

## Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

KU Leuven – Departement Chemie  
Celestijnenlaan 200F bus 2404  
3001 Heverlee

Tel.: 016-32 74 71  
E-mail: info@vonw.be

[www.vonw.be](http://www.vonw.be)



# Vlaamse Chemie Olympiade

## 36ste editie

## 2018-2019

## Eerste ronde

### Gouden sponsors



### Bronzen sponsors

EOS \*\* Nationaal Geografisch Instituut \*\* NewScientist \*\* PONTOn \*\* Vlaams Instituut voor Biotechnologie

### Zilveren sponsors



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

Verenigingen: BNV, KVCV, VLA, VOB en VeLeWe

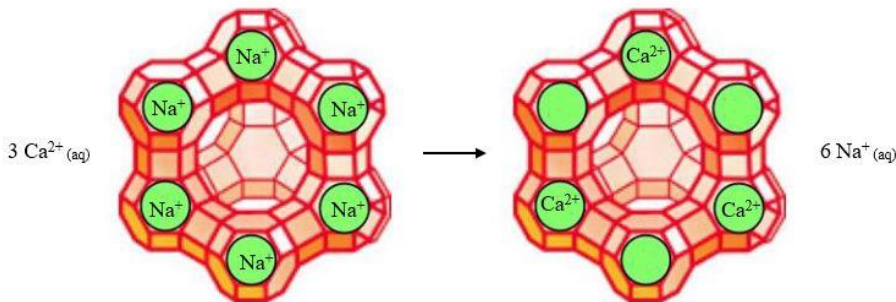


### Vraag 1

Zeolieten zijn kristallijne aluminosilicaten. Hun kristalrooster bestaat uit Si- en Al- atomen die door O-atomen verbonden zijn. In de holtes van dit rooster kunnen er kleine moleculen en ionen voorkomen. Er bestaan verschillende types zeolieten waaronder LTA (Linde Type A).

LTA wordt als ionenwisselaar toegevoegd aan commercieel waspoeder om de hardheid van het water te verminderen door er  $\text{Ca}^{2+}$ -ionen uit te verwijderen. Hierbij worden  $\text{Na}^+$ -ionen in het zeoliet vervangen door  $\text{Ca}^{2+}$ -ionen uit het water.

Onderstaand schema geeft deze ionenuitwisseling weer:



Welke bewering is correct?

Door de ionenuitwisseling

- A neemt de totale concentratie aan vrije, gehydrateerde ionen in het water af.
- B blijft de totale concentratie aan vrije, gehydrateerde ionen in het water constant.
- C neemt de massa zeoliet af.
- D blijft de massa zeoliet constant.

---

### Vraag 2

Hieronder staan drie correcte formules van stoffen met daarbij een naam.

In welk(e) geval(len) is/zijn de naam/namen juist?

- I  $\text{Au}_2\text{O}$  goud(II)oxide
  - II  $\text{Hg}_2\text{SO}_4$  kwik(I)sulfaat
  - III  $\text{Sn}_3(\text{PO}_4)_4$  tin(II)fosfaat
- A bij geen enkel van de drie
  - B alleen bij I
  - C alleen bij II
  - D alleen bij III

---

### Vraag 3

Gegeven zijn de volgende vaste stoffen

- I Zn
- II  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

Op elke vaste stof wordt een kleine hoeveelheid HCl-oplossing met  $c = 4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  gedruppeld. Waar merkt men een gasontwikkeling?

- A Alleen bij I
  - B Alleen bij II
  - C Bij I en II
  - D Bij geen van beide
-



#### Vraag 4

Vier leerlingen testen de aanwezigheid van een onbekend positief ion in oplossing door telkens aan een andere fractie van die oplossing enkele druppels chloride-, sulfaat- en carbonaatoplossing toe te voegen. Hun waarnemingen staan weergegeven in volgende tabel.

Leerling	Chloride	Sulfaat	Carbonaat
A	Geen neerslag	Geen neerslag	Neerslag
B	Neerslag	Neerslag	Geen neerslag
C	Neerslag	Neerslag	Neerslag
D	Geen neerslag	Neerslag	Geen neerslag

Welke leerling deed de juiste waarnemingen als je weet dat de oplossing  $Pb^{2+}$ -ionen bevat?

- A Leerling A
  - B Leerling B
  - C Leerling C
  - D Leerling D
- 

#### Vraag 5

Uit hoeveel protonen en hoeveel elektronen is het titaanion (massagetal = 48) in  $TiF_4(s)$  opgebouwd?

- A 26 protonen en 22 elektronen
  - B 22 protonen en 26 elektronen
  - C 22 protonen en 18 elektronen
  - D 18 protonen en 22 elektronen
- 

#### Vraag 6

Welke elektronenconfiguratie is correct voor een ijzeratoom in grondtoestand?

- A  $[Ar] 3d^6 4s^2$
  - B  $[Kr] 3d^6 4s^1$
  - C  $[Ar] 4d^7 4s^1$
  - D  $[Kr] 3d^6 4s^2$
- 

#### Vraag 7

Welke van onderstaande verbindingen hebben zowel covalente bindingen als ionbindingen?

I.  $H_2SO_4$     II.  $Ni(NO_3)_2$     III.  $NH_4Cl$

- A I en II
  - B II en III
  - C I en III
  - D I en II en III
-



### Vraag 8

Wat is een correcte lewisstructuur voor  $N_2H_2$  (diazeen)?

- A  $H-N \equiv N-H$
- B  $H-\bar{N}=\bar{N}-H$
- C  $H-\bar{N}-\bar{N}-H$
- D  $\begin{array}{c} | \quad | \\ \bar{N}-\bar{N}-H \\ | \\ H \end{array}$
- 

### Vraag 9

De formule van hübneriet is  $MnWO_4$ . Chemische analyse van een zuiver kristal van dat mineraal toonde aan dat het 2,75 g wolfraam bevatte.

Welke massa mangaan bevatte het kristal?

- A 0,929 g
- B 0,822 g
- C 2,75 g
- D 8,22 g
- 

### Vraag 10

In een reactie tussen een hydroxide en fosforzuur (triwaterstoffosfaat) wordt een fosfaat-zout gevormd met molaire massa  $262,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Welk hydroxide werd gebruikt?

- A natriumhydroxide
- B magnesiumhydroxide
- C calciumhydroxide
- D aluminiumhydroxide
- 

### Vraag 11

Een oxide van thallium bevat 89,5 massa-% Tl. Wat is het oxidatiegetal van thallium in deze verbinding?

- A +I
- B +II
- C +III
- D +IV
- 

### Vraag 12

Voor welk van volgende gassen is, bij dezelfde omstandigheden van druk en temperatuur, de massadichtheid het grootst?

- A  $CH_4$
- B  $NH_3$
- C  $C_2H_6$
- D  $O_2$
-



### Vraag 13

Twee identieke en afgesloten kolfjes A en B bevatten bij eenzelfde temperatuur en druk elk een gas. In kolfje A bevindt zich 5,00 g N<sub>2(g)</sub> en kolfje B bevat 14,45 g van een ander gas.

Wat kan dit andere gas zijn?

- A HBr
  - B CS<sub>2</sub>
  - C Cl<sub>2</sub>
  - D SO<sub>3</sub>
- 

### Vraag 14

Hoeveel liter natriumchlorideoplossing met een concentratie van 0,500 mol.L<sup>-1</sup> moet je toevoegen aan 1,00 liter natriumhydroxideoplossing met een concentratie van 2,00 mol.L<sup>-1</sup> om uiteindelijk een oplossing te krijgen met [Na<sup>+</sup>] = 1,00 mol.L<sup>-1</sup>?

- A 1,00 L
  - B 1,33 L
  - C 1,50 L
  - D 2,00 L
- 

### Vraag 15

Een handelsoplossing van azijn bevat 5,00 massaprocent azijnzuur (CH<sub>3</sub>COOH, *M* = 60,05 g.mol<sup>-1</sup>) en heeft een dichtheid van 1,005 g.mL<sup>-1</sup>.

Hoeveel bedraagt de molaire concentratie van die oplossing?

- A 0,837 mol.L<sup>-1</sup>
  - B 8,37 mol.L<sup>-1</sup>
  - C 0,302 mol.L<sup>-1</sup>
  - D 3,02 mol.L<sup>-1</sup>
- 

### Vraag 16

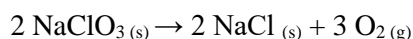
Welke massa zwaveldioxide ontstaat er bij volledige verbranding van x gram zwavel?

- A x gram
  - B 2x gram
  - C x/2 gram
  - D (x + x/2) gram
- 

### Vraag 17

Wanneer de luchtdruk in een vliegtuig op 10 km hoogte sterk daalt komen er boven de zitplaatsen zuurstofmaskers naar beneden.

Gedurende 15 minuten kunnen de passagiers gebruik maken van zuurstofgas door volgende reactie geproduceerd in een zuurstofgenerator:



Een volwassene verbruikt per minuut gemiddeld 1,50 L O<sub>2(g)</sub> bij 76,0 kPa en 290 K.

Welke massa NaClO<sub>3</sub> is er nodig om een volwassene gedurende 15 minuten van het nodige zuurstofgas te voorzien?

- A 3,36 g
  - B 7,53 g
  - C 50,4 g
  - D 113 g
-



### Vraag 18

Simon wil de reactie van magnesium met een waterstofchloride-oplossing ( $c = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ ) onderzoeken en doet hiervoor twee experimenten. Telkens meet hij

- de tijd die verloopt tot al het magnesium is weggereageerd,
- het totale volume gevormd gas.

In het eerste experiment gebruikt hij 1,0 gram magnesiumlint en 100 mL HCl-oplossing. In het tweede experiment gebruikt hij 1,0 gram magnesiumpoeder, opnieuw met 100 mL HCl-oplossing.

Vooraf stelde hij twee hypothesen op:

- In experiment 2 zal het magnesium sneller wegereageren dan in experiment 1.
- In experiment 2 zal er in totaal meer gas zijn ontstaan dan in experiment 1.

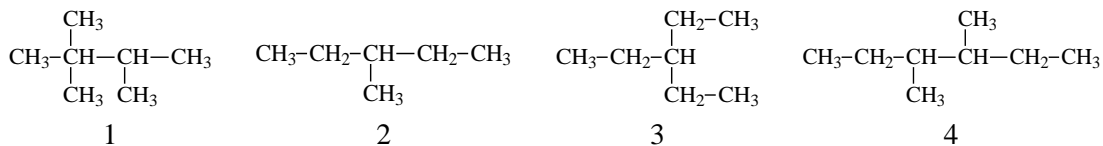
Welke van zijn hypothesen zal/zullen correct blijken te zijn?

- zowel I als II
- uitsluitend I
- uitsluitend II
- geen van beide

---

### Vraag 19

Welke structuurformule is volledig correct en bovendien de formule van een ketenisomeer van 2,3-dimethylpentaan?



- structuurformule 1
- structuurformule 2
- structuurformule 3
- structuurformule 4

---

### Vraag 20

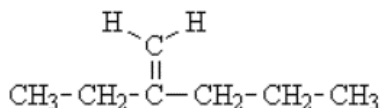
Van welke van de volgende moleculen bestaan **geen** cis- en transisomeren?

- hex-1-een
  - hex-2-een
  - hex-3-een
  - 2-methyl-pent-2-een
- 1 en 2
  - 2 en 3
  - 1 en 4
  - 1, 2 en 3

---

### Vraag 21

Wat is de correcte naam voor onderstaande molecuul?



- 3-methyleenhexaan
- 2-propylbut-1-een
- 4-ethylpent-4-een
- 2-ethylpent-1-een



### Vraag 22

Van volgende stoffen beschikt men over oplossingen met concentratie  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ :

- 1)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{NaOH}$

In welke volgorde staan die oplossingen naar **dalende** pH gerangschikt?

- A 1,2,3,4
- B 4,1,2,3
- C 2,3,4,1
- D 4,3,1,2

---

### Vraag 23

Drie bekertjes (a, b en c) bevatten een kleurloze oplossing.

Als je de inhoud van a overgiet in b, dan kleurt de vloeistof paars.

Als je **daarna** de inhoud van b uitgiet in c, dan bekom je terug een kleurloze vloeistof.

Wat kan er bij aanvang in de bekertjes hebben gezeten?

	bekertje a	bekertje b	bekertje c
A	fenolftaleïne-oplossing	$\text{Ca(OH)}_2$ -oplossing	$\text{NaOH}$ -oplossing
B	$\text{Ba(OH)}_2$ -oplossing	fenolftaleïne-oplossing	$\text{H}_2\text{SO}_4$ -oplossing
C	$\text{HCl}$ -oplossing	fenolftaleïne-oplossing	$\text{Ca(OH)}_2$ -oplossing
D	$\text{NaOH}$ -oplossing	$\text{HCl}$ -oplossing	fenolftaleïne-oplossing

---

### Vraag 24

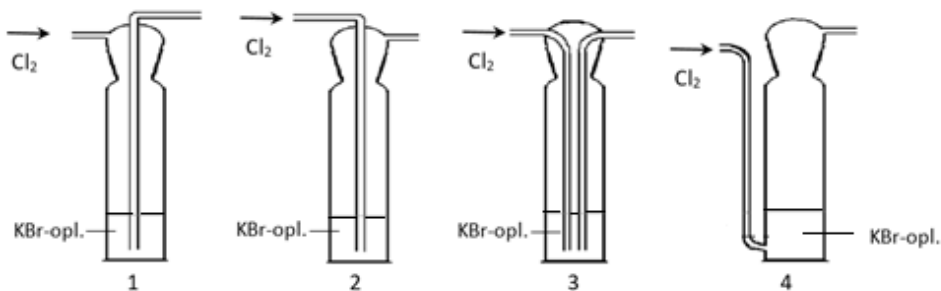
Welke van de volgende halfreacties stelt op correcte manier een oxidatie voor?

- A  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^-$
- B  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe} + 2 \text{e}^-$
- C  $\text{Fe} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
- D  $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$

---

### Vraag 25

Tijdens een experiment is het de bedoeling om chloorgas doorheen een kaliumbromide-oplossing te sturen. Welke van onderstaande opstellingen zijn daarvoor geschikt?



- A enkel 1 en 2
- B enkel 1 en 3
- C enkel 2 en 4
- D enkel 3 en 4