42ste Vlaamse Chemieolympiade 2024-2025

2de ronde 19 februari 2025

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

1 Deze toets bestaat uit **30 meerkeuzevragen.** Er is telkens 1 en slechts 1 antwoord juist.

2 De antwoorden vul je in op een speciaal **antwoordformulier.** Op dit antwoordformulier zijn **je naam** en **codenummer** (Leerling-ID) voorgedrukt.

3 Het antwoordformulier van de meerkeuzevragen wordt optisch gelezen en heeft 3 kolommen. In de 1ste kolom noteer je je antwoord, je kunt daar steeds in corrigeren. In de **2de kolom noteer je je definitieve antwoord**. Mocht blijken dat dit niet correct is volgens jou, dan breng je de verbetering aan in de 3de kolom.

Opgelet:
1) De 1ste kolom wordt niet in rekening gebracht voor je score;
2) Als je in de 3de 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 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 1,5 punten en een fout antwoord betekent 0.

Gouden sponsor
Vlaamse overheid

Zilveren sponsors
Johnson&Johnson, WETENSCHAP IN BEELD, BASF, eos, NewScientist, EURO SPACE CENTER, sckcen Academy, tabloo

Bronzen sponsors
NMBS (InterRail)
Pearson
Federaal Wetenschapsbeleid
Plantyn
Technopolis
Uitgeverij Van In

Verenigingen
BNV
KVCV
VLA
VOB
VeLeWe

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

Nuttige gegevens:

Constanten

Universele gasconstante = molaire gasconstante	R = 8,314 J K^{-1} mol^{-1}
Constante van Avogadro	N_A = 6,022 × 10^{23} mol^{-1}
Molair volume van een ideaal gas bij θ = 0 °C en p = 1013 hPa	V_m (0 °C, 1013 hPa) = 22,41 L mol^{-1}

Kleur van zuur-base-indicatoren

	zuur midden	neutraal midden	basisch midden
Fenolftaleïne	kleurloos	kleurloos	paars
Lakmoes	rood		blauw
Broomthymolblauw	geel	groen	blauw

Aggregatietoestanden in subscript bij formules

(s)	(l)	(g)	(aq)
vast	vloeibaar	gasvormig	opgelost in water

Oplosbaarheid van ionverbindingen in water

	Goed oplosbaar > 0,1 mol L^{-1}	***Slecht oplosbaar*** < 0,01 mol L^{-1}	***Matig oplosbaar*** 0,01 – 0,1 mol L^{-1}
Ionverbindingen met Na^+	alle		
K^+	alle		
NH_4^+	alle		
CH_3-COO^-	alle behalve →		Ag^+
ClO_3^-	alle		
NO_3^-	alle		
Cl^-	alle, behalve →	Ag^+ en Hg^+ (Hg_2^{2+})	Pb^{2+}
Br^-	alle, behalve →	Ag^+, Hg^+ (Hg_2^{2+}) en Hg^{2+}	Pb^{2+}
I^-	alle, behalve →	Ag^+, Hg^+ (Hg_2^{2+}), Hg^{2+} en Pb^{2+}	
SO_4^{2-}	alle, behalve →	Ba^{2+}, Pb^2, Hg^+ (Hg_2^{2+}) en Ca^{2+}	Ag^+
S^{2-}	Na^+, K^+, NH_4^+	alle andere	
CO_3^{2-}	Na^+, K^+, NH_4^+	alle andere	
PO_4^{3-}	Na^+, K^+, NH_4^+	alle andere	
Metaaloxiden	Groep I_A, beperkter voor groep II_A	andere groepen	
Hydroxiden	Groep I_A, beperkter voor groep II_A	andere groepen	

Rangschikking van de metalen volgens dalende reductorsterkte (Spanningsreeks)

Li – K – Ca – Na – Mg – Al – Zn – Cr – Fe – Ni – Sn – Pb – H_2 – Cu – Ag – Hg - Au

Zuur- en baseconstanten (bij T = 298 K)

Base	K_b	pK_b	Zuur	K_a	pK_a
ClO_4^-	10^{-23}	23	$HClO_4$	10^{9}	-9
I^-	10^{-23}	23	HI	10^{9}	-9
Br^-	10^{-20}	20	HBr	10^{6}	-6
Cl^-	10^{-17}	17	HCl	10^{3}	-3
HSO_4^-	10^{-17}	17	H_2SO_4	10^{3}	-3
NO_3^-	10^{-16}	16	HNO_3	10^{2}	-2
ClO_3^-	$1{,}26 \times 10^{-16}$	15,90	$HClO_3$	$7{,}94 \times 10^{2}$	-1,90
IO_3^-	$5{,}88 \times 10^{-14}$	13,23	HIO_3	$1{,}70 \times 10^{-1}$	0,77
HOOC-COO^-	$1{,}78 \times 10^{-13}$	12,73	HOOC-COOH	$5{,}35 \times 10^{-2}$	1,27
HSO_3^-	$5{,}81 \times 10^{-13}$	12,24	H_2SO_3	$1{,}72 \times 10^{-2}$	1,76
$H_2PO_3^-$	$6{,}33 \times 10^{-13}$	12,20	H_3PO_3	$1{,}58 \times 10^{-2}$	1,80
SO_4^{2-}	$8{,}33 \times 10^{-13}$	12,08	HSO_4^-	$1{,}20 \times 10^{-2}$	1,92
ClO_2^-	$1{,}00 \times 10^{-12}$	12,00	$HClO_2$	$1{,}00 \times 10^{-2}$	2,00
$H_2PO_4^-$	$1{,}32 \times 10^{-12}$	11,88	H_3PO_4	$7{,}59 \times 10^{-3}$	2,12
$Fe(OH)(H_2O)_5^{2+}$	$1{,}66 \times 10^{-12}$	11,78	$Fe(H_2O)_6^{3+}$	$6{,}03 \times 10^{-3}$	2,22
$H_2C_6H_5O_7^-$	$1{,}26 \times 10^{-11}$	10,90	$H_3C_6H_5O_7$ citroenzuur	$7{,}94 \times 10^{-4}$	3,10
F^-	$1{,}39 \times 10^{-11}$	10,86	HF	$7{,}20 \times 10^{-4}$	3,14
NO_2^-	$1{,}96 \times 10^{-11}$	10,71	HNO_2	$5{,}10 \times 10^{-4}$	3,29
$HCOO^-$	$5{,}65 \times 10^{-11}$	10,25	HCOOH	$1{,}77 \times 10^{-4}$	3,75
^-OOC-COO^-	$1{,}56 \times 10^{-10}$	9,81	HOOC-COO^-	$6{,}40 \times 10^{-5}$	4,19
C_6H_5-COO^-	$1{,}58 \times 10^{-10}$	9,80	C_6H_5-COOH	$6{,}31 \times 10^{-5}$	4,20
C_6H_5-NH_2	$5{,}01 \times 10^{-10}$	9,30	C_6H_5-NH_3^+	$2{,}00 \times 10^{-5}$	4,70
CH_3-COO^-	$5{,}71 \times 10^{-10}$	9,24	CH_3-COOH	$1{,}75 \times 10^{-5}$	4,76
$Al(OH)(H_2O)_5^{2+}$	$7{,}08 \times 10^{-10}$	9,15	$Al(H_2O)_6^{3+}$	$1{,}41 \times 10^{-5}$	4,85
C_2H_5-COO^-	$7{,}76 \times 10^{-10}$	9,11	C_2H_5-COOH	$1{,}29 \times 10^{-5}$	4,89
HPO_3^{2-}	$1{,}41 \times 10^{-8}$	7,85	$H_2PO_3^-$	$7{,}08 \times 10^{-7}$	6,15
HCO_3^-	$2{,}25 \times 10^{-8}$	7,65	H_2CO_3	$4{,}45 \times 10^{-7}$	6,35
SO_3^{2-}	$1{,}56 \times 10^{-7}$	6,81	HSO_3^-	$6{,}43 \times 10^{-8}$	7,19
HPO_4^{2-}	$1{,}58 \times 10^{-7}$	6,80	$H_2PO_4^-$	$6{,}34 \times 10^{-8}$	7,20
HS^-	$1{,}74 \times 10^{-7}$	6,76	H_2S	$5{,}75 \times 10^{-8}$	7,24
ClO^-	$3{,}47 \times 10^{-7}$	6,46	HClO	$2{,}88 \times 10^{-8}$	7,54
$Pb(OH)(H_2O)_{n-1}^+$	$6{,}30 \times 10^{-7}$	6,20	$Pb(H_2O)_n^{2+}$	$1{,}58 \times 10^{-8}$	7,80
$Cu(OH)(H_2O)_5^+$	$1{,}00 \times 10^{-6}$	6,00	$Cu(H_2O)_6^{2+}$	$1{,}00 \times 10^{-8}$	8,00
NH_3	$1{,}76 \times 10^{-5}$	4,75	NH_4^+	$5{,}68 \times 10^{-10}$	9,25
CN^-	$2{,}00 \times 10^{-5}$	4,70	HCN	$5{,}00 \times 10^{-10}$	9,30
$Zn(OH)(H_2O)_5^+$	$4{,}57 \times 10^{-5}$	4,34	$Zn(H_2O)_6^{2+}$	$2{,}19 \times 10^{-10}$	9,66
C_6H_5-O^-	$1{,}00 \times 10^{-4}$	4,00	C_6H_5-OH	$1{,}00 \times 10^{-10}$	10,00
CO_3^{2-}	$2{,}00 \times 10^{-4}$	3,70	HCO_3^-	$5{,}00 \times 10^{-11}$	10,30
IO^-	$4{,}36 \times 10^{-4}$	3,36	HIO	$2{,}30 \times 10^{-11}$	10,64
PO_4^{3-}	$2{,}38 \times 10^{-2}$	1,62	HPO_4^{2-}	$4{,}20 \times 10^{-13}$	12,38
S^{2-}	$8{,}33 \times 10^{-1}$	0,08	HS^-	$1{,}20 \times 10^{-14}$	13,92
CH_3-O^-	$3{,}16 \times 10^{1}$	- 1,50	CH_3-OH	$3{,}16 \times 10^{-16}$	15,50
C_2H_5-O^-	$7{,}94 \times 10^{1}$	- 1,90	C_2H_5-OH	$1{,}26 \times 10^{-16}$	15,90
H^-	$1{,}00 \times 10^{14}$	-14	H_2	$1{,}00 \times 10^{-28}$	28
O^{2-}	$1{,}00 \times 10^{15}$	-15	OH^-	$1{,}00 \times 10^{-29}$	29
NH_2^-	$1{,}00 \times 10^{21}$	-21	NH_3	$1{,}00 \times 10^{-35}$	35

1 Een waterige oplossing van natriumcarbonaat bevat naast Na^+-ionen ook nog enkele andere ionen.

Welke ionen komen in deze oplossing ook nog voor?

Een plusteken in onderstaande antwoorden duidt aan dat het ion aanwezig is, een minteken betekent dat het ion niet aanwezig is.

	CO_3^{2-}	HCO_3^-	OH^-	H_3O^+
A	+	-	+	+
B	-	+	-	+
C	+	+	+	-
D	+	+	+	+

2 Palladium is een edelmetaal dat net als platina een mooie zilverwitte glans bezit en niet reageert met zuurstofgas in de lucht. Omdat het minder zeldzaam en daardoor ook goedkoper is dan platina, wordt palladium vaak gebruikt in de juwelenindustrie.

Palladiumatomen in de grondtoestand hebben geen elektronen in het 5s-subniveau ten gevolge van een inversie omwille van stabiliteitsregels.

Over een palladiumatoom in de grondtoestand volgen vier beweringen:

1) het bezit geen ongepaarde elektronen;
2) het bezit 9 volzette subniveaus;
3) het bezit 2 elektronen in het 4f-subniveau;
4) het heeft 5 schillen in gebruik.

Welke van deze bewering(en) is/zijn juist?

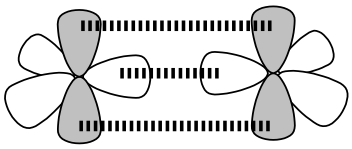
A Enkel 4
B 3 en 4
C 1 en 2
D 1 en 4

3 Welk gasvormig ion heeft in zijn grondtoestand het grootste aantal ongepaarde elektronen?

A Cr^{3+}
B Mn^{3+}
C Fe^{3+}
D Ni^{3+}

4 In welke van de volgende moleculen komen orbitalen en overlappingen voor zoals weergegeven in de bijgaande figuur?

a) O_2 b) N_2 c) CO_2 d) HCN e) C_2H_4



A a en e
B b en d
C a, c en e
D b, c en d

5 In welk molecule is het aantal atomen die in eenzelfde vlak liggen het grootst?

A Ethaan
B Ethanal
C Etheen
D Ethyn

6 Welk van volgende deeltjes heeft een lineaire structuur?

A ClO_2^-
B NO_2^-
C NO_2^+
D SO_2

7 Een mengsel van aluminiumchloride en chroom(III)chloride met een gezamenlijke massa van 3,556 g wordt volledig opgelost in water. Aan deze oplossing wordt een zilvernitraatoplossing toegevoegd. Hierdoor worden de chloride-ionen volledig neergeslagen. De ontstane neerslag van zilverchloride heeft een massa van 10,144 g.

Hoeveel massa aluminiumchloride bevat het mengsel?

A 1,112 g
B 2,678 g
C 1,339 g
D 0,956 g

8 Welke gashoeveelheid bevat het kleinste aantal atomen?

A 1,0 L argongas bij 0 °C en 1000 hPa
B 1,0 L waterstofgas bij 0 °C en 1000 hPa
C 1,0 L argongas bij 25 °C en 1013 hPa
D 1,0 L waterstofgas bij 0 °C en 1200 hPa

9 In een gesloten vat van 10 L bevindt zich 11,2 g van een gasmengsel van Ar en Ne bij 273 K en $1{,}0 \times 10^5$ Pa.

Hoeveel volumeprocent Ar bevat het gegeven gasmengsel?

A 12 *V*%
B 27 *V*%
D 54 *V*%
D 77 *V*%

10 Men lost 0,490 g fosforzuur op in 100 mL water.

Tot welk volume moet men die oplossing met water aanvullen om een molaire concentratie *c* van 0,0200 mol L^{-1} te bekomen?

A 150 mL
B 200 mL
C 250 mL
D 300 mL

11 10,0 mL van een kaliumsulfaatoplossing (c = 0,50 mol L^{-1}) en 10 mL van een zilvernitraatoplossing (c = 0,50 mol L^{-1}) worden gemengd. Het mengsel bereikt een evenwichtstoestand.

Welke rangschikking van de ionenconcentraties in het mengsel is juist?

A $[K^+] = [NO_3^-] > [Ag^+] > [SO_4^{2-}]$
B $[K^+] = [NO_3^-] > [SO_4^{2-}] > [Ag^+]$
C $[K^+] > [NO_3^-] > [Ag^+] > [SO_4^{2-}]$
D $[K^+] > [NO_3^-] > [SO_4^{2-}] > [Ag^+]$

12 2,0 g van een metaalhydroxide wordt in 1,0 L $Pb(NO_3)_2$-oplossing met c = 0,10 mol L^{-1} opgelost. Hierdoor ontstaat er een $Pb(OH)_2$ neerslag. De concentratie van de Pb^{2+}-ionen in oplossing bedraagt dan nog $7{,}5 \times 10^{-2}$ mol L^{-1}.

Welke van volgende hydroxides werd in de $Pb(NO_3)_2$-oplossing opgelost?

A CsOH
B KOH
C NaOH
D LiOH

13 0,422 g van een element voorgesteld door Z reageren met zuurstofgas en vormen 0,797 g van het oxide Z_2O_3.

Welk element wordt voorgesteld door Z?

A Al
B Sc
C Cr
D Ga

14 Aan gelijke massa's van enkele zouten ($CaSO_3$, K_2S, K_2SO_3 en CaS) wordt telkens bij 20 °C een HCl-oplossing in overmaat toegevoegd.

Met welke van deze zouten wordt er bij 20 °C en $1{,}0 \times 10^5$ Pa het grootste gasvolume gevormd?

A $CaSO_3$
B K_2S
C K_2SO_3
D CaS

15 De reactie A → B is van de tweede orde en de reactiesnelheidsconstante is gelijk aan 1,0 L mol^{-1} s^{-1}.
De beginsnelheid bedraagt $9{,}0 \times 10^{-4}$ mol L^{-1} s^{-1} en na 50 s is de concentratie van A gedaald tot $1{,}2 \times 10^{-2}$ mol L^{-1}.

Hoeveel bedraagt de gemiddelde reactiesnelheid gedurende die 50 s?

A $1{,}8 \times 10^{-5}$ mol L^{-1} s^{-1}
B $3{,}6 \times 10^{-5}$ mol L^{-1} s^{-1}
C $1{,}8 \times 10^{-4}$ mol L^{-1} s^{-1}
D $3{,}6 \times 10^{-4}$ mol L^{-1} s^{-1}

16 Voor de reactie $A + 2\,B \rightarrow C + 2\,D$ werd de reactiesnelheid gedefinieerd als $v = -\frac{d[A]}{dt}$.

Experimenteel onderzoek van deze reactie leverde volgende resultaten:

Experiment	$[A]_0$ (mol L^{-1})	$[B]_0$ (mol L^{-1})	$\frac{d[D]}{dt}$ (mol L^{-1} s^{-1}) bij $t = 0$
1	0,600	0,300	25,2
2	0,200	0,300	2,80
3	0,600	0,100	8,40

Hoeveel bedraagt op basis hiervan de beginsnelheid als $[A]_0 = 0{,}170$ mol L^{-1} en $[B]_0 = 0{,}250$ mol L^{-1}?

A 1,98 mol L^{-1} s^{-1}
B 1,69 mol L^{-1} s^{-1}
C 0,845 mol L^{-1} s^{-1}
D 0,423 mol L^{-1} s^{-1}

17 Bij welke van de volgende reacties verschuift het evenwicht naar rechts bij zowel een daling van de temperatuur bij constante druk als bij een stijging van de druk bij constante temperatuur?

A $CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{2\,(g)} + H_{2\,(g)}$ $\Delta H < 0$
B $2\,SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2\,SO_{3\,(g)}$ $\Delta H < 0$
C $N_2O_{4\,(g)} \rightleftharpoons 2\,NO_{2\,(g)}$ $\Delta H > 0$
D $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + H_{2\,(g)}$ $\Delta H > 0$

18 Citroenzuur ($H_3C_6H_5O_7$) reageert met water in volgende reactiestappen:

$H_3C_6H_5O_7 \rightleftharpoons H^+ + H_2C_6H_5O_7^-$ $K_1 = x$
$H_2C_6H_5O_7^{1-} \rightleftharpoons H^+ + HC_6H_5O_7^{2-}$ $K_2 = y$
$HC_6H_5O_7^{2-} \rightleftharpoons H^+ + C_6H_5O_7^{3-}$ $K_3 = z$

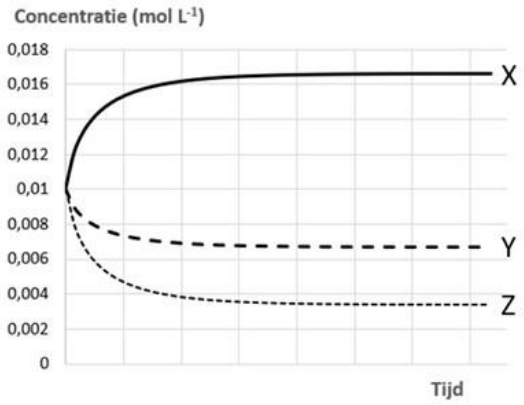
Wat is de evenwichtsconstante K voor de reactie $H_3C_6H_5O_7 \rightleftharpoons 3\,H^+ + C_6H_5O_7^{3-}$?

A xyz
B x/yz
C x + y + z
D 1/xyz

19 In een reactievat met een constant volume van 100 L brengt men een gasmengsel bestaande uit 1,0 mol $SO_{3\,(g)}$, 1,0 mol $O_{2\,(g)}$ en 1,0 mol $SO_{2\,(g)}$. De temperatuur van het mengsel wordt op 730 °C gebracht en na enige tijd stelt zich een evenwicht in voor de reactie

$$2\ SO_{3\,(g)} \rightleftharpoons 2\ SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \qquad K_c\ (730\ °C) = 3{,}6 \times 10^{-3}\ .$$

Daarbij veranderen de concentraties van SO_3, SO_2 en O_2 zoals in de grafiek weergegeven is.



Tijdens de instelling van het evenwicht veranderen niet alleen de concentraties van de betrokken stoffen maar ook de reactiesnelheden van de twee tegengestelde reacties.

Daarover worden volgende uitspraken gedaan:

1 tijdens de instelling van het evenwicht is de snelheid van de reactie naar rechts groter dan die van de reactie naar links;
2 tijdens de instelling van het evenwicht neemt de snelheid waarmee SO_3 ontbindt toe;
3 in de grafiek wordt $[O_2]$ voorgesteld door lijn Y.

Welke van deze uitspraken zijn juist?

A 1 en 2
B 2 en 3
C 1 en 3
D Alle drie

20 Bij een volledige verbranding van 0,20 mol propaan komt er $4{,}44 \times 10^2$ kJ warmte vrij volgens de reactie $C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$.

Gegeven:

	$\Delta_f H°$ (kJ mol^{-1}) bij 25 °C
$CO_{2\,(g)}$	-393,5
$H_2O_{\,(l)}$	-285,8

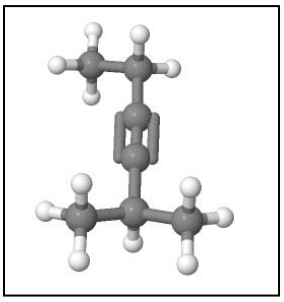
Hoeveel bedraagt de standaardvormingsenthalpie $\Delta_f H°$ van propaan bij 25 °C?

A -2,22 kJ mol^{-1}
B -58,0 kJ mol^{-1}
C -84,7 kJ mol^{-1}
D -104 kJ mol^{-1}

21 Welke stof is oplosbaar in water en bestaat uit moleculen met een asymmetrisch koolstofatoom én een dubbele binding?

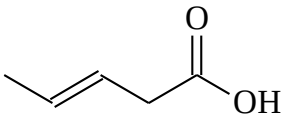
A 2-Methylpropaanzuur
B 2-Methylbutaanzuur
C 3-Methylpent-1-een
D Butaan-2-ol

22 Wat is de naam van de afgebeelde molecule?

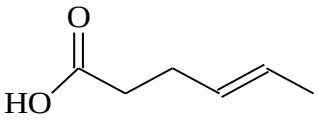


A 2-Methylpent-3-yn
B 1,1,4-Trimethylbut-2-yn
C 2-Methylhex-3-yn
D 1,4-Dimethylpent-3-yn

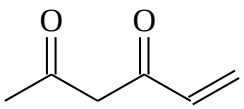
23 Gegeven zijn de structuurformules van vier organische stoffen.



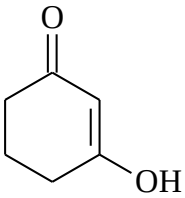
stof I



stof II



stof III



stof IV

Welke van deze stoffen zijn isomeren van elkaar?

A I en II
B II en III
C III en IV
D Geen

24 Voor welk van volgende evenwichten is $K < 1$?

Gegeven:

	NH_2^-	O^{2-}	OH^-	PO_4^{3-}	HS^-	H_2O
pK_b	- 21,0	- 15	- 1,8	1,4	7,0	15,8

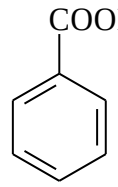
A $H_2S + O^{2-} \rightleftharpoons OH^- + HS^-$
B $H_2S + OH^- \rightleftharpoons H_2O + HS^-$
C $OH^- + NH_2^- \rightleftharpoons NH_3 + O^{2-}$
D $HPO_4^{2-} + HS^- \rightleftharpoons H_2S + PO_4^{3-}$

25 Wanneer vast natriumhydride NaH wordt toegevoegd aan water reageert het hydride-ion volgens de reactievergelijking $H^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_{2\,(g)} + OH^-_{(aq)}$.

Tot welk(e) reactietype(s) behoort deze reactie?

A Enkel zuur-basereactie
B Enkel redoxreactie
C Zowel zuur-basereactie als redoxreactie
D Noch zuur-basereactie, noch redoxreactie

26 Aan 10,0 mL van een 0,15 mol L^{-1} benzoëzuuroplossing voegt men 75,0 mL NaOH-oplossing met c = 0,010 mol L^{-1} toe.



benzoëzuur

Hoeveel bedraagt de pH van de bekomen oplossing?

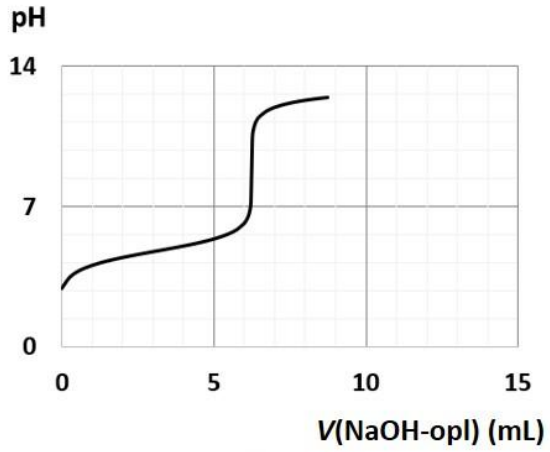
A 3,75
B 4,20
C 4,76
D 4,89

27 Bij toevoegen van een HNO_3-oplossing aan een oplossing die NH_4^+-ionen bevat, worden nitraationen gereduceerd tot stikstofdioxide en ammoniumionen geoxideerd tot distikstof.

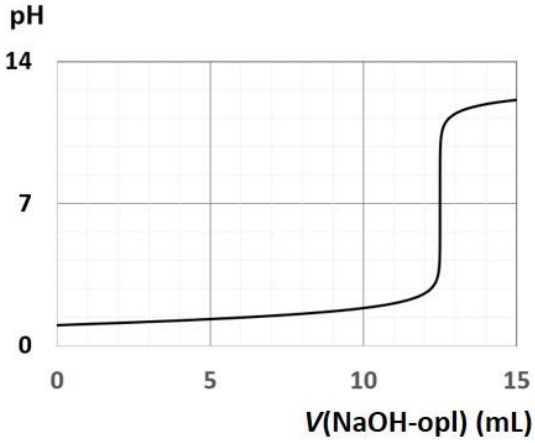
Wat is de coëfficiënt van H^+ in de essentiële ionenreactievergelijking na uitbalanceren met de kleinst mogelijk gehele coëfficiënten?

A 2
B 4
C 5
D 7

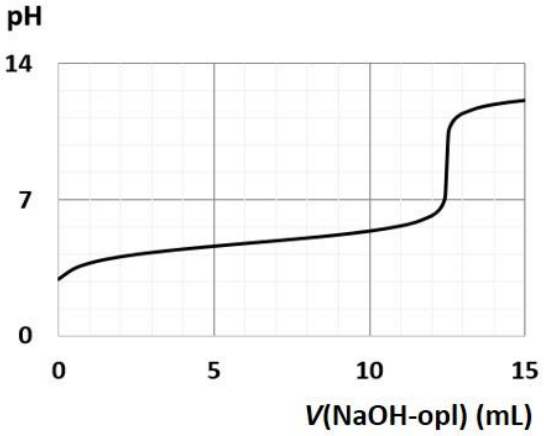
28 Welk van de onderstaande vier grafieken is de juiste weergave van de pH-verandering in functie van het volume (in mL) toegevoegde NaOH-oplossing, wanneer 25 mL van een 0,10 mol L^{-1} azijnzuuroplossing getitreerd wordt met een 0,20 mol L^{-1} NaOH-oplossing?



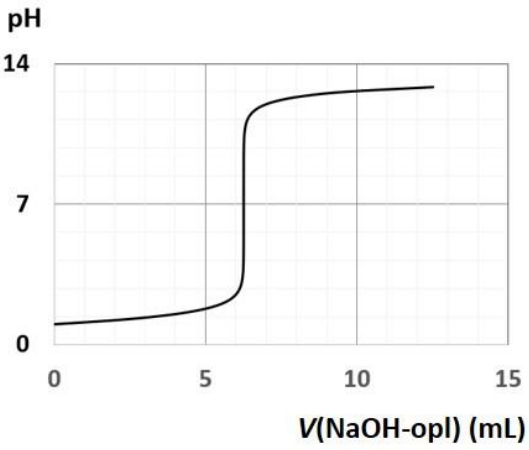
Grafiek A



Grafiek B



Grafiek C



Grafiek D

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

29 Wat is het oxidatiegetal van stikstof in het oxide van stikstof dat in onderstaande niet-uitgebalanceerde reactievergelijking door X wordt voorgesteld?

$2\ HNO_{3\,(aq)} + 4\ SnCl_{2\,(aq)} + ..\ HCl_{\,(aq)} \rightarrow ..\ SnCl_{4\,(aq)} + ..\ H_2O_{\,(l)} + ..\ X_{\,(g)}$

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

30 Effusie is het lekken van een gas doorheen een kleine opening.

De wet van Graham stelt dat de effusiesnelheid (r) van een gas omgekeerd evenredig is met de vierkantswortel van de molaire massa (M) van het gas:

$$r \propto \sqrt{\frac{1}{M}}$$

Als de effusiesnelheid van stikstofgas gelijk is aan 10 mol s^{-1}, hoeveel bedraagt dan de effusiesnelheid van koolstofdioxidegas onder dezelfde omstandigheden van druk en temperatuur?

A 12,5 mol s^{-1}
B 8,0 mol s^{-1}
C 5,6 mol s^{-1}
D 1,5 mol s^{-1}