

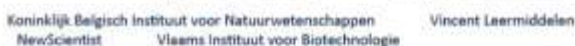
# 35<sup>ste</sup> Vlaamse Chemieolympiade 2017-2018

2<sup>de</sup> ronde 28 februari 2018

Georganiseerd door het VCO-comité  
in samenwerking met  
de sectie 'Onderwijs & Opleidingen' van de Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging  
en  
UAntwerpen, UHasselt, UGent, VUB, KULeuven en KULeuven Kulak



- 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 op 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 of – bij gebrek aan plaats – op de achterzijde van het voorgaande blad.
- 3 Het antwoordformulier van de meerkeuzevragen wordt optisch gelezen en heeft 3 kolommen. In de 1<sup>ste</sup> kolom noteer je je antwoord, je kunt daar steeds in corrigeren. In de 2<sup>de</sup> kolom noteer je je definitieve antwoord. Mocht blijken dat dit niet correct is dan breng je de verbetering aan in de 3<sup>de</sup> kolom.  
**Opgelet:**
  - 1) De 1<sup>ste</sup> kolom wordt niet in rekening gebracht voor je score;
  - 2) Als je in de 3<sup>de</sup> kolom een vakje kleurde is dat het definitieve antwoord;
  - 3) Er wordt **uitsluitend** gebruik gemaakt van een **zwarte balpen, GEEN potlood**;
  - 4) Er mag **geen Tipp-Ex** of dergelijke worden gebruikt.
- 4 Het periodiek systeem bevindt zich op een geplastificeerd blad en wordt terug ingeleverd. Nuttige gegevens vind je op pagina 2 en pagina 3, vlak voor de vragenreeks.
- 5 Je mag de aangereikte zakrekenmachine gebruiken. Deze zakrekenmachine wordt ook terug ingeleverd bij het afgeven van je antwoordformulier MKV, je ingevulde bundel open vragen en het PSE.
- 6 Volg nauwgezet de instructies van de verantwoordelijke van de Vlaamse Chemieolympiade.
- 7 Voor elk juist antwoord op een meerkeuzevraag scoor je 6 punten. Niet antwoorden levert 0 punten en een fout antwoord betekent -1,5. De open vragen staan in totaal op 50 punten.



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

Verenigingen: BNV, KVCV, VLA, VDB en VeLeWe

## 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:	$\theta = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ $p = 101,33 \text{ kPa}$
molair volume van een ideaal gas onder normomstandigheden:	$22,41 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$
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

aggregatietoestanden zijn waar nodig als volgt in subscript aangegeven: (s) voor vast, (l) voor vloeibaar, (g) voor gas en (aq) voor opgelost in water

## Oplosbaarheidstabel

	<i>Goed oplosbaar</i>	<i>Slecht oplosbaar</i>
<b>Verbindingen met</b>		
Na <sup>+</sup>	alle	
K <sup>+</sup>	alle	
<b>Zouten van</b>		
ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	alle	
nitraten (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	alle	
bromiden (Br <sup>-</sup> )	alle, behalve →	Ag <sup>+</sup> , (Hg <sup>+</sup> , Pb <sup>2+</sup> : matig)
chloriden (Cl <sup>-</sup> )	alle, behalve →	Ag <sup>+</sup> , (Hg <sup>+</sup> , Pb <sup>2+</sup> )
jodiden (I <sup>-</sup> )	alle, behalve →	Ag <sup>+</sup> , (Hg <sup>+</sup> , Hg <sup>2+</sup> en Pb <sup>2+</sup> )
sulfaten (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	alle, behalve →	Ba <sup>2+</sup> , (Pb <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup> : matig)
sulfiden (S <sup>2-</sup> )	Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup>	alle andere
fosfaten (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	alle andere
carbonaten (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	alle andere
<b>Hydroxiden (OH<sup>-</sup>)</b>	Groep I <sub>A</sub> , beperkter voor groep II <sub>A</sub>	andere groepen

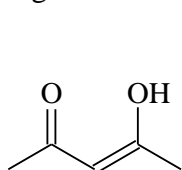
## Zuur- en baseconstanten

Base	$K_b$	$pK_b$	Zuur	$K_z$	$pK_z$
$\text{ClO}_4^-$	$10^{-23}$	23	$\text{HClO}_4$	$10^9$	-9
$\text{I}^-$	$10^{-23}$	23	$\text{HI}$	$10^9$	-9
$\text{Br}^-$	$10^{-20}$	20	$\text{HBr}$	$10^6$	-6
$\text{Cl}^-$	$10^{-17}$	17	$\text{HCl}$	$10^3$	-3
$\text{HSO}_4^-$	$10^{-17}$	17	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$10^3$	-3
$\text{NO}_3^-$	$10^{-16}$	16	$\text{HNO}_3$	$10^2$	-2
$\text{ClO}_3^-$	$1,26 \cdot 10^{-16}$	15,90	$\text{HClO}_3$	$7,94 \cdot 10^2$	-1,90
$\text{IO}_3^-$	$5,88 \cdot 10^{-14}$	13,23	$\text{HIO}_3$	$1,70 \cdot 10^{-1}$	0,77
$\text{HOOC-COO}^-$	$1,78 \cdot 10^{-13}$	12,73	$\text{HOOC-COOH}$	$5,35 \cdot 10^{-2}$	1,27
$\text{HSO}_3^-$	$5,81 \cdot 10^{-13}$	12,24	$\text{H}_2\text{SO}_3$	$1,72 \cdot 10^{-2}$	1,76
$\text{H}_2\text{PO}_3^-$	$6,33 \cdot 10^{-13}$	12,20	$\text{H}_3\text{PO}_3$	$1,58 \cdot 10^{-2}$	1,80
$\text{SO}_4^{2-}$	$8,33 \cdot 10^{-13}$	12,08	$\text{HSO}_4^-$	$1,20 \cdot 10^{-2}$	1,92
$\text{ClO}_2^-$	$1,00 \cdot 10^{-12}$	12,00	$\text{HClO}_2$	$1,00 \cdot 10^{-2}$	2,00
$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$1,32 \cdot 10^{-12}$	11,88	$\text{H}_3\text{PO}_4$	$7,59 \cdot 10^{-3}$	2,12
$\text{Fe}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$	$1,66 \cdot 10^{-12}$	11,78	$\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$	$6,03 \cdot 10^{-3}$	2,22
$\text{H}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^-$	$1,26 \cdot 10^{-11}$	10,90	$\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ citroenzuur	$7,94 \cdot 10^{-4}$	3,10
$\text{F}^-$	$1,39 \cdot 10^{-11}$	10,86	$\text{HF}$	$7,20 \cdot 10^{-4}$	3,14
$\text{HCOO}^-$	$5,65 \cdot 10^{-11}$	10,25	$\text{HCOOH}$	$1,77 \cdot 10^{-4}$	3,75
$^- \text{OOC-COO}^-$	$1,56 \cdot 10^{-10}$	9,81	$\text{HOOC-COO}^-$	$6,40 \cdot 10^{-5}$	4,19
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^-$	$1,58 \cdot 10^{-10}$	9,80	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$	$6,31 \cdot 10^{-5}$	4,20
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$	$5,01 \cdot 10^{-10}$	9,30	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_3^+$	$2,00 \cdot 10^{-5}$	4,70
$\text{CH}_3\text{-COO}^-$	$5,71 \cdot 10^{-10}$	9,24	$\text{CH}_3\text{-COOH}$	$1,75 \cdot 10^{-5}$	4,76
$\text{Al}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5^{2+}$	$7,08 \cdot 10^{-10}$	9,15	$\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$	$1,41 \cdot 10^{-5}$	4,85
$\text{C}_2\text{H}_5\text{-COO}^-$	$7,76 \cdot 10^{-10}$	9,11	$\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH}$	$1,29 \cdot 10^{-5}$	4,89
$\text{HPO}_3^{2-}$	$1,41 \cdot 10^{-8}$	7,85	$\text{H}_2\text{PO}_3^-$	$7,08 \cdot 10^{-7}$	6,15
$\text{HCO}_3^-$	$2,25 \cdot 10^{-8}$	7,65	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$4,45 \cdot 10^{-7}$	6,35
$\text{SO}_3^{2-}$	$1,56 \cdot 10^{-7}$	6,81	$\text{HSO}_3^-$	$6,43 \cdot 10^{-8}$	7,19
$\text{HPO}_4^{2-}$	$1,58 \cdot 10^{-7}$	6,80	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$6,34 \cdot 10^{-8}$	7,20
$\text{HS}^-$	$1,74 \cdot 10^{-7}$	6,76	$\text{H}_2\text{S}$	$5,75 \cdot 10^{-8}$	7,24
$\text{ClO}^-$	$3,47 \cdot 10^{-7}$	6,46	$\text{HClO}$	$2,88 \cdot 10^{-8}$	7,54
$\text{Pb}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_{n-1}^+$	$6,30 \cdot 10^{-7}$	6,20	$\text{Pb}(\text{H}_2\text{O})_n^{2+}$	$1,58 \cdot 10^{-8}$	7,80
$\text{Cu}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5^+$	$1,00 \cdot 10^{-6}$	6,00	$\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$	$1,00 \cdot 10^{-8}$	8,00
$\text{NH}_3$	$1,76 \cdot 10^{-5}$	4,75	$\text{NH}_4^+$	$5,68 \cdot 10^{-10}$	9,25
$\text{CN}^-$	$2,00 \cdot 10^{-5}$	4,70	$\text{HCN}$	$5,00 \cdot 10^{-10}$	9,30
$\text{Zn}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5^+$	$4,57 \cdot 10^{-5}$	4,34	$\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$	$2,19 \cdot 10^{-10}$	9,66
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-O}^-$	$1,00 \cdot 10^{-4}$	4,00	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$	$1,00 \cdot 10^{-10}$	10,00
$\text{CO}_3^{2-}$	$2,00 \cdot 10^{-4}$	3,70	$\text{HCO}_3^-$	$5,00 \cdot 10^{-11}$	10,30
$\text{IO}^-$	$4,36 \cdot 10^{-4}$	3,36	$\text{HIO}$	$2,30 \cdot 10^{-11}$	10,64
$\text{PO}_4^{3-}$	$2,38 \cdot 10^{-2}$	1,62	$\text{HPO}_4^{2-}$	$4,20 \cdot 10^{-13}$	12,38
$\text{S}^{2-}$	$8,33 \cdot 10^{-1}$	0,08	$\text{HS}^-$	$1,10 \cdot 10^{-14}$	13,92
$\text{CH}_3\text{-O}^-$	$3,16 \cdot 10^1$	-1,50	$\text{CH}_3\text{-OH}$	$3,16 \cdot 10^{-16}$	15,50
$\text{C}_2\text{H}_5\text{-O}^-$	$7,94 \cdot 10^1$	-1,90	$\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$	$1,26 \cdot 10^{-16}$	15,90
$\text{H}^-$	$1,00 \cdot 10^{14}$	-14	$\text{H}_2$	$1,00 \cdot 10^{-28}$	28
$\text{O}^{2-}$	$1,00 \cdot 10^{15}$	-15	$\text{OH}^-$	$1,00 \cdot 10^{-29}$	29
$\text{NH}_2^-$	$1,00 \cdot 10^{21}$	-21	$\text{NH}_3$	$1,00 \cdot 10^{-35}$	35

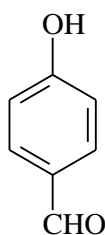
## Meerkeuzevragen

- 1 Wat gebeurt er wanneer een bariumhydroxide- en een ijzer(III)chloride oplossing samengevoegd worden?
- A Er wordt enkel een neerslag gevormd.  
B Er wordt een neerslag gevormd en er ontsnapt een gas.  
C Er ontsnapt enkel een gas.  
D Er wordt geen neerslag gevormd en er ontsnapt geen gas.
- 2 Vier oplossingen van respectievelijk  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$  en  $\text{NaCl}$  worden bekomen door gelijke massa's van deze zouten in water op te lossen. Aan elk van deze oplossingen wordt een overmaat  $\text{AgNO}_3$ -oplossing toegevoegd waardoor er telkens een neerslag gevormd wordt.  
In welke oplossing is de massa van het gevormde neerslag het grootst?
- A  $\text{CaCl}_2$  (aq)  
B  $\text{KCl}$  (aq)  
C  $\text{MgCl}_2$  (aq)  
D  $\text{NaCl}$  (aq)
- 3 Welk van de volgende deeltjes bevat in de grondtoestand hetzelfde aantal d-elektronen als het  $\text{Fe}^{3+}$  -ion?
- A Co  
B  $\text{Mn}^{2+}$   
C Ni  
D  $\text{Ru}^{3+}$

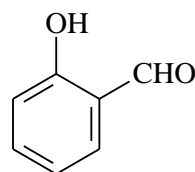
- 4 In welke van de onderstaande moleculen kan een intramoleculaire waterstofbrug worden gevormd?



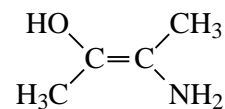
1



2



3



4

- A In geen enkele  
B In 1, 2 en 3  
C In 1 en 3  
D In alle vier

- 5 In welk paar bevatten beide moleculen één of meer polaire bindingen, maar zijn deze moleculen toch apolair?
- A  $\text{CO}_2$  en  $\text{CF}_4$   
 B  $\text{CCl}_4$  en  $\text{I}_2$   
 C  $\text{SO}_2$  en  $\text{CO}_2$   
 D  $\text{Br}_2$  en  $\text{NH}_3$
- 6 Serine is een aminozuur, opgebouwd uit de elementen C, H, O en N. 1,625 g serine bevat 0,216 g N. Wat is de correcte molecuulformule (brutoformule) van serine?
- A  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{N}$   
 B  $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$   
 C  $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3\text{N}$   
 D  $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_3\text{N}$
- 7 Uitlaatgassen van een motor bestaande uit een mengsel van  $\text{CO}_2$  (g) en  $\text{H}_2\text{O}$  (g) worden bij 450 K in een leeg gesloten vat met een constant volume gebracht. Wanneer het vat afgekoeld wordt tot 300 K daalt de druk van  $3,0 \cdot 10^5$  Pa naar  $8,0 \cdot 10^4$  Pa en condenseert praktisch al de waterdamp uit het gasmengsel. Wat is het volumepercent  $\text{CO}_2$  in het oorspronkelijke gasmengsel?
- A 60 V%  
 B 50 V%  
 C 40 V%  
 D 30 V%
- 8 Een 25 m% waterige zwavelzuuroplossing heeft een dichtheid van  $1,178 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ . Met welke rekenkundige bewerking kan de molaire concentratie van deze oplossing berekend worden?
- A  $0,25 \times 98 \times 1178$   
 B  $\frac{0,25 \times 1178}{98}$   
 C  $\frac{0,25}{98 \times 1178}$   
 D  $\frac{1178}{0,25 \times 98}$

9 Het dichromaation is een sterke oxidator. Hierdoor zal een waterige oplossing van dichromaationen in zuur midden reageren met  $\text{Fe}^{2+}$ -ionen volgens de aflopende reactie  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6 \text{Fe}^{2+} + 14 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 6 \text{Fe}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$  .  
 Stel dat gestart wordt met een oplossing die 0,10 mol dichromaationen, 0,30 mol ijzer(II)-ionen en een overmaat  $\text{H}^+$  bevat. Welke van volgende beweringen is dan correct voor het reactiemengsel als de reactie is afgelopen?

- A Er blijft 0,05 mol dichromaationen over en de pH is gedaald.
- B Er blijft 0,05 mol dichromaationen over en de pH is gestegen.
- C Er blijft 0,20 mol  $\text{Fe}^{2+}$ -ionen over en de pH is gedaald.
- D Er blijft 0,20 mol  $\text{Fe}^{2+}$ -ionen over en de pH is gestegen.

10 Het mineraal ‘trona’ heeft de formule  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  en een molaire massa van  $226 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Hoeveel mL van een  $0,125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  HCl-oplossing zijn nodig om alle carbonaat- en waterstofcarbonaationen in 0,407 g mineraal om te zetten tot koolstofdioxide en water?

- A 43,2 mL
- B 28,8 mL
- C 21,6 mL
- D 14,4 mL

11 Bij de volledige verbranding van ethaan worden uitsluitend koolstofdioxide en water gevormd.

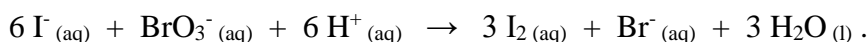
De snelheid waarmee ethaan verdwijnt, kan worden voorgesteld door

$$v = \frac{-\Delta n(\text{C}_2\text{H}_6)}{2 \cdot \Delta t}.$$

Welke andere uitdrukking voor die reactiesnelheid is dan gelijkwaardig aan  $v$  ?

- A  $\frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{2 \cdot \Delta t}$
- B  $\frac{\Delta n(\text{O}_2)}{7 \cdot \Delta t}$
- C  $\frac{\Delta n(\text{H}_2\text{O})}{6 \cdot \Delta t}$
- D  $\frac{-\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t}$

12 De gegevens in de onderstaande tabel werden verkregen door de studie van de reactie



[I <sup>-</sup> ] (mol.L <sup>-1</sup> )	[BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ] (mol.L <sup>-1</sup> )	[H <sup>+</sup> ] (mol.L <sup>-1</sup> )	v (mol.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> )
0,0010	0,0020	0,010	8,0.10 <sup>-5</sup>
0,0020	0,0020	0,010	1,6.10 <sup>-4</sup>
0,0020	0,0040	0,010	1,6.10 <sup>-4</sup>
0,0010	0,0040	0,020	1,6.10 <sup>-4</sup>

Wat is de eenheid van de reactiesnelheidsconstante?

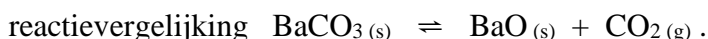
- A s<sup>-1</sup>
- B mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>
- C L.mol<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>
- D L<sup>2</sup>.mol<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>

13 De evenwichtsconstante voor de reactie  $\text{N}_2_{(\text{g})} + 3 \text{H}_2_{(\text{g})} \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3_{(\text{g})}$  is 0,650 bij 375 °C.

Wat is de evenwichtsconstante voor de reactie  $\text{NH}_3_{(\text{g})} \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{N}_2_{(\text{g})} + \frac{3}{2} \text{H}_2_{(\text{g})}$  bij 375 °C?

- A 1,54
- B 0,420
- C 1,24
- D 0,806

14 Bariumcarbonaat is een stabiele vaste stof bij kamertemperatuur. Bij hogere temperaturen ontbindt bariumcarbonaat tot bariumoxide en koolstofdioxide volgens de



Bariumcarbonaat wordt in een leeg afgesloten reactievat gebracht. Bij een bepaalde temperatuur heeft zich een evenwicht ingesteld waarbij de hoeveelheden van de drie stoffen duidelijk kunnen bepaald worden.

Twee wijzigingen kunnen zijn:

- I toevoeging van meer bariumcarbonaat bij constante temperatuur;
- II vergroting van het volume van het reactievat bij constante temperatuur.

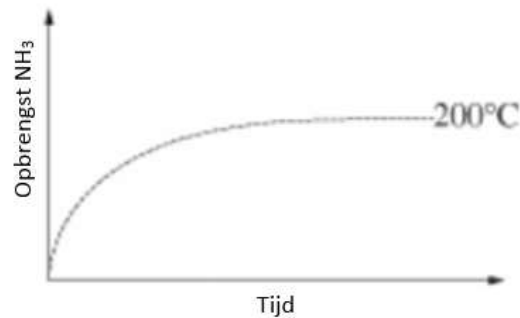
Welke wijziging(en) kan/kunnen een stijging van de druk in het reactievat veroorzaken?

- A Alleen I
- B Alleen II
- C I en II
- D Geen van beide

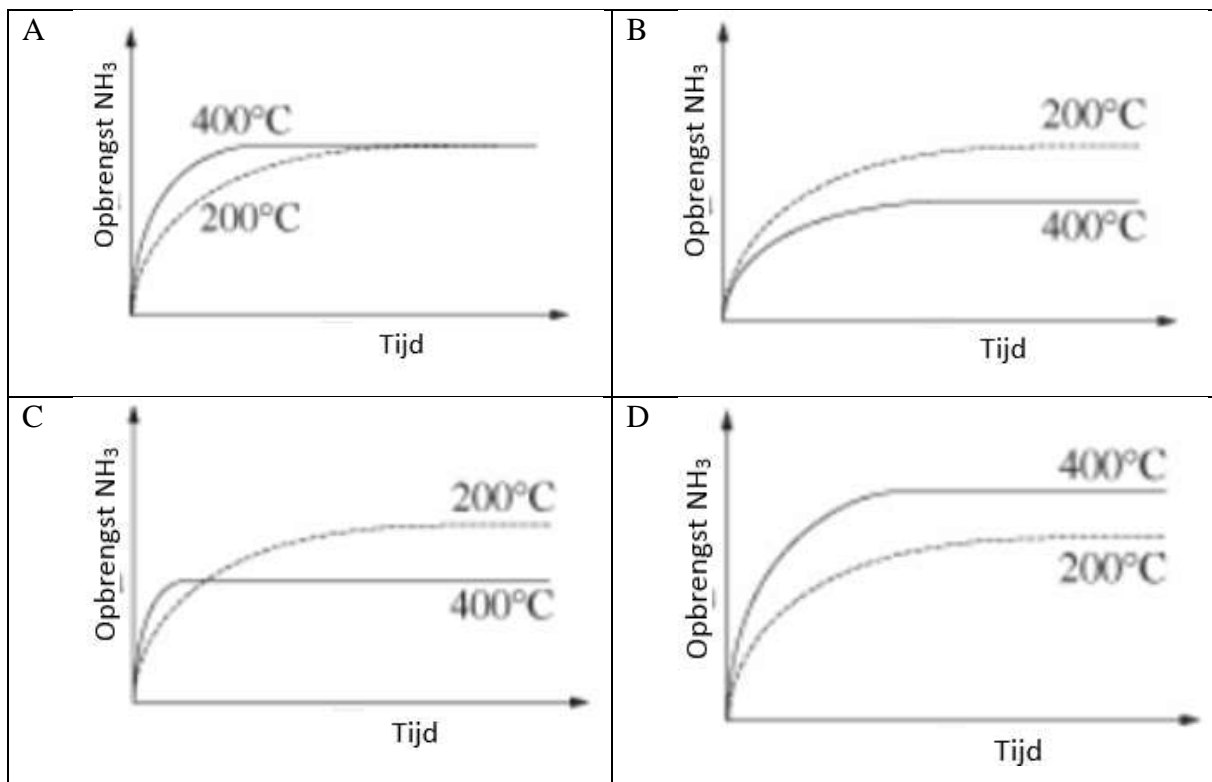
15 De productie van ammoniakgas gebeurt volgens de reactie  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ .

De standaardvormingsenthalpie  $\Delta_f H^\circ$  van ammoniak is  $-45,9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Onderstaande grafiek geeft de opbrengst aan ammoniak weer bij  $200^\circ\text{C}$  en  $100 \text{ kPa}$  vertrekkend van welbepaalde hoeveelheden distikstof en diwaterstof.



Welke van onderstaande diagrammen geeft correct de opbrengst aan ammoniak weer geproduceerd bij  $400^\circ\text{C}$  en  $100 \text{ kPa}$  en vergeleken met de productie bij  $200^\circ\text{C}$  en  $100 \text{ kPa}$ ?



- A Diagram A
- B Diagram B
- C Diagram C
- D Diagram D



16 In de onderstaande tabel worden de vormingsenthalpieën van  $\text{PH}_3(\text{g})$  en  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  gegeven.

Verbinding	$\Delta_f H$ ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )
$\text{PH}_3(\text{g})$	+ 9,2
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	- 241,8

Voor de reactie  $4 \text{PH}_3(\text{g}) + 8 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  is de reactie-enthalpie  $\Delta_r H = - 4500 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Wat is de waarde van de vormingsenthalpie van  $\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s})$  ?

- A - 5914  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B - 4751  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C - 4249  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- D - 3012  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

17 Hieronder volgen vier beweringen over isomeren:

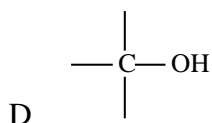
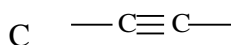
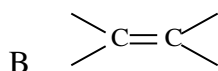
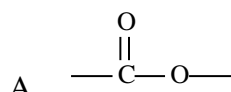
- I 2,3-Dimethylheptaan en 3-ethylhexaan zijn ketenisomeren.
- II Pentaan-2-ol en ethoxypropana zijn functie-isomeren.
- III Pent-2-een vertoont cis-trans-isomerie.
- IV Van 2-methylbutaanzuur bestaan twee optische isomeren.

Welke beweringen zijn correct?

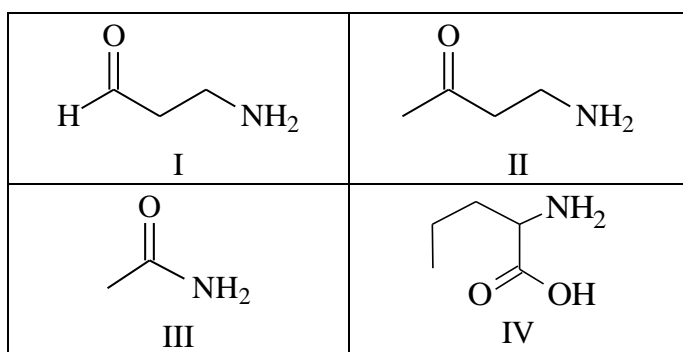
- A Alle vier
- B Enkel II, III en IV
- C Enkel III en IV
- D Enkel I en II

18 De molecuulformule van een organische verbinding is  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ .

Welke functionele groep kan op basis van deze formule zeker niet in een molecule van die verbinding voorkomen?



19 Hieronder staan de skeletnotaties van vier verschillende organische stoffen.



Welke van deze stoffen zijn/is zowel een amine als een keton?

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

20 Bij welk(e) van de gegeven paren vormen de oplossingen bij samenvoegen een buffermengsel?

- I 100 mL 0,200 mol.L<sup>-1</sup> HF en 200 mL 0,200 mol.L<sup>-1</sup> NaF
- II 200 mL 0,200 mol.L<sup>-1</sup> HCl en 200 mL 0,400 mol.L<sup>-1</sup> CH<sub>3</sub>-COONa
- III 300 mL 0,100 mol.L<sup>-1</sup> CH<sub>3</sub>-COOH en 100 mL 0,300 mol.L<sup>-1</sup> CH<sub>3</sub>-COONa

- A Alleen bij I
- B Alleen bij III
- C Alleen bij I en III
- D Bij I, II en III

21 Welke 0,1 mol.L<sup>-1</sup> zoutoplossing heeft de laagste pH-waarde?

- A Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>
- B FeCl<sub>3</sub>
- C Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- D NaHCO<sub>3</sub>

22 Welke uitspraak over de concentraties van deeltjes in een waterige HCN-oplossing met  $c = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$  is correct?

- A [HCN] > [CN<sup>-</sup>] > [OH<sup>-</sup>]
- B [CN<sup>-</sup>] > [HCN] > [OH<sup>-</sup>]
- C [CN<sup>-</sup>] > [OH<sup>-</sup>] > [HCN]
- D [HCN] > [OH<sup>-</sup>] > [CN<sup>-</sup>]

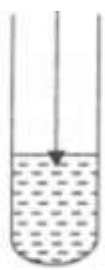
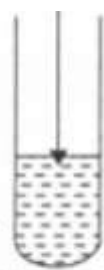
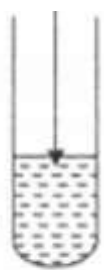
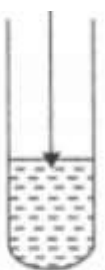
23 De evenwichtsconstante voor de reactie  $\text{Zn} + \text{Sn}^{2+} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{Sn}$  is zeer groot. Welke combinatie van onderstaande sets geeft de juiste relatieve sterkte weer van de oxidator en de reductor in deze reactie?

	Oxidatorsterkte	Reductorsterkte
A	$\text{Zn} > \text{Sn}$	$\text{Sn}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$
B	$\text{Zn} < \text{Sn}$	$\text{Sn}^{2+} < \text{Zn}^{2+}$
C	$\text{Sn}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$	$\text{Zn} > \text{Sn}$
D	$\text{Sn}^{2+} < \text{Zn}^{2+}$	$\text{Zn} < \text{Sn}$

24 Welke van volgende verbindingen heeft onder normale atmosferische druk het hoogste kookpunt?

- A Diwaterstofsulfide
- B Ethaan
- C Ethoxyethaan
- D Propaan

25 In welke reageerbuis zal de gekleurde waterige  $\text{KMnO}_4$ -oplossing veranderen in een heldere kleurloze oplossing na toevoeging van voldoende van de stof die er boven aangeduid is?

$\text{Na}_2\text{SO}_3$	$\text{KNO}_3$	$\text{KOH}$	$\text{K}_2\text{SO}_3$
			
A.	B.	C.	D.
$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{KMnO}_4$	$\text{KMnO}_4 + \text{KOH}$

- A In reageerbuis A
- B In reageerbuis B
- C In reageerbuis C
- D In reageerbuis D