pa.
- Proefbuis 3 bevat 0,12 g gas met een druk van p/2 Pa.
- Proefbuis 4 bevat 0,06 g gas met een druk van p/2 Pa.

Welke proefbuisjes bevatten het gas met molaire massa 30 g/mol?

Oplossing:

p.V = n.R.T Temperatuur en Volume zijn constant

dus p~ n

We weten dat M = m/n en vermits p~ n geldt: M ~ m/p

Bereken m/p voor elke proefbuis: 0,12/p; 2,24/p; 0,12/p/2 en 0,06/p/2

Of 0,12/p 0,24/p; 0,24/p en 0,12/p: dus laagste waarde bij proefbuizen 1 en 4, dat zijn die van 30 g/mol. Proefbuizen 2 en 3 zijn die van 60 g/mol

➔ Antwoord B

<u>2009 – Juli Vraag 6</u>

De dichtheid is 1,3 g/ml dus 50 ml bevat 65 g.

De molaire massa van glycerol is 92 g/mol (berekend op basis van gegevens periodieke tabel).

Dus 92 g is 2 mol glycerol. Hoeveel mol is 65g? Gebruik regel van3:

92 g → 1 mol

1g → 1/92

65g → 1/92 * 65 = 65/92 = 0,706

Dus 0,706 mol verdeeld over 250 ml geeft een concentratie van 2,8 mol per liter. De concentratie is dus 2,8M

➔ Antwoord B

<u>2009 – Juli Vraag 10</u>

$P_1V_1/n_1T_1 = p_2V_2/n_2T_2$ V en n verandert niet, dus kunnen we vereenvoudigen tot:

Dus $P_1/T_1 = p_2/T_2$

Omzetting naar Kelvin: T_1 = 273 + 25 = 298K

$T_2 = p_2 . T_1/p_1$ = 0,8 Bar x 298K/ 0,4 Bar

= 596 K = 596 – 273 = 323°C

➔ Antwoord B

2009 - Augustus Vraag 4

Bij normale omstandigheden is voluème van 1 mol 22,4 liter

Molaire massa: 2 x 35,5 =71 g/mol Dus voor 1 mol geeft dat 71 g

Dichtheid: m/V = 71g/22,4l = 3,17 g/l

➔ Antwoord B

2009 Augustus Vraag 7

Molaire massa van 21 koolstofatomen = 21 x 12 = 252 g/mol

252 g/mol vertegenwoordigt 69% Cortisol.

Regel van drie: 69% → 252 g/mol

1% = 252 g/mol/69%

100% = 252 g/mol/69 x 100% = 364 g/mol

➔ Antwoord A

2010 – Juli Vraag 6

ppm = V(opgeloste stof)/V(oplossing).10^6pm

V(opgeloste stof)/V(oplossing) = aantal mol opgeloste stof/aantal mol oplossing

Molaire massa van C_2H_3Cl = 24 + 3 + 35,5 = 62,5 g/mol

Aantal mol oplossing: n = V/22,4 l/mol = 1000 l/22,4 l/mol = 44,64 mol

Aantal mol MAC (=opgeloste stof) : n = m/M = 8,4 x 10^{-3} / 62,5 g/mol =

1,344 x 10^4 mol

Aantal mol opgeloste stof/aantal mol oplossing = 1,344 x 10^4 mol/44,64 mol

= 3x10^{-6}

Ppm = $3 \times 10^{-6} \times 10^{6}$ = 3 ppm

➔ Antwoord A

<u>2010 – Juli alternatieve Vraag 6 (bron: website toelatingsexamen geneeskunde)</u>

Vermenigvuldig het maximaal aantal mol met de constante van avogadro N_A (staat vermeld op het formularium). Dan krijg je antwoord A.

➔ Antwoord A

<u>2010 – Juli Vraag 7</u>

1 Mol ethanol is 46 g (optellen atoommassa's). Je hebt 1.5 mol nodig, dat is dus 69g. Vermits de dichtheid 0.79 g/ml is heb je 87 ml nodig (69/0,79 = 87)

➔ Antwoord D

<u>2010 - Juli Vraag 8</u>

➔ Antwoord C

Stel je voor dat beide containers niet verbonden zijn. Door de verlaging van de temperatuur zakt de druk in container A (pV=nRT). Als je nu beide vaten met elkaar verbindt, dan loopt een deel van het gas van container B naar container A, totdat de druk in beide leden weer gelijk is.→ enkel mogelijkheid C en D kunnen.

Temperatuur omzetten naar Kelvin: T_1 = 273 K (vat A) en T2 = 293K (vat B)

$P_1V_1/n_1T_1 = P_2V_2/n_2T_2$. Maar de druk en de volumes zijn gelijk, dus kunnen we vereenvoudigen tot $n_1T_2 = n_2T_2$

Stel nu $n_1 = 1 + x$ en $n_2 = 1-x$ (want het aantal mol in vat A stijgt met x en dat is ook het aantal dat overkomt van B).

Invullen in vergelijking:

$n_1T_2 = n_2T_2$

$273(1+x) = 293\ (1-x)$

$x = 0{,}035$

➔ Antwoord C

2010 – Augustus Vraag 3

De reactievergelijking is:

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

Deze reactievgl uitbalanceren geeft dat de verhouding 1 : 3 : 2 is. Er is een duidelijke overmaat aan diwaterstof: distikstof bepaalt de hoeveelheid reactieproduct.

De atoommassa van ammoniak is 17 g/mol, van N_2 is dat 28 g/mol. Er reageert 1/28~0,035 mol N_2 weg, en er wordt 0,07 mol ammoniak gevormd. Dit komt overeen met 0,07 x 17 ~ 1,2 gram ammoniak.

➔ Antwoord B

2010 – Augustus Vraag 5

Aantal mol in NaOH = n = cV = 4 mol/l x 0,0225l = 0,09 mol

Verhouding: 2 mol NaOH + 1 mol oxaalzuur. Dus aantal mol oxaalzuur is de helft van aantal mol NaOH → we hebben dus 0.09/2 mol oxaalzuur, dus 0.045 mol. In 1 mol oxaalzuur zit 90 g, dus we hebben 0,045 x 90 = 4,05 gram oxaalzuur.

Een oplossing van 22,5 milliliter NaOH bevat dus 90 millimol NaOH

Dit reageert met 45 millimol oxaalzuur of 4,05 gram oxaalzuur

Omzetting naar massaprocent: m (oxaalzuur)/m(totaal) = 4,05/9 = 0.45

Dit is 45%

➔ Antwoord B

2010 – Augustus Vraag 9

Een massa van 1 g distikstof reageert met 2 g diwaterstof tot vorming van ammoniak.

Hoeveel gram ammoniak kan hierbij maximaal gevormd worden?

Oplossing Veurne:

9. * aantal mol N_2

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1\,g}{28\,g/mol} = 1/28\ mol.$$

* aantal mol H_2.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{2\,g}{2\,g/mol} = 1\ mol.$$

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

aantal mol => 1 3 2

$$\left[\ \frac{1}{28} \quad \underbrace{\frac{3}{28}}_{\text{er is 1 mol.}} \longrightarrow \frac{2}{28}\ \right]$$ overmaat H_2 (juiste optie)

ofwel.

$$\left[\ \underbrace{\frac{1}{3}}_{\text{Er is maar } 1/28 \text{ mol.}} \quad 1 \longrightarrow \frac{2}{3}\ \right]$$ N_2 tekort.

Er ontstaat dus $2/28$ mol NH_3.

$$m = n\,M = \frac{2}{28} \times 17\,g/mol = 1{,}21\ mol.$$

➔ Antwoord C

<u>2011 – Juli Vraag 2</u>

Sucrose heeft een molaire massa van 342 gram. Benadering: Dan is 3,42 gram = 0,01 mol.

In één mol stof zitten N_A (= Getal van Avogadro) deeltjes $C_{12}H_{22}O_{11}$, en per $C_{12}H_{22}O_{11}$ zitten er 11 zuurstoffen in. In totaal heb je dus 0.01 x 11 = 0,11 mol zuurstof. Dit komt overeen met

$0{,}11\ N_A = 6{,}6\ .10^{22}$ deeltjes

➔ Antwoord A

2011 – Juli Vraag 9

Om dit op te lossen schrijf je de reacties waarbij de stof in ionen splitst, met de overeenkomstige molhoeveelheden (aannemend dat we van elke stof 1 liter hebben) Daarna kijk je waar de grootste hoeveelheid ionen gevormd zijn:

$NaNO_3$→> $Na^+ + NO_3^-$

0,1 mol → 0,1mol + 0,1mol → 0,2 mol

$Al(NO_3)_3$ → $Al^+ + 3NO_3^-$

0,4mol → 0,4mol + 1,2mol → 1,6 mol

$Mg(NO_3)_2$→ Mg+ + $2NO_3^-$

0,4mol → 0,4mol + 0,8mol → 1,2 mol

$Ca(NO_3)_2$→ Ca+ + $2NO_3^-$

0,5mol → 0,5mol + 1mol → 1,5 mol

De grootste hoeveelheid ionen is dus gevormd bij $Al(NO_3)_3$. Deze stof heeft dus ook de hoogste ionenconcentratie.

➔ Antwoord B

2011 – Augustus Vraag 4

Bariumsulfaat: $BaSO_4$

Ba: 137,3 g/mol

O: 16 g/mol

S: 32,1 g/mol

Molaire massa van $BaSO_4$: 233.4 g/mol

Er is 2,18 g bariumsulfaat, dus n = m/M = 2,18/233 = 0,94 x 10^{-2} mol

Molaire massa van $^-$= 32 ,1+ (4x16) = 96,1 g/mol

Voor 0,94 x 10^{-2} mol $(SO_4)^2$ hebben we dan 0,94 x 10^{-2} x 96,1 = 0,9 g

Berekening massapercent: massa sulfaat/massa meststof = 0,9/2,45 = 0.36

Kunststof bestaat dus voor 36.6 procent uit sulfaat

➔ Antwoord C

<u>2011 – Augustus Vraag 8</u>

Molaire massa's: NO: 30 g/mol; O_3: 48 g/mol

Aantal mols: NO: $5{,}4.10^{-3}$ /30 = $1{,}8 \times 10^{-4}$ mol

O_3: $9{,}6 \,.\, 10^{-3}/48 = 2 \times 10^{-4}$

Verhoudingen: 1 NO en $1O_3 \rightarrow 1\ NO_2 + 1\ O_2$

Als we voor alles 2.10^{-4} gebruiken hebben we te weinig NO. We gebruiken dus best voor alles $1{,}8 \times 10^{-4}$ mol (wat ons een overschot aan O_3 geeft)

1 NO en $1O_3 \rightarrow 1\ NO_2 + 1\ O_2$

$1{,}8 \times 10^{-4} + 1{,}8 \times 10^{-4} \rightarrow 1{,}8 \times 10^{-4} + 1{,}8 \times 10^{-4}$

Zo ontstaat er $1{,}8 \,.\, 10^{-4}$ mol NO_2

Volume = V = n.22,4 = $1{,}8 \times 22{,}4 \times 10^{-4}$ l = 4,03 ml

➔ Antwoord A

<u>2012 – Juli Vraag 3</u>

Zie uitwerking op site van Atheneum Veurne

➔ Antwoord B

<u>2012 – Juli Vraag 5</u>

Aantal mol zuurstofgas O_2: n=m/M = 64g/ 16.2g/mol = 2 mol

$CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

1 + 2→ 1 + 2

1 + 2→ 1 + 2

3 MOL GAS 3 MOL GAS

Hoeveelheid gas en volume blijft constant

$V_{(1bar)}$ = 22,4 x 3 = 67,2 L

$P_1V_1 = p_2V_2$ Pas op p_2 = 1 + 2,5 = 3,5 bar (en 2,5 = overdruk)

$V_2 = p_1V_1/p_2$ = 1 Bar x 67,2 / 3,5 Bar = 19,2 L

➔ Antwoord A

2012 - Juli Vraag 8

A_C=12 g/mol. Massa van 21 koolstofatomen is dan 21 x 12 = 252g. Deze 252 vertegenwoordigt 70% van de stof (koolstofgehalte van 70 massaprocent)

Bereken 100%:(252 x 100)/70 = 360 g/mol

➔ Antwoord A

2012 – Juli Vraag 10

Men heeft een reactie met de volgende reactievergelijking

3A + 2B → 3C

Een hoeveelheid van 2 mol stof A reageert met een hoeveelheid van 2 mol tot vorming van 1,75 mol C.

Wat is de opbrengst van deze reactie?

Oplossing:

Bij 2 mol A en 2 mol B is A beperkende reagens en B in overmaat aanwezig:

2 A zal met 4/3 B 2C leveren.

Er wordt echter maar 1,75 mol C gevormd, dat is 2/1,75.100% = 87,5% rendement.

➔ Antwoord D

2012 – Augustus Vraag 8

Molecuulmassa van $Na_2B_4O_7$ = 201,2 g/mol

Molecuulmassa van $Na_2B_4O_7.x.H_2O$ = 201,2 + x . 18

47,8% van $Na_2B_4O_7.x.H_2O$ is het verdampte water, dus $Na_2B_4O_7$ x.H_2O - $Na_2B_4O_7$

Of: 47,8/100 $M_{(Na2B4O7.x.H2O)}$ = $M_{(Na2B4O7.x.H2O)}$ – $M_{(Na2B4O7)}$

47,8/100 (201,2 + 18x) = 201,2 + 18x – 201,2

Of:er is 52,8% van het totaal is $Na_2B_4O_7$: dus:

52,8/100 (201,2 + 18x) = 201,2

10600 + 654 x = 20 000

954x = 9400

x = 9400/954 = 9,8

➔ Antwoord A

<u>2013 – Juli Vraag 3 versie 1</u>

Dichtheid d = m/V

Daaruit kunnen we de massa van methanol en water berekenen:

$m_w = d_{water}.V$ = 0,98.75 = 73,5 g

$m_m = d_{methanol}.V$ = 0,79.11 =8,69 g

De totale massa is dan 73,5 + 8,69 = 82,19 g

Massaprocent methanol: = m% = m(opgeloste stof)/m(oplossing).100%

= 8,69/82.100 = 10,6%

➔ Antwoord A

<u>2013 – Juli Vraag 3 versie 1</u>

Dichtheid d = m/V

Daaruit kunnen we de massa van methanol berekenen:

$m_m = d_{methanol}.V$ = 0,78.11 =8,58 g

Het volume water waarmee we aanlengen = 75 – 11 = 64mL

Daaruit kunnen we de massa van water berekenen:

$m_w = d_{water}.V$ = 0,98.64 = 62,72 g

De totale massa is dan 8,58 g + 62,72 g = 71,3 g

Massaprocent methanol: = m% = m(opgeloste stof)/m(oplossing).100%

= 8,58/71,3.100 = 12,03

→ Antwoord B

<u>2013 – Augustus Vraag 10</u>

Reactievergelijking:

$2\ HCO_3^- + Ca^{2+} \rightarrow CO_2 + CaCO_3 + H_2O$

Hoeveel g is 521 ppm? → 521 massadeeltjes per miljoen:

521/1000000.721 = 0,375 g

Bepaal M van HCO_3^- = 1+12+(3.16) = 61 g/mol

Bepaal M van $CACO_3$ = 40,1+12+(3.16) = 100,1 g/mol

In 0,375g zit dus 0,375/61 mol HCO_3^- = 0,0061475 mol

Het aantal mol $CaCO_3$ is in de reactievergelijking de helft van het aantal mol HCO_3^-, dus ½ . 0,0061475 mol = 0,0030737 mol

Massa $CaCO_3$ = m = n.M = 0,0031.100 = 0,312 g

➔ Antwoord B

<u>2014 – Juli Vraag 9</u>

Reactievergelijking:

$2AlCl_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6HCl$

Berekening molaire massa's:

$AlCl_3$ = 27+(3.35,5) = 133,5 g/mol

H_2SO_4 = (2.1)+32,1 + (4.16) = 98,1 g/mol

$Al_2(SO_4)_3$ = (2.27) + 3.(32,1+(4.16))= 342 g/mol

Berekening massa's:

$AlCl_3$: m = c.V = 0,5 . 53,4 = 26,7 g

H_2SO_4 : m = c.V = 0,5 . 100 = 50 g

Nu kunnen we nagaan hoeveel mol $AlCl_3$ reageert met hoeveel H_2SO_4

Voor $AlCl_3$ hebben we 133,5/26,7 = **1/5 mol**

Voor H_2SO_4hebben we 50/98,1 =**1/2 mol**

De verhoudingen in de reactievergelijking zijn

2 mol	+	3 mol	→	1 mol	+	6 mol	
0,2 mol	+	0,3 mol	→	0,1 mol	+	0,6 mol	(:10)

➔ bij deze optie hebben we een teveel aan H_2SO_4

0,333mol	+	**0,5 mol**	→	0,166 mol	+	1 mol	(:6)

➔ bij deze optie hebben we niet genoeg $AlCl_3$

➔ We gebruiken dus de optie met het teveel aan H_2SO_4, dan hebben we 0,1 mol $Al_2(SO)_3$ nodig. De massa hiervan is dan 0,1.342 = 34,2 g

Redement = actuele opbrengst/theoretische opbrenst. 100

= 30,3/34,2 . 100 = 88%

➔ Antwoord B

<u>2014 – Augustus Vraag 10</u>

Door verbranding van 0,267 g C_xH_yO bekomen we 0,587g CO_2 en O,32 g water. Wat is de correcte vergelijking van de verbrandingsreactie?

Oplossing:

Merk op dat er bij antwoord C geen water ontstaat, dit is dus zeker fout.

De H en C ontstaan uit C_xH_yO. Vanuit 0,587g CO_2 kunnen we het aandeel C berekenen, nl. 12/(12+16*2) van 0,587 = 0,160091 gram

Vanuit 0,32 g water kunnen we het aandeel H berekenen nl. 2/(1*2+16) van 0,32 = 0,035556 gram

In 0.267 g C_xH_yO zat dus 0,160091 gram C; 0,035556 gram H en de rest is O.

O is dus goed voor 0,267 – 0.160091 – 0.035556 = 0,071353

We moeten nu de verhoudingen in mol bepalen. Dat doen we via procentueel gewicht. Stel het totaal = 100%, nl 0,267 = 100% dan vertegenwoordigt C 59,995917%; H 13,31685% en O 26,72322%

We berekenen nu hoeveel mol er van elke stof in de 100 gram zitten; Zo is er van C 12 g per mol. Dus in 59% van 100 gram zit er 59% * 100/12 = 4.99 mol enz. zie tabel. Nu zetten we deze getallen om in verhoudingen door elk getal door het kleinste te delen, dus 4,99/1,67 = 2,99. Zo vinden we de indexen van C_xH_yO nl C_3H_8O.

Element	aantal gram	procentueel	aantal mol in 100g	verhouding	afgerond
C	0,160091	59,96%	4,996598002	2,991513602	3
H	0,0355556	13,32%	13,31670412	7,972845022	8
O	0,0713534	26,72%	1,670257491	1	1
Totaal	0,267				

Dus: $2C_3H_8O + 9\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 8\ H_2O$

➔ Antwoord C

<u>2015 Juli – geel Vraag 10</u>

Een zuuroplossing met een concentratie van 12,0 mol.L^{-1} heeft een massapercentage van 75,0% en een dichtheid van 1,57 g.mL^{-1}. Welk zuur is aanwezig in de oplossing?

Oplossing:

De oplossing heeft een dichtheid van 1,57 g.mL^{-1} of 1570 g/l. Daarvan is 75% zuur of 1177,5 g. De concentratie van de zuuroplossing is 12,0 mol.L^{-1} Deze 1177,5 g is dus 1177,5/12 of 98,1 g/mol

➔ Antwoord B

<u>2015 Juli – geel Vraag 13</u>

LPG (Liquefied Petroleum Gas) is een mengsel van propaan en butaan. Bij de volledige verbranding van zowel propaan als butaan ontstaan koolstofdioxide en water.

Hoeveel mol zuurstofgas is er nodig om een mengsel van 0,40 mol propaan en 0,60 mol butaan volledig te verbranden?

Oplossing:

Verbranding propaan:

$C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$

Voor 0,4 mol propaan is er dus 5 keer 0,4 mol O_2 nodig of 2 mol

Verbranding butaan:

$2C_4H_{10} + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 5\ H_2O$

Voor 0,6 mol butaan hebben we dus 0,6 keer 6,5 O_2 nodig of 3,9 mol

Tesamen hebben we dus 2 + 3,9 = 5,9 mol nodig

➔ Antwoord B

<u>2015 - Augustus geel Vraag 1</u>

Men beschikt over een oplossing van ijzer (II)nitraat met c = 3,00 mol/L en heeft voor een experiement 0,600 mol nitraationen nodig. Hoeveel mL van de oplossing dient men te gebruiken?

Oplossing:

Ijzernitraat: $Fe(NO_3)_2$. Voor elk mol ijzernitraat zijn er dus twee mol nitraationen. Om 0,600 nitraationen te hebben, hebben we dus 0,300 mol ijzernitraat nodig. Gegevens is dat er 3 mol in een liter zit. 0,300 is een tiende daarvan, dus hebben we 100 ml nodig.

➔ Antwoord B

<u>2015 - Augustus geel Vraag 8</u>

Een fysiologische zoutoplossing bevat 0,90 massa-volume % natriumchloride. Met een infuus wordt een halve liter van deze oplossing toegediend. Hoeveel gram chloride-ionen worden dan in het bloed gebracht?

Oplossing:

0,9% van een halveliter is 4,5 gram.

1 mol NaCl weegt 23g Na + 35,5g Cl = 58,5 g. In 4,5 g NaCl zit dus 4,5*35,5/58.5 = 2,7 g aan chloride.

➔ Antwoord B

2016 - Juli geel Vraag 1

Gegeven is volgende niet-uitgebalanceerde reactievergelijking waarin X de formule van een verbinding voorstelt:

…CS_2 + …X +…KOH → ..K_2SO_4 + … K_2CO_3 + ..KCl + … H_2O

	n(CS_2)	n(X)	n(KOH)	n(K_2SO_4)	n(K_2CO_3)	n(KCl)	n(H_2O)
Begin	0,50	1.60	2,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einde	0,30	0.00	0.80	0.40	0.20	1.60	0.60

Oplossing:

Verschil tussen begin en einde: 0,50-0.30 = 0,20

0,20 = 1

Vergelijking:

1CS_2 + 8X + 6KOH → 2K_2SO_4 + 1 K_2CO_3 + 8KCl + 3H_2O

Aantal O aan rechterkant: 14

Links zijn er al 6 dus moet X nog 8 bevatten

➔ Antwoord D

2016 - Juli geel Vraag 4

Wat is de molaire massa van een gas dat een dichtheid heeft van 5,86 g/L bij een temperatuur van 27°C en eendruk van 1000 hPa?

Oplossing:

pV = n.R.T

gegevens: P = 100 kPa

V = 1 liter

R = 8,3 $JK^{-1}mol^{-1}$

T = 27°C = 300°K

100.1 = n . 8,3 . 300

→ n = 100/8,3 . 300 = 0,04016 mol

In 1 liter zit 5,86 gram wat overeenkomt met 0,04016 mol

Dus 5,86/0,04016 = 146 g/mol

➔ Antwoord C

<u>2016 - Juli geel Vraag 13</u>

In een leeg gesloten reactievat met een constant volume brengt men 1,0 mol HCl; 1,0 mol O_2, 1,0 mol Cl_2 en 1,0 mol H_2O . Bij 400°C stelt zich in de gasfase volgend evenwicht in:

$4HCl_{(g)} + O_{2\,(g)} \leftrightarrow 2\,Cl_{2\,(g)} + 2\,H_2O_{(g)}$

De totale hoeveelheid van al de gassen is bij evenwicht gelijk aan 3,8 mol. Wat is de hoeveelheid Cl_2 bij evenwicht?

Oplossing

$4HCl_{(g)}$ +	$O_{2\,(g)}$ ↔	$2\,Cl_{2\,(g)}$ +	$2\,H_2O_{(g)}$
1,0	1,0	1,0	1,0 mol
4x	x	2x	2x
1-4x	1-x	1+2x	1+2x

Som van alle gassen is 3,8 mol

1,0-4x + 1,0-x + 1,0+2x + 1,0+2x = 3,8

4,0 – x = 3,8

➔ x = 0,2

Voor Cl: 1,0 + 2.x = 1,0 + 2.0,2 = 1,0 +0,4 = 1,4

➔ Antwoord A

2016 - Augustus geel Vraag 2

Hoeveel mol waterstofatomen zijn er in 7,45 g ammoniumfosfaat?

Oplossing:

Ammoniumfosfaat: $(NH_4)_3PO_4$

1 mol weegt 149 g (14*3+1*12+31+16*4)

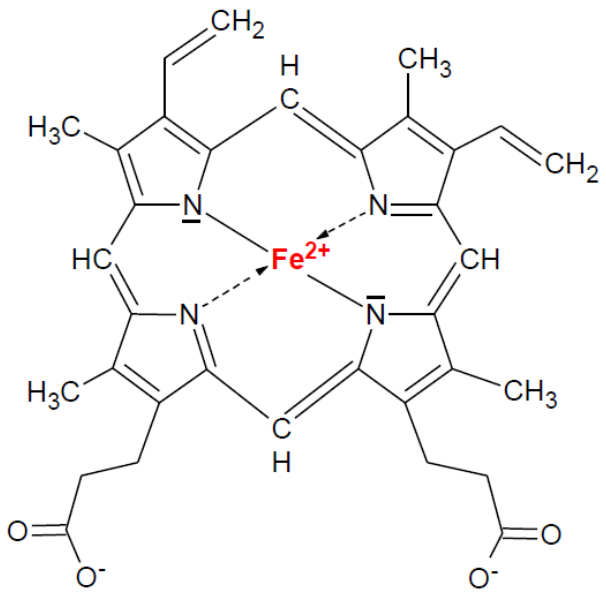
Waterstof is goed voor 12/149 mol

Op 7,45 g is er 12/149*7,45 = 0,600 mol

➔ Antwoord D

2016 – Augustus geel Vraag 3

Hemoglobine (molaire massa = 64458 g/mol) is een eiwit dat is opgebouwd uit 4 polypeptideketens, elk bestaande uit 146 aminozuren. Op elk van deze ketens is een heemgroep gebonden, waarvan de structuurformule hieronder staat afgebeeld.



De hemoglobineconcentratie van een bloedstaal bedraagt 10,0 mmol/L. Als er naast hemoglobine geen andere ijzerhoudende stoffen in het bloed

voorkomen, wat is dan het m/V % ijzer in dat staal?

Oplossing:

Concentratie Hemoglobine = 10,0 mmol/l of 0,010 mol/l

Cenentratie Ijzer = 4* 0,010 mol/l = 0,040 mol/l (4 Fe voor elke mol Hemoglobine)

Relatieve atoommassa van ijzer is 55,85

Per liter 55,85.0,040 = 2,23 g

m/V% is het aantal gram per 100 ml dus 2,23 g/l = 0,223 g/100ml = 0,223 m/v%

➔ Antwoord D

<u>2016 – Augustus geel Vraag 12</u>

Tijdens de elektrolyse van water ontstaan waterstofgas en zuurstofgas. Indien 1,0 g waterstofgas wordt vrijgesteld aan de negatieve pool, welke massa zuurstofgas is dan gevormd aan de positieve pool?

Oplossing:

1 g waterstofgas: → m/M = $\frac{1\text{g}}{2\text{g/mol}}$= 0,5 mol

Reactievergelijking 2H2O → O2 + 2H2

2	1	2
0,5	0,25	0,5

0,25 mol O2 → m.M = 0,25mol.32 g/mol = 8 g

➔ Antwoord B

<u>2017 – Juli geel Vraag 1</u>

Kaliujmaluminiumsulfaat is een dubbelzout met drie ionsoorten, twee positieve monatomische en één negatief polyatomisch.

Wat is de juiste formule van dit dubbelzout?

$KAl(SO_4)_2 \rightarrow K^+ + Al^+ + 2\ SO_4^{2-}$

➔ Antwoord C

<u>2017 – Juli geel Vraag 4</u>

Welke van de volgende oplossing bevat het grootste aantal natriumionen?

<A> 500 mL $NaNO_3$-oplossing met c = 0,012 mol.L^{-1}

$NaNO_3$ → 0,5 .0,012 . = 0,006 mol $NaNO_3$, dus <u>0,006 mol Na-ionen</u>

<B> 200 mL Na_2CO_3-oplossing met c = 0,020 mol.L^{-1}

Na_2CO_3 → 0,2 .0,020. ion = 0,004 mol Na_2CO_3 , dus <u>0,008 mol Na-ionen</u>

<C> 300 mL NaCl-oplossing met c = 0,010 mol.L^{-1}

Na Cl → 0,3 . 0,010 = 0,003 mol Na Cl, dus <u>0,003 mol Na-ionen</u>

<D> 250 mL Na_2SO_4 -oplossing met c = 0,010 mol.L^{-1}

Na_2SO_4 → 0,250 . 0.010 = 0,00025 Na_2SO_4, dus <u>0,005 mol Na- ionen</u>

Grootste aantal is

➔ Antwoord B

<u>2017 – Juli geel Vraag 8</u>

20,0 mL van een bariumhydroxide-oplossing worden getitreerd met 32,0 mL van een waterstofchloride-oplossing die een concentratie heeft van 0,250 mol.L^{-1}

Wat is de concentratie van de bariumhydroxide-oplossing?

Oplossing:

	$2HCl$ +	$Ba(OH)_2$ →	$BaCl_2$ +	$2H_2O$
Mol:	2	1	1	2

Aantal mol HC: = c.v = 0,250 . 32 = 8.10^{-3} mol

Aantal mol $Ba(OH)_2$ = $8.10^{-3}/2 = 4.10^{-3}$mol

4.10^{-3}mol op een volume van 0,020 L = 4/20 = 0,200 mol.L^{-1}

→ Antwoord C

2017 – Juli geel Vraag 9

Aluminiumoxide wordt in een industrieel proces onderworpen aan een elektrolyse waarbij aan de ene elektrode aluminium en aan de andere elektrode zuurstofgas onstaat.

Wat is de molverhouding tussen de gevormde hoeveelheden aluminium en zuurstofgas bij deze elektrolyse

Antwoord:

$2Al_2O_3 \rightarrow 4Al + 3\ O_2$

De verhouding is 4 : 3

→ Antwoord A

2017 – Juli geel vraag 12

Welke volumes van de oplossingen I en II moeten samengevoegd worden om de grootste hoeveelheid neerslag (in mol) van $Fe(OH)_3$ te bekomen?

Oplossing I: $Fe_2(SO_4)_3$ met c = 1,0 mol.L^{-1}

Oplossing II: NaOH met c = 1,0 mol.L^{-1}

	Oplossing I	Oplossing II
<A>	20 mL	50 mL
<B>	30 mL	40 mL
<C>	40 mL	30 mL
<D>	50 mL	20 mL

Oplossing:

Reactievergelijking:

$Fe_2(SO_4)_3 + 6\ NaOH \rightarrow 2\ Fe(OH)_3 + 3\ Na_2SO_4$

De concentratie van de twee oplossingen zijn gelijk. Het totaalvolume van elke oplossing is 70 mL. De verhouding in de reactievergelijking is 1 eenheid van oplossing I en 6 van oplossing II. De eerste combinatie komt daar het dichtste bij:

➔ Antwoord A

<u>2017 – Juli geel Vraag 13</u>

In een leeg reactievat worden gelijke molhoeveelheden $SO_{2\,(g)}$ en $SO_{3\,(g)}$ gebracht. Volgend evenwicht stelt zich in:

$2\ SO_{3\,(g)} \leftarrow> 2\ SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)}$

In het reactievat bevinden zich dan 0,70 mol $SO_{3\,(g)}$ en 0,90 mol $SO_{2\,(g)}$ Hoeveel hoeveelheid O_2 is er gevormd?

Oplossing:

$2\ SO_{3\,(g)} \leftarrow> 2\ SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)}$

Vermits de molhoeveelheden in 't begin gelijk waren, is er van SO_3 0,10 mol afgegaan en bij SO_2 0,10 bijgekomen om bij 0,70 mol en 0,90 mol te eindigen.

In de verhouding in de reactievergelijking zien we dat er voor elke SO_2 de helft O_2 is. De helft van 0,10 mol is 0,05 mol = $5 \cdot 10^{-2}$ mol

➔ Antwoord C

<u>2017 – Augustus geel Vraag 4</u>

Een stofhoeveelheid SF_n heeft een massa van 54,0 mg en bevat $3{,}01.10^{20}$ moleculen. Wat is de waarde van n?

Oplossing:

$6{,}02.10^{23}$ moleculen is 1 mol (Avogadro)

$3{,}01.10^{20}$ moleculen is 0,5 mmol

0,5 mmol = 54,0 mg (gegeven)

1 mol = 108 g

Molaire massa van S = 32

108 – 32 = 76 g

Molaire massa van F = 19

76/19 = 4

➔ Antwoord B

2018 – Arts geel Vraag 1

Welke waarden moeten worden toegekend aan x en y in de onderstaande reactievergelijking die voor de rest volledig correct is?

$2C_xH_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow yCO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$

Oplossing:

Voor c: 2x = y

Voor H: 12=12

Voor O: 14= 2y +6 → y =4

Dus 2x = 4 of x=2

➔ Antwoord C

2018 – Arts geel Vraag 5

Een ernstig magnesiumtekort kan bij volwassenen worden behandeld door dagelijkse intraveneuze toedinging van 2,4 g $MgSO_4$ in 1,00 L van een glucose-oplossing.

Hoeveel mmol Mg^{2+} wordt op die manier dagelijks toegediend?

M bij $MgSO_4$ = 24,3 + 32,1 + (4x16) = 120,4 g/mol of ongeveer 120 g/mol

N = m/M = 2,4 g/120 g/mol = 2,4/1,2 . 10^{-2} mol = 2.10^{-2} mol of 20 mmlol

➔ Antwoord B

2018 – Tandarts geel Vraag 1

De samenstelling van een oplossing wordt in volgende tabel weergegeven:

Ionsoort	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	NO_3^-	Cl^-
Hoeveelheid (mol)	0,40	0,10	0,20	0,30	?

Wat is de hoeveelheid chloride-ionen in deze oplossing?

Oplossing:

Som positieve ladingen: (1x0,40)+(2x0,10)+(3x0,20) = 0,40+0,20+0,60= 1,20

De som van de negatieve ladingen isook 1,20 of x + (1x0,30) = x+0,30

De lading van Cl^- is dus = 1,20 – 0,30 = 0,90 mol

➔ Antwoord A

<u>2018 – Tandarts geel Vraag 4</u>

Welk volume $O_{2(g)}$ gemeten bij 273 K en $1{,}01.10^5$ Pa, is er nodig voor de volledige verbranding van 29 g butaangas?

Butaangas verbranden: $2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$

Mols: 2 13 → 8 10

M bij C_4H_{10} = 4.12 + 10 = 58 g/mol

Hoeveel mol is 29 g butaangas? → 29/58 = 0,5 mol

$2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$

2 13 → 8 10

0,5 13/4 → 8/4 10/4

$V = V_m.n$ = 22,4l/mol x 13/4 mol = (11,2x13)/2 l =5,6 x 13l = 72,8l

➔ Antwoord B

<u>2018 – Tandarts geel Vraag 5</u>

Een oplossing van waterstofperoxide (H_2O_2) kan gebruikt worden als ontsmettingsmiddel. Het waterstofperoxide wordt in zuur midden door permanganaationen geoxideerd volgens de reactievergelijking

$2\ MnO_4^-{}_{(aq)} + 5\ H_2O_{2\ (aq)} + 6\ H^+_{(aq)} \rightarrow 2\ Mn^{2+}_{(aq)} + 5\ O2\ (g) + 8\ H_2O_{\ (l)}$

35,0 mL van een aangezuurde $KMnO_4$-oplossing met concentratie 0,100 mol.L^{-1} zijn nodig om al het waterstofperoxide te laten wegreageren in 50,0 mL ontsmettingsmiddel.

Wat is de concentratie van waterstofperoxide in dit ontsmettingsmiddel?

Oplossing:

$$2\ MnO_4^-{}_{(aq)} + 5\ H_2O_{2\ (aq)} + 6\ H^+{}_{(aq)} \rightarrow 2\ Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5\ O2\ (g) + 8\ H_2O_{\ (l)}$$

Mols:	2	5	6	2	5	8

n bij $KMnO_4$ = c.V = 0,1 mol/l. 0,035 l= 0,0035 mol

$$2\ MnO_4^-{}_{(aq)} + 5\ H_2O_{2\ (aq)} + 6\ H^+{}_{(aq)} \rightarrow 2\ Mn^{2+}{}_{(aq)} + 5\ O2\ (g) + 8\ H_2O_{\ (l)}$$

Mols:	2	5	6	2	5	8
	0,0035	0,0035.5/2				

n bij H_2O_2 is dus 0,0035 . 5/2 = 0,0175/2

c = n/V = (0,0175/2)/0,050 = 0,0175/0,1 = 0,175 mol/l

➔ Antwoord B

<u>2019 – Arts geel Vraag 1</u>

Aantal mol zilvernitraatoplossing: $AgNO_3$ = 0,06.2,5.10^{-2} = 0,15.10^{-2} of 15.10^{-4}

MCl_3 + 3 $AgNO_3$ →	3 AgCl	+ $M(NO_3)_3$	
1	3	3	1
5.10^{-4}	15.10^{-4}	15.10^{-4}	5.10^{-4}

→ Antwoord A

<u>2019 – Arts geel Vraag 4</u>

T omzetten naar Kelvin: 227 + 273 = 500 K

Bereken aantal mol uit: n = p.V/R.T = 100 000. 0,001/8,31.500 = 0,2/8,31mol

Bereken de massa = ϱ.V/n = $\frac{3,42.0,001}{0,2/8,31}$ = $\frac{3,42\ .\ 0,001\ .\ 8,31}{0,2}$ = $\frac{3,42\ .\ 1.\ 8,31}{200}$ = $\frac{1,71\ .\ 8,31}{100}$
=0,142 kg = 142 g

➔ Antwoord B

<u>2019 – Arts geel Vraag 5</u>

Een HNO_3-oplossing reageert met 0,100 mol van een metaal waarvan het symbool voorgesteld wordt door M.
Na de reactie blijft er 0,040 mol van het metaal over en is er 0,030 mol van een oxide van stikstof gevormd.

Wat kan de reactievergelijking zijn?

Aantal mol metaal: 0,1 – 0,04 (overmaat) = 0,06

HNO_3	+	M	→	NO_x
		0,06		0,030

Enkel antwoord D voldoet aan de juiste verhouding M/NO_x 2/1

2 $M_{(s)}$ + 2 $HNO_{3\,(aq)}$ → 2 $MO_{(s)}$ + $N_2O_{3(g)}$ + $H_2O_{(l)}$
➔ Antwoord D

<u>2019 – Tandarts geel Vraag 4</u>

	6HCl +	Al_2O_3	→	$2AlCl_3$ +	$3H_2O$
Voor reactie:	1	1	→	0	0
Reactie	1	1/6	→	2/6	3/6

Er is dus een overmaat van 1-1/6 = 5/6 Al_2O_3

Na reactie	0	5/6	→	2/6	3/6

5/6 is 0,83 mol

➔ Antwoord A

<u>2019 Tandarts geel Vraag 5</u>

Bereken molaire massa van elke stof:

Ba: 137,3

2K: 2. 39,1 = 78,2

Mg = 24,3

2Na = 2.23 = 46

Er wordt telkens bij een gelijke massa van elke stof een HCl-oplossing in overmaat toegevoegd. Bij de stof met de laagste molaire massa wordt het grootste aantal CO_2 gevormd.

➔ Antwoord C

<u>2020 – Arts Vraag 4</u>

42,0 g natriumwaterstofcarbonaat werd door verhitting volledig ontbonden tot een constante massa van 26,5 g. Welke reactievergelijking is correct voor deze ontbinding?

<E> $NaHCO_{3(s)} \rightarrow NaOH_{(s)} + CO_{2(g)}$
<F> $2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2O_{2(s)} + CO_{2(g)} + HCOOH_{(g)}$
<G> $2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2O_{(s)} + 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$
<H> $2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2O_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

Molaire massa van $NaHCO_3$ = 23 + 1 + 12 + (3.16) = 84 g/mol

Aantal mol: 42g/84 g =0,5 mol

Bereken voor elke oplossing de constante massa:

	$NaHCO_{3(s)}$ →	$NaOH_{(s)}$ + $CO_{2(g)}$
Mol	1	1
	0,5	0,5

Bij deze vergelijking hebben we bij een molaire massa NaOH = 23+16+1 = 40 g/mol. De constante massa is dan: m = n.M = 0,5.40 = 20 g

	$2NaHCO_{3(s)}$ →	$Na_2O_{2(s)}$ + $CO_{2(g)}$ + $HCOOH_{(g)}$
Mol	2	1

0,5 0,25

Bij deze vergelijking hebben we bij een molaire massa Na_2O_2 = 2.23+2.16 =78g/mol. De constante massa is dan: m = n.M = 0,25.78 = 19,5 g

$2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2O_{(s)} + 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

Mol 2 1

0,5 0,25

Bij deze vergelijking hebben we bij een molaire massa Na_2O = 2.23+16 =62g/mol. De constante massa is dan: m = n.M = 0,25.62 = 15,5 g

$2NaHCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

Mol 2 1

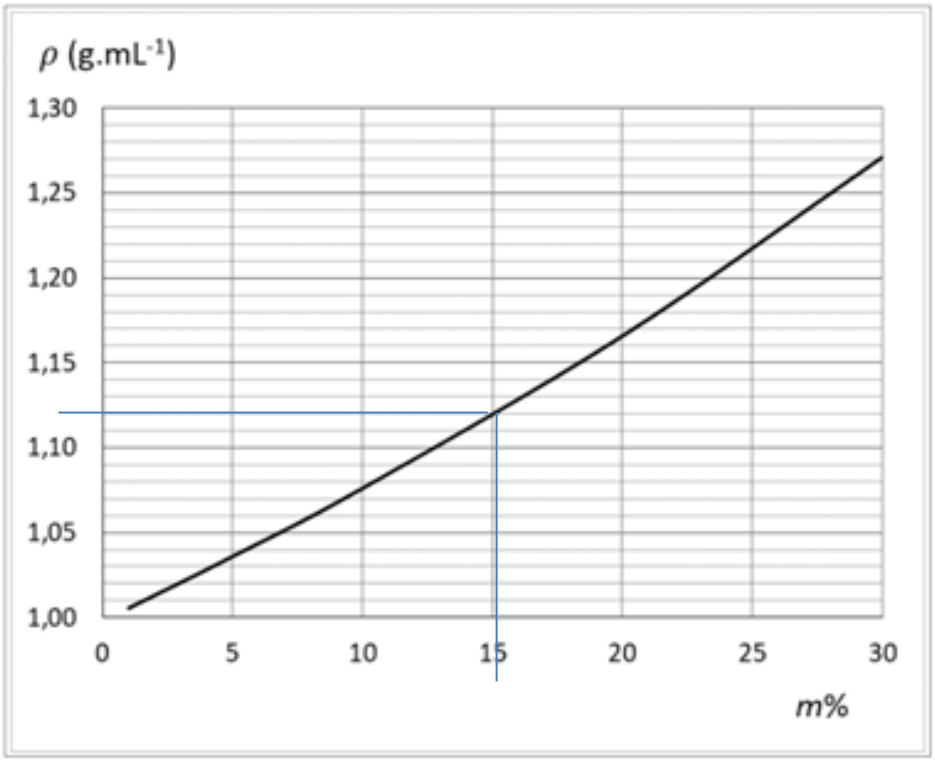
0,5 0,25

Bij deze vergelijking hebben we bij een molaire massa Na_2CO_3 = 2.23+12+3.16 =106g/mol. De constante massa is dan: m = n.M = 0,25.106 = <u>26,5 g</u>

➔ Antwoord D

<u>2020 – Arts Vraag 5</u>

Onderstaande grafiek geeft bij een bepaalde temperatuur voor KI-oplossingen het verband weer tussen het massaprocent (m%) KI en de dichtheid (ρ) van de oplossing.



Welke massa KI is opgelost in 500 mL van een 15,0 massaprocent KI-oplossing?

Oplossing:

In de grafiek zien we dat 15,0% massaprocent overeen komt met dichtheid van 1,12

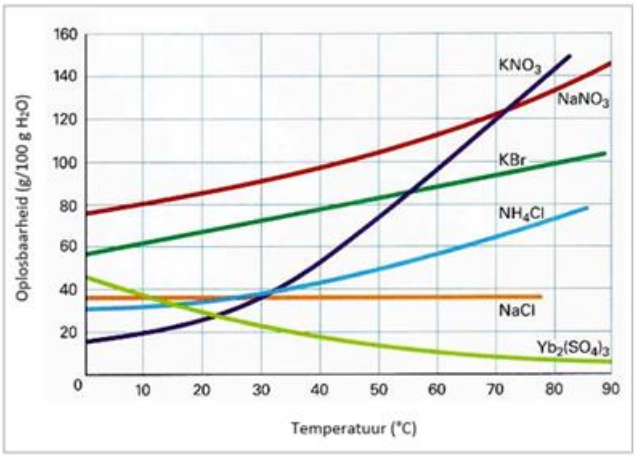
Bereken de massa van 500 mL = ρ.V = 1,12. 500 = 560 g

In die 560 g zit 15/100.560 g KI = 84 g

➔ Antwoord C

<u>2020 – Tandarts Vraag 1</u>

De grafiek geeft de oplosbaarheid (in g/100 g H_2O) van een aantal zouten weer in functie van de temperatuur.



Bij welke temperatuur bevat een verzadigde oplossing van ammoniumchloride ongeveer 43 g zout per 75 g water?

Oplossing:

C =43g/75g water maar in grafiek weergegeven in g/100 g water

Dus c = 43.4/3/100 =57,3 g/100 g water

Kijk naar grafieken bij temperatuur 0, 20, 40 en 60° → het enige punt met 57,3°C vinden we bij de blauwe grafiek bij 60°C.

→Antwoord D

<u>2020 – Tandarts Vraag 4</u>

120 g van een bepaald gas neemt bij 27°C en 1000 hPa een volume in van 75,0 L. Welk gas is dit?

Oplossing:

Bereken M voor elk gas:

SO_2 → M = 32,1 +2.16 = 64,1 g/mol

Cl_2 → M= 2.35,5 = 71 g/mol

Ar → M = 39,9 g/mol

NH_3 → M = 14 + 3 = 17 g/mol

Bereken n uit p.V/RT = $\frac{100000\ .0,075}{8,31.300}$ (27°C omgezet naar 300° Kelvin)

$= \frac{1000\ .0,025}{8,31}$ = 25/8,3 = 3,01 mol

M = m/n = 120 g/3 mol = 40 g/mol.

Dit komt overeen met M van Argon

➔ Antwoord C

<u>2020 – Tandarts Vraag 5</u>

In onderstaande tabel worden voor vier experimenten (I,II,III en IV) de beginhoeveelheden (n_0) van Fe en het beginvolume (v_0) van een HCl-oplossing met c=6,0 mol.L^{-1} weergegeven voor de reactie:

$Fe_{(s)} + 2\ HCl_{(aq)} \rightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

Experiment	n_0(Fe)	V_0(HCl-oplossing)
I	0,05 mol	200 mL
II	0,10 mol	100 mL
III	0,20 mol	50 mL
IV	0,40 mol	25 mL

In welke experiment, waarbij Fe en een HCl-oplossing worden samengevoegd, wordt de grootste hoeveelheid (mol) H_2 gevormd?

Oplossing

Experiment I: n_{HCl} = c.V = 6.0,2 = 1,2 mol

	Fe	+ 2 HCl	→ $FeCl_2$	+ H_2
Voor	0,05	1,2	0	0
Reactie	0,05	0,10	0,05	0,05
Na	0	1,1	0,05	0,05

Experiment II: n_{HCl} = c.V = 6.0,1 = 0,6 mol

	Fe +	2 HCl→	$FeCl_2$+	H_2
Voor	0,10	0,6	0	0
Reactie	0,10	0,2	0,10	0,10
Na	0	0,4	0,10	0,10

Experiment III: n_{HCl} = c.V = 6.0,050 = 0,3 mol

	Fe +	2 HCl→	$FeCl_2$+	H_2
Voor	0,20	0,3	0	0
Reactie	0,15	0,3	0,15	0,15
Na	0,05	0	0,15	0,15

Experiment IV: n_{HCl} = c.V = 6.0,025 = 0,15 mol

	Fe +	2 HCl→	$FeCl_2$+	H_2
Voor	0,40	0,15	0	0
Reactie	0,075	0,15	0,075	0,075
Na	0,325	0	0,075	0.075

➔ III heeft meest H_2 gevormd
➔ Antwoord C

<u>2021 – Arts Vraag 4</u>

Aan 20 L van een verzadigde $MgCO_3$-oplossing wordt bij 25°C een overmaat HCl-oplossing toegevoegd. Er ontstaat $1{,}6.10^{-3}$ mol CO_2. Wat was de beginconcentratie van $MgCO_3$ in de verzadigde oplossing?

$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow CO_2 + MgCl_2 + H_2O$

Mol: 1 1

$1{,}6.10^{-3}$ $1{,}6.10^{-3}$

C= n/v dus $1{,}6.10^{-3}$ mol/0.020 l = 0,0016/0,020 = 0,0008/0,01 = $8{,}0.10^{-2}$mol/l

➔ Antwoord B

2021 – Arts Vraag 5

Voor de bereiding van tetrafosfor wordt een mengsel van fosfaaterts, zand en cokes verwarmd tot 1500°C. De reactievergelijking voor deze bereiding is de volgende:

$2\ Ca_3(PO_4)_2 + 6\ SiO_2 + 10\ C \rightarrow 6\ CaSiO_3 + 10\ CO + P_4$

Welke hoeveelheid tetrafosfor kan maximaal worden bereid als het reactiemengsel oorspronkelijk uit 1,0 mol van elk reagens bestond?

Oplossing

	$2\ Ca_3(PO_4)_2$	$+\ 6\ SiO_2$	$+\ 10\ C$	$\rightarrow 6\ CaSiO_3$	$+\ 10\ CO$	$+\ P_4$
Mol	2	6	10	6	10	1

➔ Meeste mol nodig voor C, is het beperkende reagens
➔ Voor 10 mol krijgen we 1 mol P4, dus voor 1 mol is dat 0,1 mol P_4
➔ Antwoord A

2021 – Tandarts Vraag 4

Men brengt 1,0 mol Cu in 200 mL H_2SO_4-oplossing met c = 6,0 mol L^{-1}.

Door verwarming van dit mengsel wordt er SO_2-gas gevormd volgens de aflopende reactie:

$Cu_{(s)} + 2\ H_2SO_{4\ (aq)} \rightarrow CuSO_{4(aq)} + SO_{2\ (g)} + 2\ H_2O_{(l)}$

Welke hoeveelheden SO_2 wordt er gevormd?

Oplossing

N van H_2SO_4 = c.v = 0,2 l . 6mol/l = **1,2** mol.

	$Cu_{(s)}$	$+\ 2\ H_2SO_{4\ (aq)}$	$\rightarrow CuSO_{4(aq)}$	$+\ SO_{2\ (g)}$	$+\ 2\ H_2O_{(l)}$
Mol	1	2	1	1	2
	0,6	**1,2**	0,6	<u>0,6</u>	1,2

➔ Antwoord B

2021 – Tandarts Vraag 5

De meest gangbare wetenschappelijke naam voor lachgas is distikstofmonoxide. Van welke stof bevat de gegeven massa evenveel moleculen als 22 g lachgas?

Oplossing:

M van N_2O + 2.14 + 16 + 44 g/mol

n = m/M = 22/44 = 0,5 mol

gelijk aantal moleculen voor de stof die evenveel mol heeft:

40 g argongas: n van Ar = m/M = 40/40 = 1 mol

34 g ammoniakgas: n van NH_3 = 34/(14+3) = 2 mol

32 g zuurstofgas: n van O_2 = 32/(2.16) = 1 mol

14 g stikstofgas: n van N_2 = 14/28 = 0,5 mol

➔ Antwoord D

2022 – Tandarts Vraag 1

Bij de volledige verbranding van een koolwaterstof worden uitsluitend koolstofioxide en water gevormd. Hoeveel mol zuurstofgas is er nodig voor de volledige verbranding van 1 mol heptaan?

Oplossing:

a C_7H_{16} + b O_2 → c CO_2 + d H_2O

Neem a = 1, dan krijgen we voor c = 7 en d = 8.

Daaruit kunnen we b berekenen = 22/2 = 11

C_7H_{16} + 11 O_2 → 7CO_2 + 8 H_2O

➔ 11
➔ Antwoord A

2022 – Tandarts Vraag 3

De volgende drie oplossingen worden samengevoegd:

4) 100 mL 0,15 mol L^{-1} aluminiumnitraatoplossing;
5) 100 mL 0,25 mol L^{-1} lood(II)nitraatoplossing;
6) 50 mL 0,10 mol L^{-1} natriumnitraatoplossing;

Wat is de molaire concentratie van de nitraationen in de bekomen oplossing?

Opllossing:

Voor $Al(NO_3)_3$ hebben we 0,1 . 0,15 = 0,015 mol

➔ 3 nitraationen: dus 0,015 . 3 = 0,045 mol

Voor $Pb(NO_3)_2$ hebben we 0,1 . 0,25 = 0,025 mol

➔ 2 nitraationen, dus 0,025 . 2 = 0,050 mol

Voor $NaNO_3$ hebbben we 0,05 . 0,10 = 0,005 mol

➔ 1 nitraatioon, dus 0,005 mol

Totaal aantal mol nitraationen = 0,045 + 0,050 + 0,005 = 0,1 mol

Totaal aantal liter = 0,1 + 0,1 + 0,05 = 0,25

De concentratie is dan 0,1/0,25 =0,4 mol/l

➔ Antwoord B

<u>2023 – Arts Vraag 3</u>

Gegeven: Cytarabine is een cytostaticum dat onder andere wordt gebruikt in de behandeling van leukemie. Bij lage-dosistherapie is een gebruikelijke dosering 100 mg cytarabine per m^2 lichaamsoppervlak per dag.

Een volwassen patiënt heeft een lichaamsoppervlak van circa 2 m^2 en hij krijgt de voor deze therapie vereiste hoeveelheid cytarabine toegediend in 250 mL van een 5,00 massa/volumeproccent (m/V%) glucose-oplossing.

Gevraagd: Wat is de concentratie cytarabine in de glucose-oplossing en hoeveel gram glucose zal de patiënt per dag samen met de cytarabine krijgen toegediend.

Oplossing:

Concentratie cytarabine in de glucose-oplossing:

Dagelijkse dosis cytarabine = 100 mg/m^2 * 2 m^2 = 200 mg

Deze dosis wordt toegediend in 250 mL van een 5,00 m/V% glucose-oplossing.

5,00 m/V% betekent dat er 5,00 gram cytarabine aanwezig is in 100 mL van de oplossing, dus in 250 ml = (5,00 g/100 mL) * 250 mL = 12,5 g

Dus, de patiënt zal per dag 12,5 gram glucose samen met de cytarabine krijgen toegediend.

Berekening concentratie: c = m/V = 200 mg/0,25l = 800 mg/l

➔ Antwoord D

<u>2023 – Dierenarts Vraag 1</u>

Gegeven: Een waterige oplossing bevat uitsluitend natrium-, chloride- en sulfaationen. De con-centratie van de natriumionen is 1,0 mol L^{-1} en de concentratie van de chloride-ionen is 0,2 mol L^{-1}.

Gevraagd: Hoe groot is de concentratie van de sulfaationen in deze oplossing?

Oplossing

Als we aannemen dat alle natriumionen (Na^+) afkomstig zijn van natriumchloride (NaCl) en natriumsulfaat (Na_2SO_4), dan kan de hoeveelheid natrium die afkomstig is van NaCl worden berekend op basis van de concentratie van de chloride-ionen. Voor elke mol Cl^- is er één mol Na^+ afkomstig van NaCl. Dus 0,2 mol/L Na^+ komt van NaCl.

Het verschil tussen de totale concentratie Na^+ en de concentratie Na^+ die afkomstig is van NaCl is de concentratie Na^+ die afkomstig is van Na_2SO_4:

➔ Concentratie Na^+ van Na_2SO_4 = Totaal Na^+ concentratie − Concentratie Na^+ van NaCl = =1,0 mol/L−0,2 mol/L=0,8 mol/L

Omdat elke mol Na_2SO_4 twee mol Na^+ en één mol SO_4^{2-} oplevert, betekent dit dat voor elke 0,8 mol Na^+ afkomstig van Na_2SO_4, er 0,8/2 = 0,4 mol SO_4^{2-}zal zijn.

➔ Antwoord C

Bijlage 1. Toelatingsexamen Arts/TandartsInformatietabel voor de vragen Chemie[1]

- de constante van Avogadro: **6,02 x 1023 mol-1**
- de algemene gaswet: **p.V = n.R.T**
- de gasconstante: **R = 8,31 J x K-1 x mol-1 = 0,082 liter x atm x K-1 x mol-1**
- het molaire volume van een gas: **Vm = 22,4 liter x mol-1** bij 273 K en 1,01 x 105 Pa
- de volgende logaritmewaarden: **log 2 = 0,301 ; log 3 = 0,477 ; log 5 = 0,699 ; log 7 = 0,845**
- de volgende lijst met afgeronde atoommassa's en elektronegatieve waarden van de belangrijkste elementen

Naam	Symbool	Atoomnummer	Relatieve Atoom-massa (Ar)	Elektronegatieve waarde
aluminium	Al	13	27	1,47
argon	Ar	18	40	-
arseen	As	33	75	2,20
barium	Ba	56	137,5	0,97
boor	B	5	11	2,01
broom	Br	35	80	2,74
cadmium	Cd	48	112,5	1,46
calcium	Ca	20	40	1,04
chloor	Cl	17	35,5	2,83
chroom	Cr	24	52	1,56
fluor	F	9	19	4,10
fosfor	P	15	31	2,06
goud	Au	79	197	1,42
helium	He	2	4	-
ijzer	Fe	26	56	1,64
jood	I	53	127	2,21
kalium	K	19	39	0,91
kobalt	Co	27	59	1,70
koolstof	C	6	12	2,50
koper	Cu	29	63,5	1,75
krypton	Kr	36	84	-
kwik	Hg	80	200,5	1,44
lithium	Li	3	7	0,97
lood	Pb	82	207	1,55
magnesium	Mg	12	24	1,23
mangaan	Mn	25	55	1,60
molybdeen	Mo	42	96	1,30
natrium	Na	11	23	1,01
neon	Ne	10	20	-
nikkel	Ni	28	58,5	1,75
platina	Pt	78	195	1,44
radium	Ra	88	226	0,97
radon	Rn	86	222	-
seleen	Se	34	79	2,48
silicium	Si	14	28	1,74
stikstof	N	7	14	3,07
tin	Sn	50	119	1,72
uraan	U	92	238	1,22
waterstof	H	1	1	2,10
xenon	Xe	54	131,5	-
zilver	Ag	47	108	1,42
zink	Zn	30	65,5	1,66
zuurstof	O	8	16	3,50
zwavel	S	16	32	2,44

[1] Tegenwoordig zijn de oxidatiegetallen niet meer opgenomen in de tabel, maar wel enkele log-waarden.

Bijlage 2: Toelatingsexamen Arts/Tandarts Periodiek systeem [2]

Periodiek systeem der elementen

Atoomnummer ← Z EN → Elektronegatieve waarde
S → Symbool
Ar → Afgeronde relatieve atoommassa

1 2,1 H 1																	2 He 4
3 1,0 Li 7	4 1,5 Be 9											5 2,0 B 11	6 2,5 C 12	7 3,0 N 14	8 3,5 O 16	9 4,0 F 19	10 Ne 20
11 0,9 Na 23	12 1,2 Mg 24											13 1,5 Al 27	14 1,8 Si 28	15 2,1 P 31	16 2,5 S 32	17 3,0 Cl 35,5	18 Ar 40
19 0,8 K 39	20 1,0 Ca 40	21 1,3 Sc 45	22 1,5 Ti 48	23 1,6 V 51	24 1,6 Cr 52	25 1,5 Mn 55	26 1,8 Fe 56	27 1,8 Co 59	28 1,8 Ni 58,5	29 1,9 Cu 63,5	30 1,6 Zn 65,5	31 1,6 Ga 70	32 1,8 Ge 72,5	33 2,0 As 75	34 2,4 Se 79	35 2,8 Br 80	36 Kr 84
37 0,8 Rb 85,5	38 1,0 Sr 87,5	39 1,3 Y 89	40 1,4 Zr 91	41 1,6 Nb 93	42 1,8 Mo 96	43 1,9 Tc [99]	44 2,2 Ru 101	45 2,2 Rh 103	46 2,2 Pd 106,5	47 1,9 Ag 108	48 1,7 Cd 112,5	49 1,7 In 115	50 1,8 Sn 118,5	51 1,9 Sb 122	52 2,1 Te 127,5	53 2,5 I 127	54 Xe 131
55 0,7 Cs 133	56 0,9 Ba 137,5	57 1,1 La 139	72 1,3 Hf 178,5	73 1,5 Ta 181	74 1,7 W 184	75 1,9 Re 186	76 2,2 Os 190	77 2,2 Ir 192	78 2,2 Pt 195	79 2,4 Au 197	80 1,9 Hg 200,5	81 1,8 Tl 204,5	82 1,8 Pb 207	83 1,9 Bi 209	84 2,0 Po [209]	85 2,2 At [210]	86 Rn [222]
87 0,7 Fr [223]	88 0,9 Ra [226]	89 1,1 Ac [227]															

58 1,1 Ce 140	59 1,1 Pr 141	60 1,2 Nd 144	61 1,1 Pm [147]	62 1,2 Sm 150,5	63 1,2 Eu 152	64 1,2 Gd 157	65 1,2 Tb 159	66 1,2 Dy 162,5	67 1,2 Ho 165	68 1,2 Er 167	69 1,2 Tm 169	70 1,1 Yb 173	71 1,2 Lu 175
90 1,4 Th 232	91 1,5 Pa 231	92 1,4 U 238	93 1,4 Np [237]	94 1,3 Pu [244]	95 1,3 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lw [262]

Toelatingsexamen Arts/Tandarts

Informatie voor de vragen Chemie

De algemene gaswet	$p.V = n.R.T$
De constante van Avogadro	$6{,}02.10^{23}$ mol^{-1}
De molaire gasconstante	$8{,}31$ J.K^{-1}.mol^{-1}
Het molair gasvolume bij 273 K en $1{,}01.10^{5}$ Pa	22,4 L.mol^{-1}

x	2	3	5	7
log(x)	0,30	0,48	0,70	0,85

Oplosbaarheid van ionverbindingen in water

Zijn allen goed oplosbaar	
Verbindingen van Na^+, K^+ en NH_4^+ Nitraten Acetaten	
Zijn goed oplosbaar	met uitzondering van die van ...
Chloriden	Ag^+ en Hg^+
Bromiden	Ag^+ en Hg^+
Jodiden	Ag^+, Hg^+ en Hg^{2+}
Sulfaten	Ba^{2+} en Pb^{2+}

Bibliografie

Voor deze samenvatting werd gebruikt gemaakt van volgende handboeken en websites:

CAPON A., JANSEN J., MEEUS M., ONKELINX E., ROTTY N., SPEELMANS G., SURINGS A., VANGERVEN A., Nano, Derde graad, Plantyn, Mechelen, 2009.

MOORE John T., Scheikunde voor dummies, 2011, Amsterdam.

Moore John T., De kleine scheikunde voor dummies, 2010, Nijmegen.

GENSERIK RENIERS M.M.V. KATHLEEN BRUNEEL, Fundamentele begrippen van de organische chemie, 2012, Acco (proefhoofdstuk via

http://www.acco.be/download/nl/286928807/samplechapter/fundamentele_begrippen_van_de_organische_chemie_-_inkijkexemplaar.pdf)

HAIM Kurt, LEDERER-GAMBERGEN Johanna, MÜLLER Klaus, Basisboek scheikunde, 2010, Amsterdam

VIAENE Lucien, Algemene chemie, Lannoo, Leuven, 2006

http://www.ond.vlaanderen.be/toelatingsexamen/

http://www.toelatingsexamen-geneeskunde.be

http://users.telenet.be/toelating/index.htm

http://www.natuurdigitaal.be/geneeskunde/fysica/chemie/chemie.htm

http://www.org.uva.nl/e-klassenpreview/SCH-ORGA/41_indelen_van_koolwaterstoffen.html

[2] Deze bijlage werd vanaf 2016 meegegeven op het examen