

# 37ste Vlaamse Chemieolympiade 2019-2020

2de ronde 19 februari 2020

Je naam en voornaam:

Je adres:

De naam van je school:

Het adres van je school:

Je leerjaar:

Aantal lessen chemie per week die je dit schooljaar krijgt:

Theorieles:

Laboratorium (practicum):

**Leerling ID (zie antwoordformulier bovenaan rechts Leerling-ID):**

	PUNTEN
<b>MEERKEUZEVRAGEN</b>	<b>/150</b>
Open vraag 26	/10
Open vraag 27	/10
Open vraag 28	/10
Open vraag 29	/14
Open vraag 30	/6
<b>OPEN VRAGEN</b>	<b>/50</b>
<b>ALGEMEEN TOTAAL</b>	<b>/200</b>

Gouden sponsors



Bronzen sponsors

EOS \*\* Nationaal Geografisch Instituut \*\* Pelckmans \*\* NewScientist \*\* Plantyn

Zilveren sponsors



Onderwijsinstellingen: UAntwerpen, Howest Brugge, VUB, UGent, UHasselt, KU Leuven Kulak, KU Leuven en Thomas More Mechelen

Verenigingen: BNV, KVCV, VLA, VOB en VeLeWe

26 Een gasmengsel bevat in een ruimte van 2,00 liter twee alkanen met elk 50,0 V% bij 0 °C en  $p = 101325 \text{ Pa}$ .

Voor de volledige verbranding van dit mengsel is er 0,3126 mol  $\text{O}_2$  nodig.

**A Bereken de stofhoeveelheid (in mol) van elk gas in het mengsel.**

**B Bepaal door berekening welke twee alkanen zich bevinden in het gasmengsel. Schrijf de formules en de naam van deze alkanen.**

27 In een vat van 1,00 liter bracht men 0,050 mol carbonylbromide ( $\text{COBr}_2$ ). Het vat werd verwarmd tot een bepaalde temperatuur waardoor het carbonylbromide ontbond volgens de reactie



Wanneer het evenwicht zich had ingesteld bevonden zich in het vat

- 0,012 mol  $\text{COBr}_2$
- 0,038 mol CO
- 0,038 mol  $\text{Br}_2$  .

Hieruit kon worden berekend dat de waarde van de evenwichtsconstante bij die temperatuur gelijk is aan 0,120.

- A **Bereken de hoeveelheid koolstofmonoxide die bij constante temperatuur en constant volume aan dat evenwichtsmengsel moet worden toegevoegd opdat de hoeveelheid carbonylbromide gelijk zou worden aan 0,020 mol.**
- B **Bereken het volume waarnaar - bij constante temperatuur - het oorspronkelijke evenwichtsmengsel moet gebracht worden opdat bij het nieuwe evenwicht de hoeveelheid carbonylbromide 0,020 mol zou bedragen.**

28 C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O, C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O en C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>

- A Teken de structuurformule van twee alcoholen en van één ether die C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O als brutoformule hebben en daarenboven één asymmetrisch koolstofatoom bezitten.

Structuurformule alcoholen		
Structuurformule ether		

- B Teken de structuurformule en geef de naam van drie carbonylverbindingen (met functionele groep  $\begin{array}{c} \text{—C—} \\ \text{O} \end{array}$ ) die C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O als brutoformule hebben en daarenboven één methylgroep als zijketen bezitten.

	Structuurformule	Naam
Carbonylverbinding I		
Carbonylverbinding II		
Carbonylverbinding III		

- C Een carbonzuur en een ester hebben beide C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub> als brutoformule en daarenboven bezitten ze twee zijketens in hun molecule. Teken de structuurformule van deze stoffen en geef van het carbonzuur ook de naam.

	Structuurformule	Naam
Carbonzuur		
Ester		

**29 Boterzuur**

Boterzuur (butaanzuur),  $C_3H_7COOH$ , is een eenwaardig zwak zuur met  $K_z = 1,51 \cdot 10^{-5}$ .  
35,00 mL van een  $0,500 \text{ mol.L}^{-1}$  boterzuuroplossing worden getitreerd met een  
 $0,200 \text{ mol.L}^{-1}$  KOH-oplossing.

- A Bereken de  $[H^+]$  van de oorspronkelijke boterzuuroplossing.**
- B Bereken de pH van de boterzuuroplossing nadat 10,00 mL van de KOH-oplossing toegevoegd zijn.**
- C Bereken de pH van de boterzuuroplossing wanneer de helft van het zuur getitreerd is.**

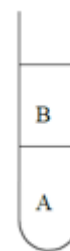
**VERVOLG VRAAG 29: pagina 17 !!**

**D Bereken het volume KOH-oplossing dat nodig is voor de volledige neutralisatie van het boterzuur.**

**E Bereken de pH op het equivalentiepunt van de titratie.**

- 30 Brengt men oplosmiddel A, waarin een stof X is opgelost, in contact met een oplosmiddel B, dat niet met A mengbaar is, dan zal stof X zich verdelen over vloeistoffen A en B tot een evenwichtssituatie is bereikt. Schudden versnelt het bereiken van deze evenwichtssituatie. Men kan dit zien als een evenwichtsproces:  $X_{(A)} \rightleftharpoons X_{(B)}$  waarvoor een evenwichtsconstante  $K_v$  geldt:

$$K_v = \frac{[X_{(B)}]}{[X_{(A)}]}$$



- A Om het verdelingsevenwicht van azijnzuur  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (= X) over tetra  $\text{CCl}_4$  (= A) en water (= B) te bepalen, brengt men 1,0 liter tetra, met daarin 6,0 g azijnzuur opgelost, in contact met 1,0 liter water. Na instelling van het evenwicht titreert men 1,0 mL van de waterlaag om de concentratie van het azijnzuur in de waterlaag te bepalen. Het equivalentiepunt wordt bereikt met 0,90 mL 0,10 mol.L<sup>-1</sup> NaOH-oplossing.

**Bereken hieruit de  $K_v$  van de verdeling van azijnzuur over water en tetra. Laat de ionisatie van azijnzuur in water buiten beschouwing.**

- B Op soortgelijke wijze kan men ook de  $K_v$  van de verdeling van butaanzuur over water en tetra bepalen.

**Beredeneer of die  $K_v$  bij butaanzuur groter of kleiner zal zijn dan bij azijnzuur.**

- C Dit principe kan men ook gebruiken om geleidelijk steeds meer azijnzuur uit een oplossing van azijnzuur in tetra te extraheren. Dit doet men als volgt. Bij een oplossing van azijnzuur in tetra wordt 1,0 liter water gevoegd. Het geheel wordt geschud, zodat de azijnzuur zich gaat verdelen over water- en tetralaag. Na evenwichtsinstelling verwijdert men voorzichtig de waterlaag. Bij de overblijvende tetralaag wordt opnieuw een verse portie water gevoegd, het geheel wordt weer geschud enzovoort, enzovoort.

**Bereken hoeveel porties van 1,0 liter water men achtereenvolgens in contact moet brengen met 1,0 liter tetra, waarin 6,0 gram azijnzuur is opgelost, om het azijnzuurgehalte in de tetralaag terug te brengen tot minder dan 0,10 mg per liter.**