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

44ste editie

2026-2027

Eerste ronde

Gouden sponsor
Vlaamse overheid
Fonds Ernest Solvay
Johnson&Johnson
Inspired by patients. Driven by science.

Zilveren sponsors
Wetenschap in beeld
BASF
fwo
NewScientist
Euro Space Center
sckcen Academy
tabloo
natural sciences be

Bronzen sponsors
NMBS (InterRail)
Pearson
Plantyn
Eos Wetenschap vzw
Technopolis
Uitgeverij Van In

Verenigingen
BNV
KVCV
VLA
VOB
VeLeWe

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

1. Gegeven zijn de volgende twee beweringen:

   I stof P geleidt de elektrische stroom in zowel de vaste als de vloeibare fase;
   II stof Q geleidt de elektrische stroom in zowel de vloeibare fase als opgelost in water.

   Welke bewering is juist?

   A Stof P is een metaal en stof Q is een ionverbinding.
   B Stof P is een ionverbinding en stof Q is een metaal.
   C Stof P is een metaal en stof Q is een covalente verbinding.
   D Stof P is een covalente verbinding en stof Q is een metaal.

2. Een waterige oplossing bevat de kationen Ba^{2+}, Cu^{2+} en Ag^{+}. Om die ionen door middel van opeenvolgende reacties van elkaar te scheiden en te identificeren kan men waterige oplossingen van NaOH, Na_2SO_4 en HCl gebruiken.

   In welke volgorde moeten die reagentia worden toegevoegd?

   A Na_2SO_4, HCl, NaOH
   B HCl, Na_2SO_4, NaOH
   C HCl, NaOH, Na_2SO_4
   D NaOH, Na_2SO_4, HCl

3. Veronderstel dat het mogelijk zou zijn om één enkel koolstofatoom uit een natuurlijk mengsel van koolstofatomen te nemen.

   Hoe groot is de kans dat het een koolstofatoom is met een massa van 12,0107 u?

   A 0,00 %
   B 1,07 %
   C 99,9 %
   D 100 %

4. Bij welk nuclidenpaar hebben de nucliden eenzelfde aantal neutronen?

   A ^{171}Ho en ^{180}Ir
   B ^{124}Te en ^{128}Cs
   C ^{120}I en ^{118}Sb
   D ^{111}Pd en ^{121}Xe

5. Van een bepaald chemisch element komen in de natuur slechts twee stabiele isotopen voor. De zwaarste isotoop heeft een massa van $1{,}908 \times 10^{-22}$ g per atoom en vormt nagenoeg 96 % van het natuurlijk isotopenmengsel.

   Wat is het symbool van dat element?

A Cd
B In
C Sb
D Sn

6. Welk van volgende stoffen heeft bij normale atmosferische druk het laagste kookpunt?

A Cl_2
B CS_2
C SO_3
D N_2

7. Di-jood is bij kamertemperatuur een vaste stof. Als di-jood wordt verhit, gaat het sublimeren: het gaat vanuit de vaste fase direct over in de gasfase. Dit proces kan als volgt in een vergelijking worden weergegeven:

$$I_2(s) \rightarrow I_2(g)$$

Welke soort(en) bindingen/krachten wordt/worden verbroken/verzwakt als di-jood sublimeert?

A Atoombindingen en intermoleculaire krachten
B Uitsluitend atoombindingen
C Uitsluitend ionbindingen
D Uitsluitend intermoleculaire krachten

8. Welk molecule heeft in zijn lewisstructuur - waarin elk atoom de edelgasconfiguratie bezit - evenveel vrije elektronenparen én evenveel bindende elektronenparen als een N_2O-molecule waarin een N-atoom het centrale atoom is?

A OCl_2
B H_2O_2
C O_3
D CS_2

9. Naast de verbindingen koolstofmonoxide (CO) en koolstofdioxide (CO_2) bestaat er nog een derde koolstofoxide C_xO_y, ook wel koolstofsuboxide genaamd.
Het massapercentage koolstof in deze stof is 52,8 %.

   Wat is de verhoudingsformule van koolstofsuboxide?

   A C_2O_3
   B C_2O_5
   C C_3O_2
   D C_5O_2

10. Om het koelsysteem van een wagen te beschermen tegen de gevolgen van vriestemperaturen tot –37 °C wordt hieraan een antivriesmiddel toegevoegd. Dit bestaat uit 51,5 *V*% water, 46,0 *V*% ethaandiol (glycol) en 2,50 *V*% additieven die vooral corrosie en aantasting van kunststof en rubber verhinderen.
Gegeven: massadichtheid $\rho_{ethaandiol} = 1{,}114$ g mL^{-1}.

    Hoeveel bedraagt de concentratie (mol L^{-1}) van ethaandiol ($CH_2OH\text{-}CH_2OH$) in dit antivriesmiddel?

    A 0,90 mol L^{-1}
    B 8,26 mol L^{-1}
    C 7,41 mol L^{-1}
    D 5,13 mol L^{-1}

11. Hoeveel bedraagt het **totale** aantal elektronen in 34,0 g hydroxide-ionen?

    A $0{,}843 \times 10^{25}$
    B $0{,}963 \times 10^{25}$
    C $1{,}08 \times 10^{25}$
    D $1{,}20 \times 10^{25}$

12. Een gasflesje met een volume van 250 mL bevat bij 25 °C 0,373 g van een bepaald gas. De druk van het gas is gelijk aan 101,3 kPa.

    Welk gas kan dat zijn?

    A He
    B CH_4
    C H_2S
    D HCl

13. Welk volume HCl-oplossing moet aan 100 mL water toegevoegd worden om een HCl-oplossing te bekomen met een vijfmaal kleinere concentratie dan de oorspronkelijke?

A 20 mL
B 25 mL
C 100 mL
D 400 mL

14. Een klassieke loodaccu bevat een H_2SO_4-oplossing met $c = 4{,}60$ mol L^{-1} en massadichtheid $\rho = 1{,}25$ g mL^{-1}.
De massadichtheid ρ van zuiver zwavelzuur $H_2SO_4(l)$ bedraagt 1,84 g mL^{-1}.

Hoeveel bedragen het volumeprocent V% en het massaprocent m% van H_2SO_4 in deze oplossing?

A 24,5 V% en 36,1 m%
B 36,1 V% en 24,5 m%
C 53,0 V% en 82,8 m%
D 82,8 V% en 53,0 m%

15. De onderstaande reactievergelijking stelt de reductie van ijzer(III)oxide tot ijzer met behulp van magnesium voor.

$$Fe_2O_3(s) + 3\ Mg(s) \rightarrow 3\ MgO(s) + 2\ Fe(s)$$

Hoeveel bedraagt de massa magnesium die nodig is om 15 kg ijzer te verkrijgen?

A 9,8 kg
B 6,5 kg
C 4,4 kg
D 3,4 kg

16. Pyriet (FeS_2) is een mineraal dat dikwijls voorkomt als kubusvormige kristallen met een goudgele glans (‘fool’s gold’).
Bij de bereiding van H_2SO_4 uit pyriet vinden volgende aflopende reacties na elkaar plaats, waarbij de gevormde oxiden van zwavel telkens volledig wegreageren:

$$4\ FeS_2(s) + 11\ O_2(g) \rightarrow 2\ Fe_2O_3(s) + 8\ SO_2(g)$$
$$2\ SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2\ SO_3(g)$$
$$SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$$

Welke molhoeveelheid FeS_2 is er minstens nodig om 1,00 mol H_2SO_4 te bereiden?

A 0,250 mol
B 0,500 mol
C 2,00 mol
D 4,00 mol

17. Liquefied petroleum gas (lpg) wordt onder druk als vloeibaar mengsel van propaan en butaan opgeslagen. Bij een volledige verbranding van een gasmengsel, bestaande uit 60,0 *V*% propaan en 40,0 *V*% butaan, worden uitsluitend $CO_2(g)$ en $H_2O(g)$ gevormd.

    Welke massa CO_2 wordt er gevormd door een volledige verbranding van 1,00 mol van dat gasmengsel?

    A 79,2 g
    B 150 g
    C 308 g
    D 484 g

18. De exotherme reactie $2\ H_2O_2(aq) \rightarrow 2\ H_2O(l) + O_2(g)$ wordt gekatalyseerd door $MnO_2(s)$.

    Twee mogelijke wijzigingen in de reactieomstandigheden zijn:

    I een stijging van de temperatuur;
    II een verhoging van de concentratie van H_2O_2.

    Door welke wijziging(en) zal de reactiesnelheid toenemen?

    A Alleen door I
    B Alleen door II
    C Door zowel I als II
    D Door geen van beide

19. Een grote overmaat marmerbrokjes ($CaCO_3$) wordt in 25 mL van een waterstofchloride-oplossing (c = 1,0 mol L^{-1}) bij 40 °C gebracht.

    Wat zal het verschil zijn wanneer de reactie herhaald wordt met 60 mL van een waterstofchloride-oplossing (c = 0,50 mol L^{-1}) met een temperatuur van 40 °C?

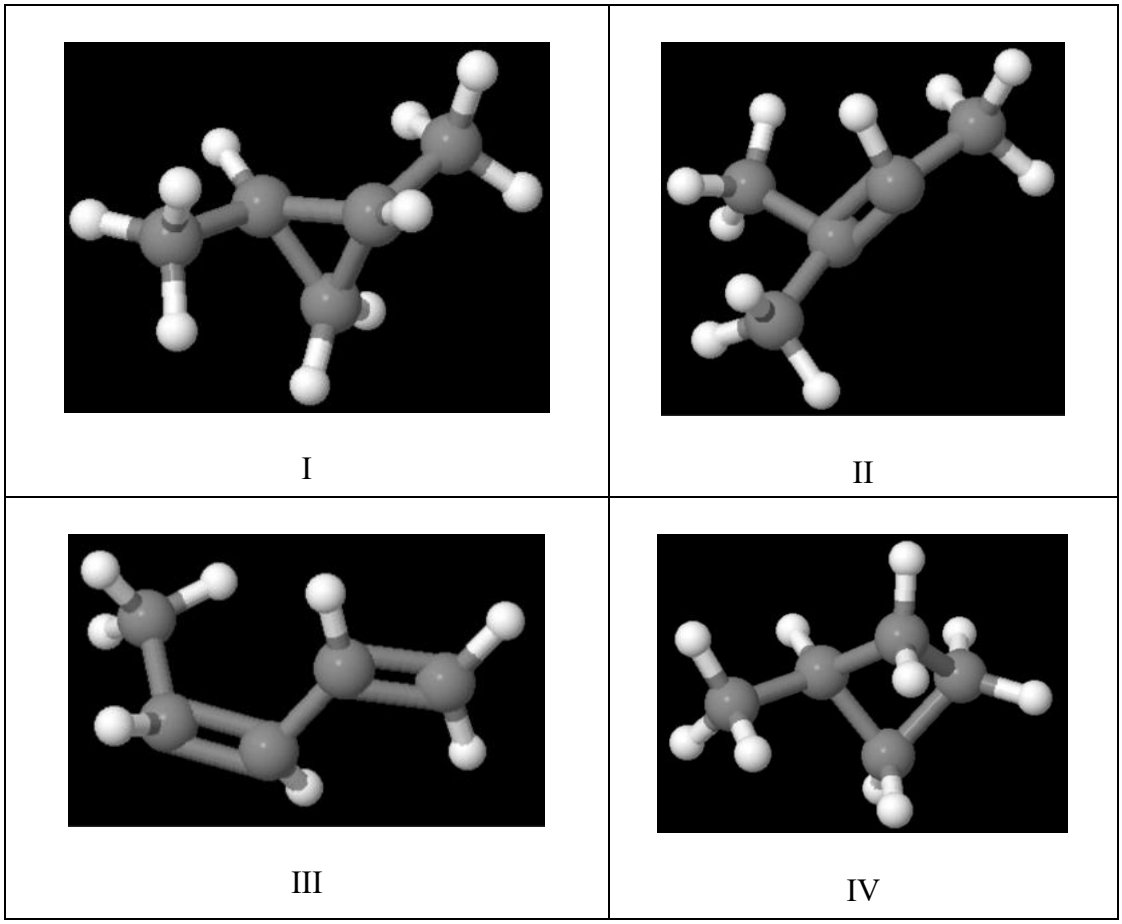
    A De reactie verloopt sneller en er ontstaat minder CO_2.
    B De reactie verloopt sneller en er ontstaat meer CO_2.
    C De reactie verloopt trager en er ontstaat minder CO_2.
    D De reactie verloopt trager en er ontstaat meer CO_2.

20. Een acyclische koolwaterstof $C_{18}H_x$ bevat naast enkelvoudige ook drie dubbele bindingen.

    Wat is de formule van deze koolwaterstof?

    A $C_{18}H_{28}$
    B $C_{18}H_{30}$
    C $C_{18}H_{32}$
    D $C_{18}H_{34}$

21. Gegeven het bolstaafmodel van vier koolwaterstoffen I, II, III en IV.



Welke stof is een isomeer van cyclopenteen?

A I
B II
C III
D IV

22. Gelijke massa's van de sterke zuren HBr, HCl en HI worden elk apart opgelost in eenzelfde hoeveelheid water. Er ontstaan drie zure oplossingen met elk eenzelfde volume.

Welke uitspraak in verband met de pH van deze drie oplossingen is correct?

A De drie oplossingen hebben dezelfde pH-waarde.
B De HBr-oplossing heeft de hoogste pH-waarde.
C De HCl-oplossing heeft de hoogste pH-waarde.
D De HI-oplossing heeft de hoogste pH-waarde.

23. Een waterige oplossing van een sterk zuur heeft een pH = 3,00.

Wat is de pH van de oplossing na menging van deze oplossing met een even groot volume water?

A 1,50
B 3,30
C 3,50
D 6,00

24. Welke van onderstaande reacties is GEEN redoxreactie?

A $Na_2O + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3$
B $2\ K + Cl_2 \rightarrow 2\ KCl$
C $2\ Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2\ Fe$
D $2\ Na + Cl_2 \rightarrow 2\ NaCl$

25. Hieronder staan drie chemicaliën die gevaarlijk kunnen zijn:

1 een geconcentreerde zwavelzuuroplossing;
2 vast natriummetaal;
3 witte fosfor.

Op welk(e) van die chemicaliën kan zonder risico water gegoten worden?

A Op 1 en 2
B Op 2 en 3
C Op 1 en 3
D Enkel op 3