

OEFENTOETS Zuren en basen 5 VWO

Gesloten vragen

- Carolien wil de zuurgraad van een oplossing onderzoeken met twee verschillende zuur-base-indicatoren en neemt hierbij het volgende waar:
I de oplossing kleurt groen met broomthymolblauw.
II de oplossing kleurt oranje met fenolrood.
Wat is de beste schatting voor de grenswaarden van de pH in deze oplossing?
A tussen 6,0 en 8,0
B tussen 6,0 en 6,6
C tussen 6,6 en 7,6
D tussen 7,6 en 8,0
- Leo heeft 0,10 liter van een oplossing van een sterk zuur met $\text{pH} = 1,0$
Hoe groot is $[\text{H}_3\text{O}^+]$, uitgedrukt in mol L^{-1} , in deze oplossing?
A 0,010 B 0,10 C 1,0 D 10
- Welke stof geeft met water een zure oplossing?
A CH_4 B NH_3 C H_2 D SO_2
- Wat zijn de molecuulformules van zwavelzuur en van salpeterzuur?
A H_2SO_4 en NH_3
B H_2SO_4 en HNO_3
C H_2S en NH_3
D H_2S en HNO_3
- Hoe kun je het oplossen van $\text{K}_2\text{O}(\text{s})$ in water het beste aangeven?
A $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) \xrightarrow{\text{oplossen}} \text{K}_2\text{O}(\text{aq})$
B $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) \xrightarrow{\text{oplossen}} 2\text{K}^+(\text{aq}) + \text{O}^{2-}(\text{aq})$
C $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\text{oplossen}} 2\text{KOH}(\text{aq})$
D $\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\text{oplossen}} 2\text{K}^+(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$
- Gegeven: Zuiver water geeft met lakmoes een paarse kleur.
Een stof geeft na toevoegen en oplossen in water met lakmoes een blauwe kleur.
Welke stof kan dan toegevoegd zijn aan het water met lakmoes?
A ammoniumchloride C koolstofdioxide
B natriumnitraat D natriumfosfaat
- Beoordeel de volgende beweringen:
I elk zuur dat goed oplost in water is een sterk zuur
II elk zuur dat in water gedeeltelijk in ionen splitst is een zwak zuur
Welke van deze twee beweringen is juist?
A beide beweringen zijn juist. C alleen bewering II is juist.
B alleen bewering I is juist. D geen van beide beweringen is juist.
- Welk van onderstaande deeltjes komt het meeste voor in een 1 molair oplossing van fosforzuur in water?
A $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$ B $\text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$ C $\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq})$ D $\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$

9. **Gegeven:** een oplossing van de stof NaHS in water is basisch.
De oplossing wordt basisch door reactie van een bepaald ion met het oplosmiddel.
Welk deeltje van de stof NaHS maakt op deze manier de oplossing basisch?
A $\text{Na}^+(\text{aq})$ B $\text{H}^+(\text{aq})$ C $\text{S}^{2-}(\text{aq})$ D $\text{HS}^-(\text{aq})$
10. Welke van onderstaande stoffen geeft, na oplossen in water, een oplossing die merkbaar basisch is, bijvoorbeeld duidelijk aantoonbaar met een zuur-base-indicator?
A $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ B $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ C NO_2 D NaNO_3
11. Beoordeel de volgende twee uitspraken:
I een oplossing van NaHSO_4 in water is zuur
II een oplossing van NaHCO_3 in water is basisch
Welke van deze twee beweringen is juist?
A beide beweringen zijn juist. C alleen bewering II is juist.
B alleen bewering I is juist. D geen van beide beweringen is juist.
12. **Gegeven:** Ω en Ψ zijn zelf gekozen symbolen in plaats van de echte elementsymbolen.
Tussen bepaalde stoffen en deeltjes, die mede aangegeven kunnen worden met deze symbolen, verloopt de volgende reactie:
 $\text{H}_2\Omega(\text{aq}) + \text{H}\Psi^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}\Omega^-(\text{aq}) + \text{H}_2\Psi(\text{aq})$
Welk deeltje is in deze reactie dan het sterkste zuur?
A $\text{H}_2\Omega(\text{aq})$ B $\text{H}\Psi^-(\text{aq})$ C $\text{H}\Omega^-(\text{aq})$ D $\text{H}_2\Psi(\text{aq})$
13. Leontien wil onderzoeken of een vaste stof natriumcarbonaat is of natriumsulfaat.
Zij lost eerst een beetje van de stof op in water en voert met de verkregen oplossing twee onderzoekjes uit:
I zij voegt de zuur-base-indicator broomthymolblauw toe
II zij voegt zoutzuur toe
Uit welk onderzoek kan Leontien afleiden wat de vaste stof is?
A uit beide onderzoeken C alleen uit onderzoek II
B alleen uit onderzoek I D uit geen van beide onderzoeken
14. Uit zuiver water dat langdurig in contact staat met lucht ontstaat een CO_2 -houdende oplossing.
In deze opgave geldt dat met de notatie $\text{CO}_2(\text{aq})$ ook het deel inbegrepen is dat aanwezig is als $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$. In die oplossing kunnen zich door enkele volgreacties ook nog een aantal evenwichten instellen.
Welke soorten deeltjes zullen dan aanwezig zijn in die oplossing en in welke mate zal dat zijn?
Naast zeer veel vrije waterdeeltjes bevat de oplossing:
A vrijwel alleen $\text{CO}_2(\text{aq})$
B relatief veel $\text{CO}_2(\text{aq})$ en weinig $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ en $\text{H}^+(\text{aq})$
C relatief weinig $\text{CO}_2(\text{aq})$ en veel $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ en $\text{H}^+(\text{aq})$
D vrijwel alleen $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ en $\text{H}^+(\text{aq})$

15. Gegeven:

- mest van de intensieve veehouderij bevat, naast vele andere stoffen, nogal veel ammoniak.
- ammoniak uit mest kan verdampen en daarna, net als vele andere verontreinigingen in de lucht, oplossen in water in de regenwolken. Als regenwater komt dit op de bodem.
- ammoniak uit mest, evenals ammoniumionen in regenwater, wordt door micro-organismen in de bodem omgezet in andere stoffen. Na uitspoelen met regenwater komen ook deze stoffen terecht in het grondwater.

Wat is het effect van ammoniak uit mest op de mate van verzuring van regenwater en op de mate van verzuring van grondwater?

- A regenwater en grondwater worden allebei **meer** verzuurd.
- B regenwater wordt **meer** verzuurd en grondwater wordt **minder** verzuurd
- C regenwater wordt **minder** verzuurd en grondwater wordt **meer** verzuurd
- D regenwater en grondwater worden allebei **minder** verzuurd

Open vragen

16. 0,10 molair azijnzuur heeft een pH-waarde van 2,70.

Bereken uit deze gegevens hoeveel procent van de azijnzuurmoleculen is gesplitst in ionen.

17. Gegeven: Kalkwater kan gemaakt worden door calciumhydroxide (= gebluste kalk) of calciumoxide (= ongebluste kalk) te vermengen met water. In beide gevallen ontstaat dezelfde oplossing en de overmaat kalk die niet oplost ligt na enige tijd als een bezinksel op de bodem.

Helder kalkwater wordt gebruikt als reagens op koolstofdioxide en wordt bij aanwezigheid ervan wit troebel.

Geef hiervan de reactievergelijking.

18. Gegeven: maagzuur kan opgevat worden als verdund zoutzuur, waarin ook nog enkele andere stoffen voorkomen die nodig zijn bij de spijsvertering.

Opkomend maagzuur kan men bestrijden met tabletten waarin magnesiumcarbonaat voorkomt als werkzaam bestanddeel.

Geef hiervan de reactievergelijking.

19. Wanneer calciumhydride (CaH_2) in water wordt gebracht, ontstaat een basische oplossing.

Bereken de pH van die oplossing als 44,0 mg CaH_2 in 200 mL water wordt gebracht.

20. Zwavelzuur mag als een tweewaardig sterk zuur beschouwd worden. Een voorraadoplossing van verdund zwavelzuur heeft een dichtheid van $1,029 \text{ kg L}^{-1}$ en bevat 4,77 massaprocent H_2SO_4 .

Van deze oplossing wordt 50,0 mL aangevuld met water tot 1,00 L.

Bereken de pH van deze oplossing.

01 Tabel 52

Broomthymolblauw: groen bij pH tussen 6,0 en 7,6 (mengkleur)

Fenolrood: oranje bij pH tussen 6,6 en 8,0 (mengkleur)

Grenswaarden die in beide gebieden liggen: 6,6 - 7,6 → antwoord C

02 $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-1,0} = 0,10 \text{ M} \rightarrow$ antwoord B.

03 A $CH_4 + H_2O \rightarrow X$

B $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^- \rightarrow$ basisch

C $H_2 + H_2O \rightarrow X$

D $SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$

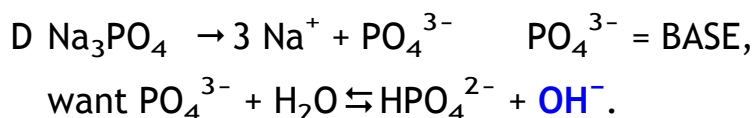
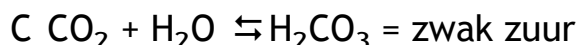
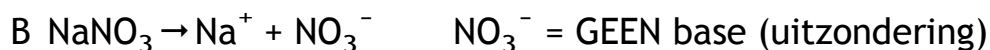
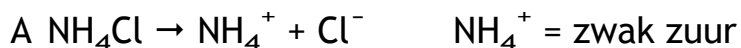
$H_2SO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HSO_3^- \rightarrow$ ZUUR

04 Zwavelzuur = H_2SO_4 en salpeterzuur = $HNO_3 \rightarrow$ antwoord B

05 In water kan geen $O^{2-}(aq)$ bestaan. Het is een sterke base en zal direct met water reageren tot $OH^-(aq)$. Dus: $K_2O + H_2O \rightarrow 2 K^+ + 2 OH^- \rightarrow$ antwoord D

06 Regel: lakmoes kleur **B**lauw bij een **B**ase.

De toegevoegde stof moet dus een base zijn (een negatief ion of N-verbinding)



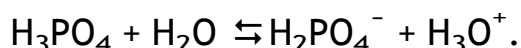
07 I Onjuist.

Azijnzuur bijvoorbeeld lost goed op in water en is een zwak zuur.

II Juist, want dit is een definitie van een zwak zuur. Gedeeltelijk in ionen splitsen impliceert een evenwicht en dit is kenmerkend voor een zwak zuur.

Dus antwoord C

08 Fosforzuur = H_3PO_4 = een zwak zuur \rightarrow vormt een evenwicht met water:



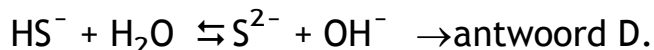
Bij een evenwicht wordt altijd maar 1 H^+ overgedragen.

De evenwichten van zwakke zuren liggen altijd links.

Je hebt dus als meeste: $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow$ antwoord A.

09 NaHS is een zout en bestaat uit één positief ion (Na^+) en één negatief ion (HS^-).

Alleen een negatief ion kan als base optreden:



- 10 Basen zijn negatieve ionen (behalve Cl^- , NO_3^- en SO_4^{2-}) en N-verbindingen (met C).

B is een N-verbinding en dus een base → antwoord B.

- 11 NaHSO_4 in water bevat het negatieve ion HSO_4^-

HSO_4^- kan zuur (begint met H) of base (negatief ion) zijn.

NaHCO_3 in water bevat het negatieve ion HCO_3^- .

HCO_3^- kan zuur (begint met H) of base (negatief ion) zijn.

HSO_4^- en HCO_3^- zijn amfolyten.

In tabel 49 wordt de sterkte van een zwak zuur aangegeven met de zuurconstante K_z .

De sterkte van een zwakke base wordt aangegeven met de baseconstante K_b .

Hoe groter dit getal, des te sterker is het zuur/de base.

Voor HSO_4^- geldt: $K_z = 1,0 \cdot 10^{-2}$ en $K_b < 1,0 \cdot 10^{-14} \rightarrow K_z > K_b$, dus zuur.

Voor HCO_3^- geldt: $K_z = 4,7 \cdot 10^{-11}$ en $K_b = 2,2 \cdot 10^{-8} \rightarrow K_z < K_b$, dus basisch.

Antwoord A is juist.

- 12 Een zuur-basereactie verloopt van sterk naar zwak. Het zuur voor de pijl is dus altijd sterker dan het zuur na de pijl. Uit de reactie blijkt dat $\text{H}_2\Omega(\text{aq})$ een H^+ afstaat, want het wordt $\text{H}\Omega^-(\text{aq})$. Dus is $\text{H}_2\Omega(\text{aq})$ het sterkste zuur → antwoord A

- 13 Een oplossing van natriumcarbonaat in water bevat het ion CO_3^{2-} .

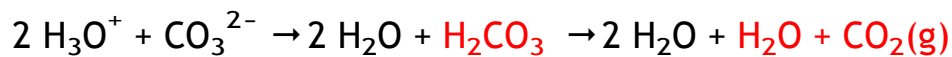
Dit is een BASE.

Een oplossing van natriumsulfaat in water bevat het ion SO_4^{2-} .

Dit is *geen* base (uitzondering!)

I Broomthymolblauw kleur blauw in een basische oplossing en groen in een neutrale oplossing. Methode I is dus WEL geschikt om de oplossingen te onderscheiden.

II Zoutzuur reageert met carbonaat onder vorming van een gas:



Zoutzuur reageert niet met sulfaat.

Methode II is dus WEL geschikt om de oplossingen te onderscheiden.

→ antwoord A

- 14 H_2CO_3 is een zwak zuur. Het evenwicht met water ligt dus links. Je hebt dan vrijwel uitsluitend ongesplitst H_2CO_3 ($= \text{CO}_2(\text{aq})$) →
antwoord A.

- 15 NH_4^+ is van zichzelf een zwak zuur, maar wordt door bacteriën in het grondwater aëroob (in aanwezigheid van zuurstof) omgezet in salpeterzuur: $\text{NH}_4^+ + 2 \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$. Het grondwater wordt dus zuurder.

NH_3 is een base, maar wordt in de atmosfeer omgezet in salpeterzuur:



→ antwoord A.

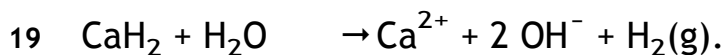
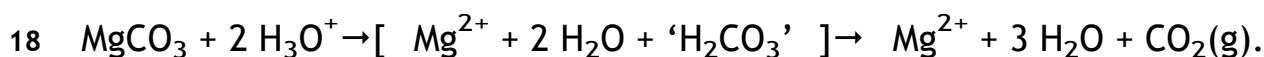
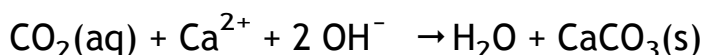
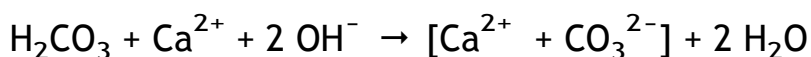
16 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2,70} = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ M.}$

Percentage ionisatie = $[\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{azijnzuur}] \times 100\% = 2,0 \cdot 10^{-3} / 0,10 \times 100 = 2,0\%.$

17 Kalkwater bevat de base OH^- .

CO_2 in water wordt het zwakke zuur H_2CO_3 .

Bij de reactie van H_2CO_3 met OH^- ontstaan o.a. ionen CO_3^{2-} die met Ca^{2+} uit kalkwater een neerslag vormen.



44,0 mg

$\div 42,0$

1,05 mmol $\rightarrow (1:2) \text{ } 2,10 \text{ mmol in } 200 \text{ mL} \rightarrow [\text{OH}^-] = 0,0105 \text{ M.}$

$\text{pOH} = -\log 0,0105 = 1,98$

$\text{pH} = 14,00 - 1,98 = 12,02.$

20 $4,77\% \text{ van } 1,029 = 0,0491 \text{ kg} = 49,1 \text{ gram } \text{H}_2\text{SO}_4.$

$\div 98,08 = 5,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ per liter}$

$\times 2 = 1,00 \text{ mol } \text{H}_3\text{O}^+ \text{ per liter.}$

Hiervan 50,0 mL verdunnen tot 1000 mL \rightarrow factor 20

Dus $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,00 / 20 = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ M.}$

$\text{pH} = -\log (5,00 \cdot 10^{-2}) = 1,3.$