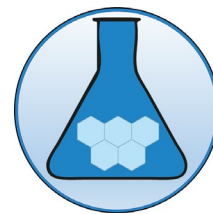


Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen

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

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

www.vonw.be



Vlaamse Chemie Olympiade

40ste editie

2022-2023

Eerste ronde

Gouden sponsors



Zilveren sponsors



Bronzen sponsors

Federaal Wetenschapsbeleid
Nationaal Geografisch Instituut
Plantyn
Essenscia

Verenigingen

BNV ** KVCV ** VLA * VOB
VeLeWe

Onderwijsinstellingen

UAntwerpen
Howest Brugge
VUB
UGent
UHasselt
KU Leuven Kulak
KU Leuven
Thomas More Mechelen



1. Welk gas wordt er gevormd bij verwarming van een oplossing die $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en NH_4Cl bevat?

- A Cl_2
- B CO_2
- C HCl
- D NH_3

2. Simon beschikt over vijf voorraadflessen met daarin een oplossing van volgende stoffen:

- I bariumchloride;
- II natriumcarbonaat;
- III ammoniumfosfaat;
- IV zilvernitraat;
- V natriumsulfaat.

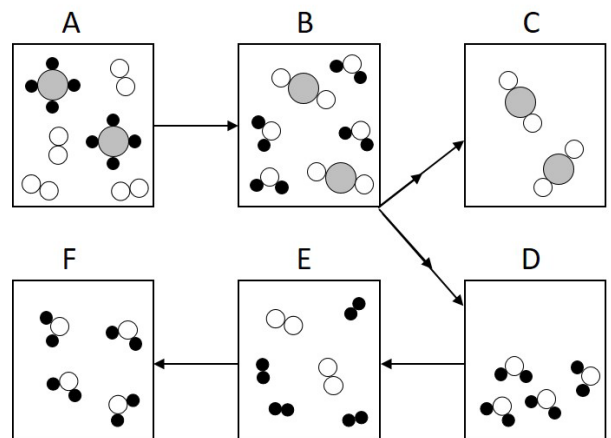
Welke oplossingen mag hij samenvoegen zonder risico op vorming van een neerslag?

- A I, II en IV
- B II, III en IV
- C II, III en V
- D II, IV en V

3. In de rechthoeken hieronder worden moleculen voorgesteld. Elke atoomsoort wordt voorgesteld door een specifiek bolletje.

Bekijk de volgende drie beweringen:

- I In figuur A staat een mengsel afgebeeld van een ontleedbare stof en een niet-ontleedbare stof;
- II $\text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ stelt een scheiding voor;
- III $\text{E} \rightarrow \text{F}$ stelt een chemische reactie voor.



Welke van deze beweringen zijn CORRECT?

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

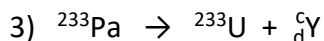
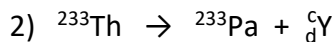
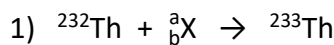


4. Van vier deeltjes (één atoom en drie mono-atomische ionen) zijn in onderstaande tabel kenmerkende gegevens opgenomen.

	massagetal	aantal neutronen	ionlading
R	57	31	2+
S	59	32	2+
T	58	32	3+
U	54	30	geen

Welk deeltje bezit het grootste aantal elektronen?

- A Deeltje R
B Deeltje S
C Deeltje T
D Deeltje U
5. Welke elektronenconfiguratie stelt de grondtoestand van Co^{2+} in de gasfase voor?
- A $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$
B $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
C $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4d^5 4s^2$
D $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7$
6. China heeft aangekondigd om de thoriumreactor in de testfase te brengen. In deze kernreactor wordt de splijfstof U-233 geproduceerd uit Th-232. Dit proces verloopt in drie stappen:



Een mogelijk proces bij een kernreactie is de omzetting van een neutron in een proton en een elektron.

Welke deeltjes worden er respectievelijk door $\text{}^a_b\text{X}$ en $\text{}^c_d\text{Y}$ voorgesteld in de gegeven kernomzettingen?

- A $\text{}^a_b\text{X}$ is een elektron; $\text{}^c_d\text{Y}$ is een neutron.
B $\text{}^a_b\text{X}$ is een neutron; $\text{}^c_d\text{Y}$ is een elektron.
C $\text{}^a_b\text{X}$ is een neutron; $\text{}^c_d\text{Y}$ is een proton.
D $\text{}^a_b\text{X}$ is een elektron; $\text{}^c_d\text{Y}$ is een proton.



7. De kookpunten van HCl en van HI zijn respectievelijk $-85\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Om dit verschil te verklaren worden volgende beweringen gedaan:

- I De dispersiekrachten zijn groter bij HI dan bij HCl;
- II De dipoolkrachten zijn groter bij HCl dan bij HI;
- III De som van de dispersiekrachten en de dipoolkrachten is groter bij HI dan bij HCl;
- IV De som van de dispersiekrachten en de dipoolkrachten is groter bij HCl dan bij HI.

Welke van deze beweringen zijn correct?

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

8. Wat is het totaal aantal elektronenparen in de lewisstructuur van SO_2 ?

- A 3
- B 6
- C 8
- D 9

9. Een molecule cafeïne met 49,5 m% C bevat 8 koolstofatomen.

Wat is de molaire massa van cafeïne?

- A $50,0\text{ g mol}^{-1}$
- B 194 g mol^{-1}
- C 398 g mol^{-1}
- D 495 g mol^{-1}

10. 0,250 g van een metaal X reageerde met een overmaat difluor waarbij 0,547 g van het metaalhexafluoride XF_6 ontstond.

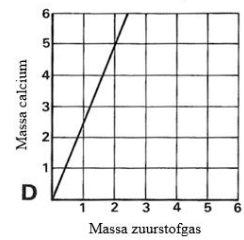
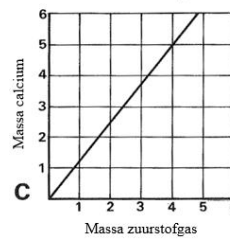
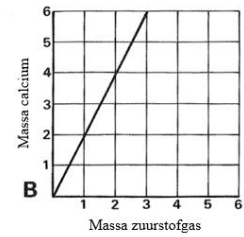
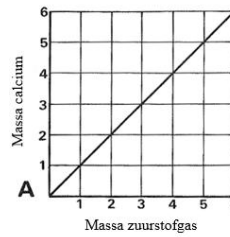
Welk metaal X was dit?

- A Cr
- B Mo
- C Pb
- D Te



11. Calcium reageert met zuurstofgas waarbij calciumoxide wordt gevormd.

In welke van de onderstaande grafieken is de massaverhouding waarin calcium en zuurstofgas reageren juist weergegeven?



- A Grafiek A
- B Grafiek B
- C Grafiek C
- D Grafiek D

12. Bij verhitting ontbindt kaliumchloraat volgens de reactie $2 \text{KClO}_3 (\text{s}) \rightarrow 2 \text{KCl} (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g})$.
Op die manier ontstond bij volledige ontbinding van een hoeveelheid kaliumchloraat 67,2 mL zuurstofgas gemeten bij 25 °C en 110 kPa.

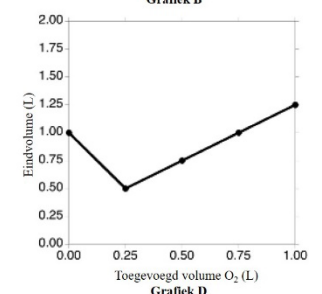
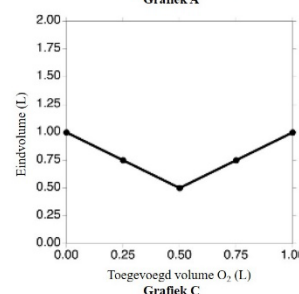
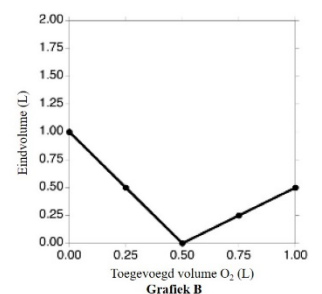
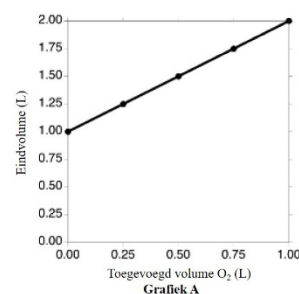
Welke hoeveelheid kaliumchloraat is dan ontbonden?

- A $9,95 \times 10^{-4}$ mol
- B $1,99 \times 10^{-3}$ mol
- C $2,98 \times 10^{-3}$ mol
- D $4,48 \times 10^{-3}$ mol

13. Een gasmengsel bevat waterstof- en heliumgas in een molverhouding 1:1.

Aan 1,00 L-stalen van dit mengsel worden verschillende volumes zuurstofgas (bij 0 °C en 1013 hPa) toegevoegd. Telkens zorgt een vonk dan voor een volledige verbranding in het gasmengsel. Het eindvolume wordt steeds gemeten bij 0 °C en 1013 hPa.

Welk van de onderstaande grafieken stelt het best het eindvolume voor in functie van het toegevoegd volume zuurstofgas?



- A Grafiek A
- B Grafiek B
- C Grafiek C
- D Grafiek D



14. Wat is de Na^+ -concentratie in de oplossing die gevormd wordt door het mengen van 20 mL natriumsulfaatoplossing ($c = 0,10 \text{ mol L}^{-1}$) met 50 mL natriumfosfaatoplossing ($c = 0,30 \text{ mol L}^{-1}$)?
- A 0,15 mol L^{-1}
B 0,24 mol L^{-1}
C 0,48 mol L^{-1}
D 0,70 mol L^{-1}

15. Bij de mens ligt de glucosespiegel (glucoseconcentratie uitgedrukt in mmol L^{-1}) van het bloed in nuchtere toestand tussen 4,0 en 6,1 mmol L^{-1} .
Een blikje bevat 250 mL van een sportdrank waarin de massaconcentratie van glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 11 g L^{-1} bedraagt.
Een nuchtere persoon met een glucosespiegel van 4,0 mmol L^{-1} drinkt dit blikje in één teug leeg.
Al het glucose wordt snel opgenomen in het bloed waarvan het volume 5,0 L bedraagt.

Wat is de hoogste waarde die de glucosespiegel van het bloed hierdoor kan bereiken?

- A 4,0 mmol L^{-1}
B 5,2 mmol L^{-1}
C 7,1 mmol L^{-1}
D 8,3 mmol L^{-1}
16. Wat is de dichtheid van propaan (C_3H_8) bij 25 °C en 986 hPa?
- A 0,509 g L^{-1}
B 0,570 g L^{-1}
C 1,75 g L^{-1}
D 1,96 g L^{-1}

17. Lore maakt drie oplossingen: een oplossing van 10,0 g bariumjodide (0,0256 mol), een oplossing van 10,0 g zilvernitraat (0,0586 mol) en een oplossing van 10,0 g kaliumsulfaat (0,0574 mol). De drie oplossingen worden samengevoegd. De gevormde suspensie wordt gefiltreerd. Na drogen wordt het residu gewogen.

Hoe groot is de massa van dat residu?

- A 12,0 g
B 18,0 g
C 19,8 g
D 39,2 g



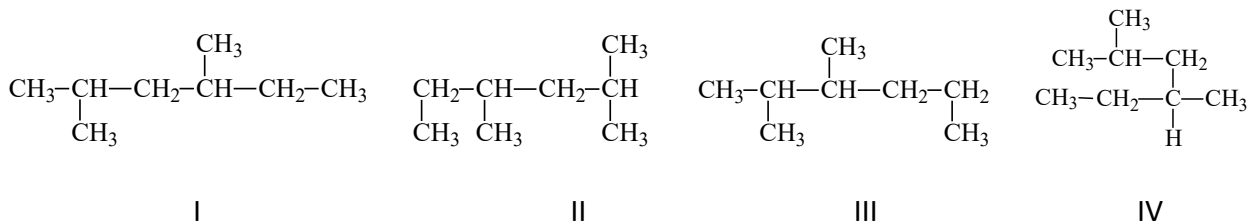
18. Door reactie van een HCl-oplossing met CaCO_3 ontstaat CO_2 .
Om de snelheid van deze reactie te beïnvloeden worden volgende ingrepen voorgesteld:

- I fijnmalen van het calciumcarbonaat;
- II verhogen van de temperatuur van de waterstofchloride-oplossing;
- III verdunnen van de waterstofchloride-oplossing met water van dezelfde temperatuur;
- IV afsluiten van het reactievat dat op constante temperatuur gehouden wordt.

Welke maatregelen zijn geschikt om de reactiesnelheid te verhogen?

- A Alle vier
- B Enkel I, II en IV
- C Enkel II en IV
- D Enkel I en II

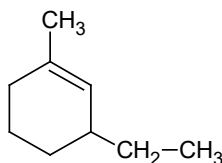
19. Gegeven zijn vier structuurformules.



Welke structuurformule is van een ander alkaan dan formule I?

- A Formule II
- B Formule III
- C Formule IV
- D Geen enkele

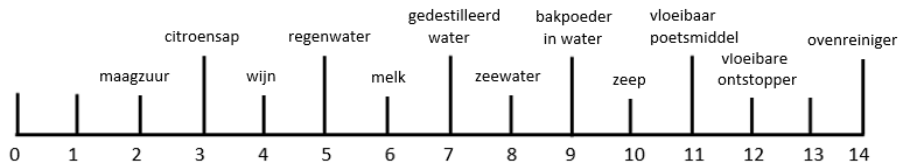
20. Wat is de IUPAC-naam voor de onderstaande verbinding?



- A 1-Ethyl-3-methylcyclohexeen
- B 2-Ethyl-6-methylcyclohex-1-een
- C 6-Ethyl-2-methylcyclohexeen
- D 3-Ethyl-1-methylcyclohex-1-een



21. Onderstaande figuur geeft de pH-waarde van enkele stoffen.



Welke bewering klopt wat betreft de waterstofionenconcentratie $[H^+]$ gebaseerd op deze waarden?

- A $[H^+]$ is tweemaal groter in melk dan in citroensap.
- B $[H^+]$ is 1 000 000 maal hoger in zeep dan in wijn.
- C $[H^+]$ is driemaal groter in wijn dan in vloeibare ontstopper.
- D $[H^+]$ is 1 000 maal hoger in gedestilleerd water dan in zeep.

22. Welk van volgende deeltjes kan als oxidator én als reductor optreden?

- A SO_3
- B NO_3^-
- C CO_3^{2-}
- D Cl_2O_5

23. Welke omzetting is een reductie?

- A $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_4^{2-}$
- B $MnO_4^{2-} \rightarrow MnO_4^-$
- C $TiO_2 \rightarrow TiO_3^{2-}$
- D $VO_3^- \rightarrow VO^{2+}$

24. In een automotor gebeurt de verbranding van benzine soms met onvoldoende luchttoevoer. Welke stof komt dan in verhoogde mate in de uitlaatgassen voor?

- A Zuurstofgas
- B Water
- C Koolstofmonoxide
- D Koolstofdioxide



25. Het CO₂-gehalte in lucht wordt uitgedrukt in ppm [parts per million of aantal deeltjes van de stof CO₂ per miljoen deeltjes mengsel (lucht)].
Binnenlucht van goede kwaliteit bevat hoogstens 800 ppm CO₂, anders is er ventilatie gewenst of noodzakelijk.

Wat is bij 20 °C en $1,00 \times 10^5$ Pa de massaconcentratie CO₂ in lucht met een CO₂-gehalte van 800 ppm?

- A 1,00 g m⁻³
- B 1,32 g m⁻³
- C 1,44 g m⁻³
- D 1,61 g m⁻³