

Thee

- 1 A** Als je water dat kalk bevat een tijdje laat koken, slaat de kalk neer in de vorm van slecht oplosbaar calciumcarbonaat. Het water bevat dan geen calciumionen meer die met stoffen uit de thee kunnen reageren.

Door hard water te koken verdwijnt de hardheid. Het neergeslagen calciumcarbonaat vormt ketelsteen. Het overgebleven water is zacht.

Hard water

- 2 A** Hard water is water dat veel calciumionen bevat.
- 3 B** Om hard leidingwater zacht te maken moet je de calciumionen verwijderen.
- 4 D** Als je hard water enige tijd laat koken, slaat calciumcarbonaat neer, zodat de calciumionen verdwijnen en dus ook de hardheid.
Met een ionenwisselaar worden de calciumionen en/of de magnesiumionen vervangen door natriumionen, zodat de hardheid verdwijnt.

Thermische verontreiniging

- 5 A** De zuurstofconcentratie in thermisch verontreinigd water is lager dan in niet verontreinigd buitenwater.
In warm water kan minder zuurstof oplossen dan in koud water. In warm water kunnen vissen moeilijker in leven blijven. Daarom staat 'thermisch verontreinigd water' tussen aanhalingstekens. Zuurstof is natuurlijk geen verontreiniging, het is onmisbaar voor het leven.

Rode kool

- 6 A** De kleur van rode kool kan veranderen bij het toevoegen van azijn.
Het sap van rode kool bevat een indicator: het heeft verschillende kleuren met een zuur en met een base. Alleen als je azijn toevoegt verandert de pH van de oplossing, want azijn is een zuur. Suiker (B) en zout (C) zijn beide neutraal, ze dienen alleen voor de smaak.

Zoutzuur

- 7 A** Zoutzuur is een bijtende vloeistof (Binas 36).
30% zoutzuur tast je huid aan. Het tast ook (onedele) metalen aan.
- 8 B** Het aantal chloride-ionen in zoutzuur is gelijk aan het aantal waterstofionen.
Zoutzuur wordt gemaakt door waterstofchloridegas, HCl op te lossen in water. Het HCl splitst dan in ionen: $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$. Bij deze splitsing ontstaan evenveel H^+ als Cl^- ionen.
- 9 C** Door zoutzuur te verdunnen wordt de pH hoger.
Als je een zuur verdunt gaat de pH naar de 7 toe, de pH van zuiver water. Hoe lager de concentratie van het zuur is, hoe groter de pH.

Ammonia

- 10 E** Bij kamertemperatuur is ammonia een vloeibaar mengsel.
Ammonia is de naam voor een oplossing van het gas ammoniak (NH_3) in water. Omdat er twee stoffen zijn is het een mengsel, omdat het een oplossing is, is het een vloeibaar mengsel.

pH

- 11 D** De pH van een zure oplossing kun je verhogen door een base toe te voegen.
Natronloog en kalkwater zijn allebei basische stoffen, ze voldoen dus allebei.
*Natronloog is een oplossing van NaOH in water, deze oplossing bevat OH^- ionen.
Kalkwater is een oplossing van $\text{Ca}(\text{OH})_2$ in water, deze oplossing bevat ook OH^- ionen.
De oplossing met $\text{pH} = 2$ is zuur en bevat H^+ ionen. Deze reageren met de OH^- ionen tot water:
 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
De oplossing gaat dus minder H^+ ionen bevatten en wordt dus minder zuur, de pH gaat omhoog.*

Zure regen

- 12 C** Uit de reactie van stikstofoxiden met water kan salpeterzuur ontstaan.
*Stikstofoxiden bevatten N en O atomen. De formule van salpeterzuur is HNO_3 .
Salpeterzuur is het enige genoemde zuur dat N en O atomen bevat.
Azijnszuur (A) met formule HAc , koolzuur (B) met formule H_2CO_3 en zwavelzuur (D) met formule H_2SO_4 bevatten geen N atomen en kunnen dus niet uit stikstofoxiden ontstaan.*
- 13 A** Zuur regenwater heeft een pH kleiner dan 7.
Voor alle zure oplossingen geldt dat de pH kleiner is dan 7.
- 14 C** Lakmoes geeft met een zuur een rode kleur.
*A: Lakmoes is blauw in een basische oplossing.
B: Kleurloos komt bij lakmoes niet voor, wel bij fenolftaleïen.*

Zwavelzuur

- 15 D** Universeelindicatorpapier is de enige die in het zure gebied verschillende kleuren bij verschillende pH-waarden heeft. Het is dus geschikt om erachter te komen of een oplossing een pH van 4 of hoger heeft.
*A en C: Blauw en rood lakmoespapier worden in een zure oplossing allebei rood, het maakt niet uit hoe zuur de oplossing is.
B: Met fenolftaleïen kun je niet eens zien of een oplossing zuur is of neutraal. Fenolftaleïen is kleurloos in een zure en in een neutrale oplossing en paarsrood in een basische oplossing.*
- 16 C** Door verdunnen van een zwavelzuuroplossing wordt de pH hoger en de concentratie van de H^+ ionen kleiner.
*Een zuur heeft een pH kleiner dan 7. Door toevoegen van water gaat de pH richting 7; de pH wordt dus groter.
Door toevoegen van water komt dezelfde hoeveelheid H^+ ionen in een groter volume terecht. De concentratie van de H^+ ionen wordt dus kleiner.*

Ontkalken

- 17 D** Een oplossing van azijnzuur in water bestaat uit acetaationen en waterstof-ionen.
*Als azijnzuur in water gebracht wordt splitst het in ionen: $\text{HAc} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Ac}^-$
Naast watermoleculen zijn dus waterstofionen H^+ en acetaationen Ac^- aanwezig.*
- 18** $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
De kalk reageert met de H^+ ionen van het azijnzuur. Bij de reactie ontstaat het gas koolstofdioxide (dat ontstaat altijd bij de reactie van een carbonaat met een zuur). De acetaationen reageren niet mee, die komen dus niet in de reactievergelijking. Vergeet niet de reactievergelijking kloppend te maken.
- 19 C** Door de reactie met de kalk wordt de pH van schoonmaakazijn hoger.
Door de reactie met de kalk verdwijnen er H^+ ionen uit de azijn. De azijn wordt dus minder zuur. Hoe minder zuur hoe hoger de pH.

Mierenbeet

- 20 A** Ammonia is geschikt om mierenzuur te neutraliseren.
*Ammonia is een oplossing van ammoniak in water. Ammoniak is een base en is dus geschikt om mierenzuur te neutraliseren.
B: azijn (HAc) is zelf ook een zuur, hiermee versterk je de werking van de mierenbeet.
C: keukenzout (NaCl) is een neutrale stof, deze kan een zuur maar ook een base niet neutraliseren.*

Cola als poetsmiddel

- 21 C** IJzer(III)oxide bestaat uit Fe^{3+} ionen en O^{2-} ionen. Twee Fe^{3+} ionen hebben samen $6+$ als lading. Met drie O^{2-} ionen is de totale lading nul.
- 22** $\text{CuO} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
*De beginstoffen zijn waterstofionen, H^+ en koperoxide, CuO . Er ontstaan koperionen, Cu^{2+} en water, H_2O , deze staan na de pijl.
Het is een zuur-base reactie. Het oxide-ion O^{2-} in CuO neemt 2 H^+ ionen op, waardoor je H_2O krijgt en Cu^{2+} overblijft.*
- 23 D** Alleen met universeelindicatorpapier kun je bepalen dat de pH 3 is (Binas 33).
*A: Blauw lakmoespapier wordt rood in cola, maar maakt geen onderscheid tussen verschillende pH waarden onder de 7.
B: Fenolftaleïne is kleurloos bij elke pH onder 8,2.
C: Rood lakmoespapier blijft rood in cola, maar er is ook geen kleurverschil tussen bijvoorbeeld pH = 1 of 3 of 6.*
- 24 A** Cola maakt een munt sneller schoon. Cola moet dus sterker zuur zijn dan 7-up. Een sterker zuur bevat meer H^+ ionen in 10 mL, en de pH is kleiner.

Ammoniak

- 25 D** De beginstoffen zijn stikstof (N_2) en waterstof (H_2). Het product is ammoniak (NH_3).
- 26 C** Ammoniak is een base. De pH van een oplossing van ammoniak in water zal dus groter zijn dan 7.
- 27 B** Ammoniak reageert met salpeterzuur tot ammoniumnitraat.
De reactievergelijking is: $NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$
ammonium = NH_4^+ ; nitraat = NO_3^-