



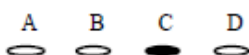
Georganiseerd door de sectie “Cultuur en Popularisering” van de Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging

26^{ste} Vlaamse Chemie Olympiade 2008-2009

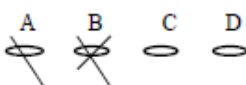
2^{de} ronde 11 februari 2009

- 1 Deze toets bestaat uit **25 meerkeuzevragen** en **5 open vragen**. Bij de meerkeuzevragen is er telkens 1 en slechts 1 antwoord juist.
- 2 De antwoorden van de meerkeuzevragen vul je in op een speciaal **antwoordformulier**. Op dit antwoordformulier zijn je **naam** en **codenummer** voorgedrukt. De antwoorden op de open vragen schrijf je in de open ruimte bij de vraag.
- 3 Het antwoordformulier van de meerkeuzevragen wordt optisch gelezen. Daarom wordt het formulier ingevuld zoals in het voorbeeld hieronder. Er wordt **uitsluitend** gebruik gemaakt van een **zwarte of blauwe balpen**, **GEEN potlood**. Een fout antwoord wordt doorstreept. Dit moet uiteraard worden vermeden. Er mag **geen Tipp-Ex** of dergelijke worden gebruikt.

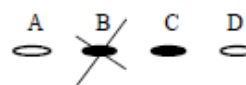
Zo invullen



Niet zo



Indien fout



- 4 Het periodiek systeem bevindt zich op de laatste (ongenummerde) pagina. Nuttige gegevens vind je op pagina 2, vlak voor de vragenreeks.
- 5 Je mag een zakrekenmachine gebruiken.
- 6 Volg nauwgezet de instructies van de verantwoordelijke van de Vlaamse Chemie Olympiade.
- 7 Voor elk juist antwoord op een meerkeuzevraag scoor je 6 punten. Niet antwoorden levert 0 punten en een fout antwoord betekent -1,5. Elk van de open vragen staat op 10 punten.

De Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen worden actief gesteund door:



Met dank aan:

UAntwerpen, Vrije Universiteit Brussel, UGent, UHasselt, K.U.Leuven en K.U.Leuven Campus Kortrijk KVCV en VeLeWe.



Dit initiatief kwam tot stand binnen het actieplan Wetenschapsinformatie en Innovatie van de Vlaamse Gemeenschap.



Nuttige gegevens:

universele gasconstante	$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Avogadroconstante	$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
normomstandigheden:	$t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ $p = 1013 \text{ hPa}$
molair volume van een ideaal gas onder normomstandigheden	22,41 liter/mol
zuur-base-indicator fenolftaleïne:	zuur en neutraal midden: kleurloos basisch midden: paars
lakmoes:	zuur midden: rood basisch midden: blauw
broomthymolblauw:	zuur midden: geel neutraal midden: groen basisch midden: blauw

Oplosbaarheidstabel

Verbindingen	Goed oplosbaar	Slecht oplosbaar
Verbindingen met Na^{1+}	alle	
Verbindingen met K^{1+}	alle	
Zouten van:		
Ammonium	alle	
Nitraten	alle	
Bromiden	alle, behalve ☞	Ag^{1+} , (Hg^{1+} , Pb^{2+} : matig)
Chloriden	alle, behalve ☞	Ag^{1+} , (Hg^{1+} , Pb^{2+})
Jodiden	alle, behalve ☞	Ag^{1+} , (Hg^{1+} , Hg^{2+} en Pb^{2+})
Sulfaten	alle, behalve ☞	Ba^{2+} , (Pb^{2+} , Ca^{2+} : matig)
Sulfiden	Na^{1+} , K^{1+} , NH_4^{1+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+}	alle andere
Fosfaten	Na^{1+} , K^{1+} , NH_4^{1+}	alle andere
Carbonaten	Na^{1+} , K^{1+} , NH_4^{1+}	alle andere
Hydroxiden	Groep I _A , beperkter voor groep II _A	andere groepen

Meerkeuzevragen

1 Welk van de gegeven stoffen heeft volgend gevarensymbool?

- A Ammoniak
- B Methaan
- C Waterstofgas
- D Ammoniumnitraat



2 Welk deeltje wordt geoxideerd in volgende reactie: $2 \text{NaI} + \text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{NaBr} + \text{I}_2$?

- A Na^{1+}
- B I^{1-}
- C Br_2
- D Br^{1-}

3 Welke bewering is **niet** correct?

- A $2 \text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CaO}$
- B $2 \text{HNO}_3 + \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- C $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{KCl}$
- D $\text{SiO}_2 + 4 \text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Dit is een verbrandingsreactie.

Dit is een zuur-basereactie.

Dit is een neerslagreactie.

Dit is een redoxreactie.

4 Een Pakistaanse wetenschapper werkte op het gebied van kernenergie en kernwapens als spion voor Roemenië. Als codenaam koos hij voor het getal 235. De naam 235 verwijst naar gegevens van een isotoop die bij kernenergie regelmatig opduikt. Het is:

- A een isotoop van een element met 235 protonen
- B een element met 235 neutronen
- C een zware kern met 235 kerndeeltjes
- D een zware kern omgeven met 235 elektronen

5 Welke verbinding bezit het hoogste massaprocent aan waterstof?

- A HCl
- B H_2O
- C H_2SO_4
- D H_2S

6 Op basis van het periodiek systeem van de elementen kan je afleiden dat:

- A +V een mogelijk oxidatiegetal is van antimoon
- B SiH_3 een stabiele verbinding is
- C BCl_3 niet bestaat
- D een cesiumatoom gemakkelijk een elektron opneemt

7 Noodhulp voor bergbeklimmers om zuurstofgas te genereren bevat natriumchloraat. Bij verwarming ontbindt dit in natriumchloride en zuurstofgas. De massa natriumchloraat, nodig om 2,50 liter zuurstofgas te leveren op de top van de Mount Everest bij een gemiddelde temperatuur van $-27,5^\circ\text{C}$ en een gemiddelde druk van 357 hPa, bedraagt:

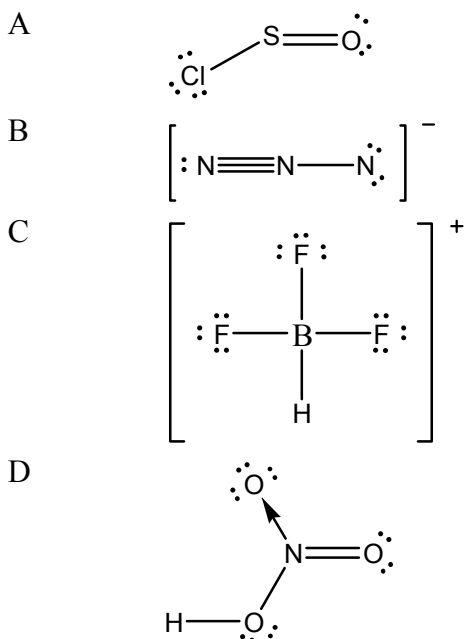
- A 27,7 g
- B 4,65 g
- C 3,10 g
- D 2,54 g



8 De elektronenconfiguratie van de grondtoestand van het N-atoom is:

	1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z
A	↑↓	↑↓	↑↓	↑	
B	↑↓	↑↓	↓	↑	↓
C	↑↓	↑↓	↓	↓	↓
D	↑↓	↑↓	↑↓	↓	

9 Welke lewisstructuur is correct weergegeven? (Het pijltje stelt een dative binding voor.)



10 De stofnaam is telkens correct. Welke chemische formule wordt correct weergegeven?

- A SnS₂ tin(IV)sulfide
- B Fe₂(SO₄)₃ ijzer(II)sulfaat
- C CaNO₃ calciumnitraat
- D NaO₂ natriumperoxide

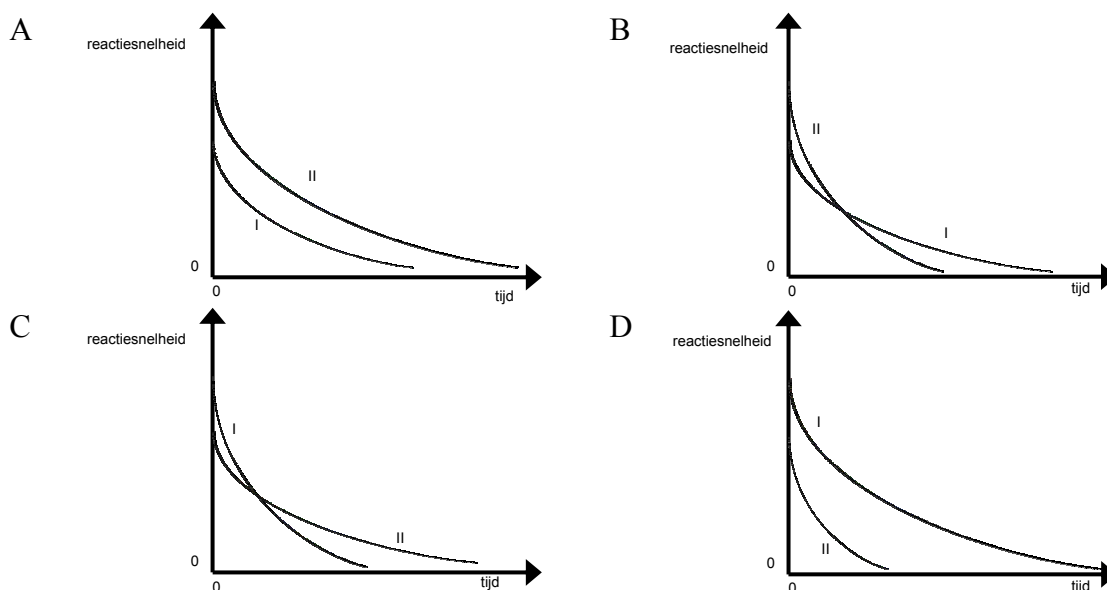
11 Welke bewering is correct?

- A Stoffen die polaire bindingen bevatten zijn altijd polair.
- B CO₂ en SO₂ zijn beide apolaire stoffen.
- C Een apolaire stof bevat nooit deelladingen.
- D CHCl₃ en CH₂Cl₂ zijn beide polaire stoffen.

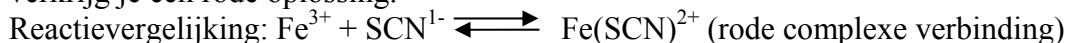
12 Het etiket op een fles jenever bevat volgende informatie: 42 ° (volumepercent), 25 cl. Je kan hieruit besluiten dat deze fles:

- A 10,5 cl zuivere methanol bevat
- B 42 g water bevat
- C 145 ml zuiver water bevat
- D 42 ml zuivere ethanol bevat

13 Men voert de ontledingsreactie van H_2O_2 tot water en dizuurstof uit in proef I zonder katalysator, in proef II met katalysator, telkens met een even grote hoeveelheid waterstofperoxideoplossing uit dezelfde fles. Welke van onderstaande diagrammen geeft voor beide proeven correct de reactiesnelheid als functie van de tijd weer?



14 Als je een oplossing van $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ in water giet bij een oplossing van KSCN in water, verkrijg je een rode oplossing.



De rode kleur verzwakt bij toevoeging van volgende stof:

- A KNO_3
- B K_3PO_4
- C $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- D KSCN

15 In de volgende evenwichtsreactie verschuift het evenwicht **telkens** naar rechts **zowel** bij een temperatuursdaling **als** bij een samendrukking.

- | | |
|--|----------------------------------|
| A $2 \text{NH}_3 (\text{gas}) \rightleftharpoons \text{N}_2 (\text{gas}) + 3 \text{H}_2 (\text{gas})$ | reactie naar rechts is endotherm |
| B $2 \text{SO}_2 (\text{gas}) + \text{O}_2 (\text{gas}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{gas})$ | reactie naar rechts is exotherm |
| C $\text{CO} (\text{gas}) + \text{H}_2\text{O} (\text{gas}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 (\text{gas}) + \text{H}_2 (\text{gas})$ | reactie naar rechts is exotherm |
| D $\text{C} (\text{vast}) + \text{H}_2\text{O} (\text{gas}) \rightleftharpoons \text{H}_2 (\text{gas}) + \text{CO} (\text{gas})$ | reactie naar rechts is endotherm |

16 Het aantal enkelvoudige C-C bindingen in hexaan is **verschillend** van het aantal enkelvoudige C-C bindingen in:

- A 2,3-dimethylbutaan
- B 3-ethyl-1-penteen
- C 2-methylpentaan
- D 2,2-dimethylpentaan

17 Tot welk volume moet 10,0 ml HCl -oplossing met $\text{pH} = 2$ worden verdund om een oplossing met $\text{pH} = 4$ te bekomen?

- A 1000 ml
- B 100 ml
- C 40,0 ml
- D 20,0 ml

18 Door de verbranding van zwavelhoudende brandstoffen kan zure regen ontstaan. Deze zorgt ervoor dat het water van een aantal meren zuurder wordt. Welke stof kan worden gebruikt om het water in de meren te neutraliseren?

- A CaCl_2
- B CaO
- C P_2O_5
- D NH_4Cl



19 Bij de verwarming van zuiver water daalt de pH. De reden hiervoor is dat:

- A zuiver water niet langer neutraal is
- B de K_w -waarde gedaald is
- C de $[\text{OH}^{1-}]$ bij warm water lager is dan bij koud water
- D de autoprotolyse van water een endotherm proces is

20 Het isotoop ^{232}Th wordt omgezet in het isotoop ^{208}Pb na uitzenden van een aantal alfa- en bètadeeltjes. Een bètadeeltje komt overeen met een elektron; een alfadeeltje komt overeen met een heliumkern die twee neutronen bevat. Wat is het aantal alfadeeltjes en het aantal bètadeeltjes dat bij deze omzetting wordt uitgezonden?

- A 8 alfa- en 8 bètadeeltjes
- B 4 alfa- en 8 bètadeeltjes
- C 8 alfa- en 12 bètadeeltjes
- D 6 alfa- en 4 bètadeeltjes

21 Welke bewering is correct?

- A In de reactie $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ wordt O_2 geoxideerd.
- B In de reactie $\text{C} + 2 \text{PbO} \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{Pb}$ is C een reductor.
- C In de reactie $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ wordt waterstof gereduceerd.
- D In de reactie $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ neemt Na elektronen op.

22 Lees aandachtig onderstaand knipsel

"In de vrije natuur komen 92 chemische elementen voor. Voor de mens zijn dat er niet genoeg. Tot dusver zijn wetenschappers er in geslaagd 20 elementen kunstmatig te maken. Het jongste, het 112^{de}, is in het voorjaar van 1996 onweerlegbaar aangetoond, ook al bestond het maar een fractie van een seconde. Men verwacht binnenkort nog meer nieuwe zware elementen te kunnen maken."
(naar Natuur en Techniek).

Stel dat men ook het element met atoomnummer 118 samenstelt, welke van onderstaande beweringen is dan **fout**?

- A Dit element bezit atoomnummer 118, omdat er voordien al 117 elementen zijn geïdentificeerd.
- B De beknopte notatie van de verwachte elektronenconfiguratie van dit element is $(\text{Rn})5f^{14}6d^{10}7s^27p^6$.
- C Dit element is een edelgas.
- D Dit element behoort tot de 7^{de} periode.

23 Welke stof lost goed op in pentaan?

- A koolstofdioxide
- B water
- C ammoniak
- D natriumbromide

24 Bij welk van de volgende stoffen worden er waterstofbruggen gevormd tussen de moleculen?

- A HCl
- B CH₃F
- C H₂
- D CH₃OH

25 In de figuren stellen de bolletjes de kerndeeltjes van een atoom voor. Welke van onderstaande figuren komt overeen met een isotoop van een ¹⁴C-kern?

