



Georganiseerd door de sectie “Onderwijs en opleidingen” van de  
Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging

## 30ste Vlaamse Chemie Olympiade 2012-2013

1ste ronde 14 november 2012

---

De Vlaamse Olympiades voor Natuurwetenschappen komen tot stand dankzij:

De Vlaamse Overheid en meer bepaald het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie

en de actieve steun van:

- ❖ de Vlaamse universiteiten: UAntwerpen, VUB, UGent, UHasselt, KU Leuven, KU Leuven Kulak
- ❖ de Vereniging van Leraars Wetenschappen VeLeWe
- ❖ de vakverenigingen VOB, KVCV en BNV
- ❖ het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

en onze sponsors:



**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:

$t = 0 \text{ }^\circ\text{C} \quad p = 1013 \text{ hPa}$

molair volume van een ideaal gas onder normomstandigheden:

$22,41 \text{ L.mol}^{-1}$

zuur-base-indicator

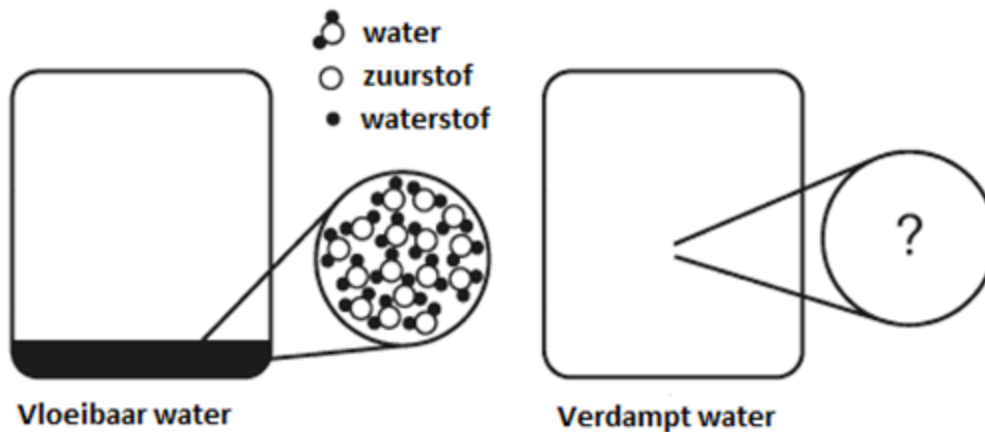
- fenolftaleïne:           zuur en neutraal midden: kleurloos  
                                  basisch midden: paars
- lakmoes:                zuur midden: rood  
                                  basisch midden: blauw

**Oplosbaarheidstabel**

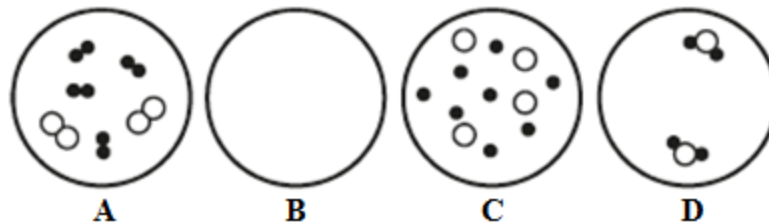
Verbindingen	Goed oplosbaar	Slecht oplosbaar
Verbindingen met $\text{Na}^{1+}$	alle	
Verbindingen met $\text{K}^{1+}$	alle	
Zouten van:		
Ammonium ( $\text{NH}_4^{1+}$ )	alle	
Nitraten ( $\text{NO}_3^{1-}$ )	alle	
Bromiden ( $\text{Br}^{1-}$ )	alle, behalve ☞	$\text{Ag}^{1+}$ , ( $\text{Hg}^{1+}$ , $\text{Pb}^{2+}$ : matig)
Chloriden ( $\text{Cl}^{1-}$ )	alle, behalve ☞	$\text{Ag}^{1+}$ , ( $\text{Hg}^{1+}$ , $\text{Pb}^{2+}$ )
Jodiden ( $\text{I}^{1-}$ )	alle, behalve ☞	$\text{Ag}^{1+}$ , ( $\text{Hg}^{1+}$ , $\text{Hg}^{2+}$ en $\text{Pb}^{2+}$ )
Sulfaten ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	alle, behalve ☞	$\text{Ba}^{2+}$ , ( $\text{Pb}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ : matig)
Sulfiden ( $\text{S}^{2-}$ )	$\text{Na}^{1+}$ , $\text{K}^{1+}$ , $\text{NH}_4^{1+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$	alle andere
Fosfaten ( $\text{PO}_4^{3-}$ )	$\text{Na}^{1+}$ , $\text{K}^{1+}$ , $\text{NH}_4^{1+}$	alle andere
Carbonaten ( $\text{CO}_3^{2-}$ )	$\text{Na}^{1+}$ , $\text{K}^{1+}$ , $\text{NH}_4^{1+}$	alle andere
Hydroxiden ( $\text{OH}^{1-}$ )	Groep I <sub>A</sub> , beperkter voor groep II <sub>A</sub>	andere groepen



- 1 De cirkel bij vloeibaar water toont een vergroot model van een klein gedeelte van dat vloeibaar water, aanwezig in het gesloten vat.



Hoe ziet het vergroot model eruit als het water verdampt is?



- A Model A  
 B Model B  
 C Model C  
 D Model D

- 2 Lees aandachtig onderstaand krantenknipsel.

**Bijtende soda verontreinigt drinkwater van 100.000 Chinezen**

Door een chemisch ongeval is het drinkwater van 100.000 mensen in de Noord-Chinese stad Hancheng verontreinigd. Bij een auto-ongeval was een tankwagen, geladen met 25 ton bijtende soda, beginnen lekken. Deze chemische stof kwam terecht in een reservoir dat de stad Hancheng voorziet van drinkwater. Om de verontreiniging op te ruimen brachten de veiligheidsdiensten 10 ton zoutzuur aan en bouwden ze een tijdelijke dam om te voorkomen dat de vervuiling zich verder zou verspreiden. De lokale overheid opende een tijdelijke drinkwaterbron voor de stedelingen.

Aan welk reactietype beantwoordt de gekozen oplossing voor het beschreven drinkwaterprobleem?

- A Neerslagreactie  
 B Redoxreactie  
 C Neutralisatiereactie  
 D Gasontwikkelingsreactie

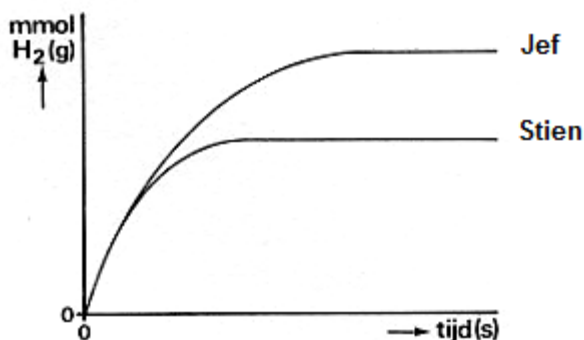
- 3 Vanadium (V) heeft verschillende oxidatiegetallen. Beschouw de volgende 4 ionen die vanadium bevatten: (a)  $\text{VO}_2^+$ , (b)  $\text{VO}^{2+}$ , (c)  $\text{VOH}^+$  en (d)  $\text{V}(\text{OH})_2^+$ . In deze ionen heeft O overal hetzelfde oxidatiegetal. Wanneer je de verschillende ionen klasseert volgens stijgend oxidatiegetal van vanadium dan krijg je de volgende volgorde:

- A c, d, b, a  
 B a, b, d, c  
 C c, b, a, d  
 D d, b, c, a

- 4 Gegeven de volgende redoxreactie:  $2 \text{KMnO}_4 + 2 \text{KI} \rightarrow 2 \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{I}_2$   
Welke uitspraak is fout?
- A  $\text{MnO}_4^-$  is de oxidator
  - B Mn in  $\text{K}_2\text{MnO}_4$  heeft een oxidatiegetal van +VI
  - C Het oxidatiegetal van I in deze reactie wordt verminderd
  - D Het oxidatiegetal van K verandert niet in deze reactie
- 5 De nuclidemassa van  $^{40}\text{K}$  bedraagt 39,9640 u terwijl de relatieve atoommassa van kalium gelijk is aan 39,0983 u. Daaruit kan je met zekerheid besluiten dat:
- A  $^{40}\text{K}$  in de natuur niet voorkomt
  - B er in de natuur verschillende kaliumisotopen voorkomen
  - C in het natuurlijk isotopenmengsel van K ook  $^{39}\text{K}$  voorkomt
  - D het natuurlijk isotopenmengsel van K enkel uit  $^{39}\text{K}$  en  $^{40}\text{K}$  bestaat
- 6 Bij welk ion is het aantal elektronen verschillend van het aantal neutronen?
- A  $^{18}\text{O}^{2-}$
  - B  $^3\text{H}$
  - C  $^{34}\text{S}^{2-}$
  - D  $^{14}\text{N}^{3-}$
- 7 Het bariumion in bariumperoxide ( $\text{BaO}_2$ ) verschilt van een bariumatoom omdat dit eerste:
- A de neiging heeft om elektronen af te geven
  - B 2 protonen meer in zijn kern heeft
  - C 4 elektronen minder heeft
  - D 2 elektronen minder heeft
- 8 Welke van de volgende beweringen in verband met atombouw is fout?
- A Het aantal neutronen in een Kr-atoom bedraagt 84
  - B Een atoom van het element met 16 protonen bezit 2 ongepaarde elektronen
  - C Elk Cu-atoom bezit 29 protonen
  - D Een Li-atoom bezit evenveel elektronen in de buitenste bezette schil als een Na-atoom
- 9 In de volgende verbinding komen uitsluitend covalente bindingen (atoombindingen) voor:
- A  $\text{HNO}_3$
  - B  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - C  $\text{NaHSO}_4$
  - D  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 10 Volgende verbinding vormt in contact met water een zure oplossing:
- A  $\text{Na}_2\text{O}$
  - B  $\text{K}_2\text{CO}_3$
  - C  $\text{NaHCO}_3$
  - D  $\text{CO}_2$

- 11 In welke stof zijn bij kamertemperatuur en normale luchtdruk de intermoleculaire krachten het grootst?
- A waterstofchloride
  - B water
  - C ammoniak
  - D methaan
- 12 De kans op het ontstaan van een heterogeen mengsel is het grootst bij het toevoegen van:
- A white spirit aan tetrachloormethaan
  - B white spirit aan water
  - C dijood aan white spirit
  - D ethanol aan water
- 13 Bij welke formule is de naam correct weergegeven?
- A  $\text{HCO}_3^-$  = carbonaat-ion
  - B  $\text{MnO}_2$  = mangaandioxide
  - C  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  = ijzerhydroxide
  - D  $\text{NH}_4^+$  = ammoniak-ion
- 14 Een zilveren muntstuk heeft een massa van 3,07 gram. Men laat het volledig reageren met een oplossing van salpeterzuur: er ontstaat een oplossing van ondermeer zilvernitraat. Door toevoeging van voldoende natriumchloride slaat al het zilver neer als zilverchloride. De massa van het neerslag bedraagt 3,72 gram. Hoeveel m% zilver bevat het muntstuk?
- A 69,6 %
  - B 82,5 %
  - C 91,2 %
  - D 97,8 %
- 15 Van volgende stof bevat één liter bij 25 °C en 101325 Pa het grootst aantal moleculen:
- A  $\text{CH}_4$
  - B  $\text{HCl}$
  - C  $\text{H}_2\text{O}$
  - D  $\text{C}_5\text{H}_{12}$
- 16 Welke volumes geven na samenvoegen de grootste hoeveelheid  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ -neerslag?
- A 20 mL  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  c = 0,10 mol/L en 120 mL  $\text{NaOH}$  c = 0,10 mol/L
  - B 35 mL  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  c = 0,10 mol/L en 105 mL  $\text{NaOH}$  c = 0,10 mol/L
  - C 70 mL  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  c = 0,10 mol/L en 70 mL  $\text{NaOH}$  c = 0,10 mol/L
  - D 105 mL  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  c = 0,10 mol/L en 35 mL  $\text{NaOH}$  c = 0,10 mol/L

17 Jef en Stien laten allebei zoutzuur reageren met een overmaat magnesium. Jef voert de proef uit op een iets andere manier dan Stien. In beide gevallen wordt de gevormde hoeveelheid diwaterstof gemeten in functie van de tijd. Het resultaat van beide proeven is weergegeven in onderstaande diagram.



Uit het diagram volgt dat Stien de proef kan hebben uitgevoerd:

- A bij een lagere temperatuur
- B met een lagere concentratie zoutzuur
- C met minder magnesium
- D met minder mL zoutzuur

18 Zure hosties, ook wel *ouwels* of *vliegende schotels* genoemd zijn snoepjes bestaande uit twee gekleurde ‘hosties’ met daartussen een mengsel dat, wanneer het in contact komt met het speeksel in de mond, voor een sprankelend, verfrissend en zuur effect zorgt.

	<p><u>Ingrediënten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suiker</li> <li>▪ Maïzetmeel</li> <li>▪ Wijnsteenzuur</li> <li>▪ Natriumwaterstofcarbonaat</li> <li>▪ Kleurstoffen voor levensmiddelen E104, E110, E124, E132</li> </ul>
---	--

Welke bewering is in dit verband juist?

- A De reactie is endotherm en de reactieproducten zijn energierijker dan de reagentia
- B De reactie is exotherm en de reactieproducten zijn energierijker dan de reagentia
- C De reactie is endotherm en de reactieproducten zijn energiearmer dan de reagentia
- D De reactie is exotherm en de reactieproducten zijn energiearmer dan de reagentia

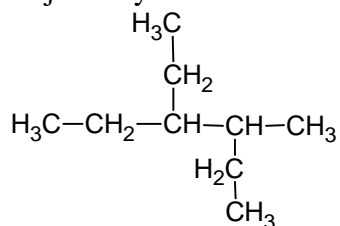
19 Op de foto zie je een deel van een riooldeksel. Daarop staan een aantal verschillende geometrische figuren afgebeeld die overeenstemmen met de vereenvoudigde structuurformules van alkanen.

Welk vertakt alkaan komt er NIET op voor?

- A 2,3,4-trimethylpentaan
- B 2,4-dimethylpentaan
- C 2,2-dimethylbutaan
- D 2,3-dimethylbutaan



20 De juiste systematische naam voor onderstaande molecule is:



- A 2,3-diethylpentaan
- B 3,4-diethylpentaan
- C 3-methyl-4-ethylhexaan
- D 3-ethyl-4-methylhexaan

21 Lees aandachtig onderstaand knipsel.

**Poetsende vrouw vat vuur**

*In het Duitse Mannheim heeft een 29-jarige vrouw zichzelf donderdag tijdens het kuisen per ongeluk in brand gestoken. De vrouw was bezig haar badkuip te poetsen met wasbenzine. Ze had echter ook een brandende kaars geplaatst op de rand van de kuip. Er ontstond vervolgens een steekvlam.*

*De vrouw kon het vuur zelf nog gedeeltelijk blussen, maar diende daarna afgevoerd te worden naar het ziekenhuis met zware brandwonden aan haar hoofd en armen.*

Het gebruikte product is geschikt als poetsmiddel omdat het:

- A een goede ontkalker is door zijn zure eigenschappen
- B een goede ontvetter is omdat het een mengsel is van apolaire stoffen
- C een goede ontvetter is omdat het een mengsel is van polaire stoffen
- D een aangename geur heeft

22 Kalkaanslag op terrastegels kan verwijderd worden door gebruik te maken van een sterk verdunde waterstofsulfaatoplossing. Welk gas wordt hierbij gevormd?

- A  $\text{SO}_2$
- B  $\text{O}_2$
- C  $\text{H}_2\text{S}$
- D  $\text{CO}_2$

23 Bij welke reactie ontstaat, nadat het reactieproduct is opgelost in water, een roodpaarse of fuchsia kleur met fenolftaleïne?

- A  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$
- B  $2 \text{K} + \text{Br}_2 \rightarrow 2 \text{KBr}$
- C  $\text{I}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ICl}$
- D  $\text{N}_2 + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}_2$



24 In 1934 maakte het Franse echtpaar *Joliot-Curie* voor het eerst op een kunstmatige manier een radioactief nuclide door aluminium-27 te beschieten met  $\alpha$ -deeltjes, dat zijn heliumkernen die kunnen worden voorgesteld als  ${}^4_2\text{He}$ . Het  $\alpha$ -deeltje voegt zich samen met de aluminiumkern, waarna de nieuwgevormde kern een neutron uitstuurt.

Welk nieuw nuclide werd uiteindelijk gevormd?

- A  ${}^{31}\text{Al}$
- B  ${}^{30}\text{Si}$
- C  ${}^{30}\text{P}$
- D  ${}^{31}\text{P}$

25 Van de voorraadbokalen bakpoeder, maïzena, keukenzout, bloemsuiker in de keukenkast zijn de etiketten losgekomen zodat onduidelijk is welke stof zich in welke bokaal bevindt. Dankzij je kennis van de chemie kan jij deze stoffen identificeren. Jij voegt aan een kleine hoeveelheid van elk van deze stoffen isobètadine (bevat dijood), huishoudazijn en gedestilleerd water toe en doet volgende vaststellingen.

Onbekende	isobètadine	huishoudazijn	gedestilleerd water
Product 1	bruine kleur	helder mengsel	heldere oplossing, geleidt wel de elektrische stroom
Product 2	bruine kleur	gasontwikkeling	heldere oplossing, geleidt wel de elektrische stroom
Product 3	bruine kleur	helder mengsel	heldere oplossing, geleidt niet de elektrische stroom
Product 4	kleurt donkerviolet	troebel mengsel	troebele oplossing, geleidt niet de elektrische stroom

Welke van de volgende conclusies is correct?

- A Product 1 en product 3 zijn beide anorganische stoffen
- B Product 2 en product 4 zijn beide organische stoffen
- C Het experiment met isobètadine is overbodig om de producten met zekerheid te identificeren
- D Het experiment met isobètadine is nodig om de producten met zekerheid te identificeren