

34^{ste} Vlaamse Chemie Olympiade 2016-2017

2^{de} ronde 22 februari 2017

Je naam en voornaam:

Je adres:

De naam van je school:

Het adres van je school:

Je leerjaar:

Aantal lessen chemie per week die je dit schooljaar krijgt:

Theorieles:

Laboratorium (practicum):

Leerling ID (zie antwoordformulier bovenaan rechts Leerling-ID):

	PUNTEN
MEERKEUZEVRAGEN	/150
Open vragen	26
	27
	28
	29
	30
OPEN VRAGEN	/50
TOTAAL	/200



EOS | Nationaal Geografisch Instituut | KBIN | NewScientist | PONTOn | Davidsfonds Uitgeverij

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

Verenigingen: BNV | KVCV | VLA | VOB | VeLeWe

26 Om de emissie van stikstofoxiden (NO_x) bij dieselmotoren te verminderen wordt tegenwoordig gebruik gemaakt van SCR (= Selective Catalytic Reduction) met ureum. Daarvoor heeft het dieselveertuig een extra tank nodig die gevuld wordt met AdBlue, een 32,5 m/V % oplossing van ureum in water. De molecuulformule van ureum wordt meestal geschreven als $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, wat aangeeft dat twee NH_2 -groepen aan het C-atoom gebonden zijn.

A Teken een structuurformule van ureum waarbij alle bindingen worden weergegeven.

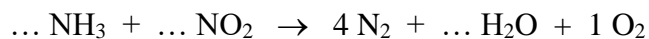
B Bereken het aantal mol ureum in 1,00 liter AdBlue.

De ureumoplossing wordt in de hete uitlaatgassen ingespoten vóór een speciale katalysator. De eerste reactie die gebeurt, is de hydrolyse van het ureum waarbij koolstofdioxide en ammoniak ontstaan.

C Schrijf een reactievergelijking voor de hydrolyse van ureum.

Aan het oppervlak van de katalysator grijpt dan een reductie van de stikstofoxiden door het ammoniak plaats. Door de reductie van NO_2 ontstaan stikstofgas, water en zuurstofgas.

D Vul onderstaande reactievergelijking aan met de ontbrekende coëfficiënten.

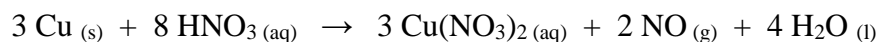


Als in de uitlaatgassen de verhouding tussen NO en NO_2 ongeveer gelijk is aan 1:1, dan kunnen beide snel gereduceerd worden door het ammoniak met vorming van stikstofgas en water.

E Schrijf een reactievergelijking voor deze snelle SCR.

27 Sterling zilver is een legering bestaande uit Ag en Cu die gebruikt wordt om zilveren sieraden met de gewenste stevigheid te vervaardigen.

100 mg Sterling zilver reageert met een overmaat HNO_3 volgens de reacties:

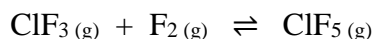


Vervolgens wordt aan het reactiemengsel KCl in overmaat toegevoegd zodat al de Ag^+ -ionen neerslaan ter vorming van 123 mg AgCl en de Cu^{2+} -ionen in oplossing blijven.

A Bereken het massaprocent Ag in de Sterling legering.

B Bereken het volume gas dat tijdens deze reacties gevormd wordt bij 47 °C en 1013 hPa.

28 In een vat van 1,00 liter worden 0,500 mol chloortrifluoride (ClF_3) en 0,300 mol difluor (F_2) gebracht. Het vat wordt tot op een bepaalde temperatuur verwarmd. Er ontstaat dan een evenwicht in de gasfase waarbij chloorpentafluoride ClF_5 gevormd wordt. Dit evenwicht wordt voorgesteld door



In het evenwichtsmengsel is er nog 0,250 mol chloortrifluoride aanwezig.

- A Bereken de waarde van de evenwichtsconstante.
- B Bereken de hoeveelheid difluor in mol die bij constante temperatuur en constant volume aan dat evenwichtsmengsel dient toegevoegd te worden opdat de hoeveelheid chloorpentafluoride gelijk zou worden aan 0,300 mol.
- C Bereken het volume waarop bij constante temperatuur het oorspronkelijke evenwichtsmengsel dient gebracht te worden opdat bij nieuw evenwicht de hoeveelheid chloorpentafluoride 0,200 mol zou bedragen.

29 Vul de onderstaande tabel in: schrijf enerzijds de naam van de verbindingen A, C en E waarvan de structuurformule gegeven is en anderzijds de gevraagde structuurformules B en D op de manier zoals gebruikt voor de verbindingen A, C en E.

	Naam	Structuurformule
A		
B	4-Ethyl-2-methylhexaan-3-on	
C		
D	Pentylpentanoaat	
E		

30 In een eerste maatkolf van 100 mL bereidt Kim een ammoniakoplossing door 25,0 mL van een 2,00 mol/L oplossing te verdunnen met water tot 100 mL.

In een tweede maatkolf van 100 mL brengt Kim 90 mL water en voegt daarna 5,33 mL H_2SO_4 -oplossing ($m\% = 96,0$ en een dichtheid van 1,84 g/mL) toe. Na afkoelen en homogeniseren wordt het mengsel verder aangelengd met water tot aan de maatstreep. Nadien wordt opnieuw gehomogeniseerd.

A Hoeveel bedraagt de pH van de oorspronkelijke ammoniakoplossing?

B Hoeveel bedraagt de pH van de verdunde ammoniakoplossing?

C Hoeveel bedraagt de concentratie van de verdunde zwavelzuuroplossing?

D Kim voegt 25,0 mL van beide verdunde oplossingen bij elkaar. De stoffen in de oplossingen reageren met elkaar en er ontstaat een oplossing van een zout. Bereken de molaire concentratie van het gevormde zout.

E Bereken de resterende concentratie van de stof die in overmaat aanwezig is.