Oefeningen SPOC 9 zuren en basen

Oefening 1. De K_a-waarde van $\mathrm{HClO_4}$ in waterig midden bij $25\,^\circ\mathrm{C}$ is 1×10^8. Hieruit kunnen we afleiden dat:

(A) $\mathrm{ClO_4}^-$ zwak basische eigenschappen heeft

(B) $\mathrm{HClO_4}$ zwak zure eigenschappen heeft

(C) De K_b-waarde van $\mathrm{ClO_4}^-$ kleiner is dan 10^{-14}

(D) Een mengsel van $\mathrm{HClO_4}$ en $\mathrm{ClO_4}^-$ een goede buffer vormt

Oefening 2. 100ml van een oplossing die 0,081 g van een sterk zuur HA bevat, heeft een pH-waarde gelijk aan 2. Welk is de brutoformule van het sterk zuur?

(A) HF

(B) HCl

(C) HBr

(D) HI

Oefening 3. Welk van de volgende stellingen geldt voor alle Brönsted-Lowry basen ?

(A) Ze bevatten één of meerdere hydroxylgroepen (OH)

(B) Ze kunnen één of meerdere protonen binden

(C) Het zijn ionische verbindingen

(D) De 3 vorige stellingen gelden voor alle Brönsted-Lowry basen

Oefening 4. Welk van de onderstaande koppels vormen **geen** geconjugeerd zuur/base-koppel?

(A) $\mathrm{NH_3}$ en $\mathrm{NH_4}^+$

(B) HS^- en $\mathrm{H_2S}$

(C) $\mathrm{HCO_3}^-$ en $\mathrm{CO_3}^{2-}$

(D) $\mathrm{H_3PO_4}$ en $\mathrm{PO_4}^{3-}$

Oefening 5. Welk van de volgende stellingen over de sterkte van zuren is juist?

(A) Elk kation BH^+ afgeleid van een zwakke base B is een sterk zuur

(B) Elk zuur dat goed oplost in water, is een sterk zuur.

(C) Elk zuur dat sterk is in water, zal zich in een oplossing van $\mathrm{NH_3}$ in $\mathrm{H_2O}$ ook als een sterk zuur gedragen.

(D) De zuursterkte neemt toe met het toenemend aantal afsplitsbare protonen.

CC BY-NC-SA 4.0

Oefening 6. Welk van de volgende stellingen over ionisatieconstanten van zuren en basen is juist?

(A) Hoe groter de waarde van K_a, hoe zwakker het zuur

(B) Hoe groter de waarde van pK_b, hoe sterker de base

(C) De K_b-waarde van een zwakke base is negatief

(D) De waarde van pK_a van een sterk zuur is negatief

Oefening 7. Welk van de volgende stellingen over de pH van zuren en basen is juist ?

(A) Bij gelijke concentraties zullen binaire zuren (HX) een lagere pH veroorzaken naarmate de waarde van pK_a groter is

(B) Bij gelijke concentraties, veroorzaakt een meerwaardig zuur steeds een lagere pH dan een éénwaardig zuur

(C) Voor 2 basen $\mathrm{B_1}$ en $\mathrm{B_2}$ met eenzelfde concentratie en met $K_{\mathrm{B_1}} > K_{\mathrm{B_2}}$, geldt dat $\mathrm{pOH(B_1)} < \mathrm{pOH(B_2)}$.

(D) Bij gelijke concentraties zullen basen met een kleinere waarde van pK_b een lagere pH veroorzaken.

Oefening 8. Geef aan wat er gebeurt met de pH van de oplossing, wanneer aan zuiver water een oplossing van $\mathrm{K_2S}$ in water met een concentratie die groter is dan $10^{-3}\mathrm{M}$ wordt toegevoegd? Gegeven is dat

$$K_a(\mathrm{H_2S}) = 8,9 \times 10^{-8}\,, \quad K_a(\mathrm{HS^-}) = 1,2 \times 10^{-13}$$

(A) De stof heeft geen invloed op de pH. De pH blijft gelijk aan 7,0.

(B) De stof gedraagt zich als een zwak zuur. De pH is kleiner dan 7,0.

(C) De stof gedraagt zich als een zwakke base. De pH is groter dan 7,0.

(D) De stof gedraagt zich amfiprotisch. De pH kan groter of kleiner zijn dan 7,0.

Oefening 9. Welk is het geconjugeerde zuur van $\mathrm{HSO_4}^-$?

(A) $\mathrm{H_2SO_4}$

(B) $\mathrm{H_3O^+}$

(C) $\mathrm{SO_4}^{2-}$

(D) $\mathrm{H_2O}$

Oefening 10. Bereken de pH van een 0,0050 M waterige oplossing van de sterke base $\mathrm{Ba(OH)_2}$.

$pH = \ldots\ldots$

Oefening 11. Stel dat je twee monoprotische zuren $\mathrm{HZ_1}$ en $\mathrm{HZ_2}$ hebt en je weet dat $\mathrm{HZ_1}$ een sterker zuur is dan $\mathrm{HZ_2}$. Welk van de volgende beweringen over de basen $\mathrm{Z_1}^-$ en $\mathrm{Z_2}^-$ is correct?

(A) $\mathrm{Z_1}^-$ is een sterkere base dan $\mathrm{Z_2}^-$

CC BY-NC-SA 4.0

(B) Z_1^- is een zwakkere base dan Z_2^-

(C) Z_1^- en Z_2^- zijn even sterk

(D) Er zijn niet genoeg gegevens om over deze basen een uitspraak te doen

Oefening 12. Je beschikt over 100 mL van een 0,01 molaire oplossing van de sterke base KOH. De pH van deze oplossing zal **niet** dalen na toevoeging van:

(A) 50 mL van een oplossing die 0,1 M NaCl bevat

(B) 100 mL van een oplossing die 0,01 M van het sterk zuur HCl bevat

(C) 100 mL van een oplossing die 0,001 M van de sterke base LiOH bevat

(D) 50 mL van een oplossing die 0,01 M van de sterke base NaOH bevat

We gaan elke bewering na

A. NaCl is een zout dat geen zure of basische eigenschappen bezit. Op zich heeft NaCl dan ook geen invloed op de pH-waarde. Maar het is wel zo dat door toevoeging van 50 mL van dit zout de bovenvermelde oplossing verdund wordt. Verdunning verlaagt de concentratie aan KOH en doet de pH dalen.

B. Het sterke zuur HCl reageert aflopend met KOH, en dit volgens de reactie:

$$\mathrm{HCl} + \mathrm{KOH} \longrightarrow \mathrm{K^+} + \mathrm{Cl^-} + \mathrm{H_2O}$$

De concentratie aan KOH daalt, wat ook de pH doet dalen.

C. Toevoeging van een tweede sterke base is op zich gunstig voor een pH-stijging. Maar de concentratie van de toegevoegde base is lager dan de oorspronkelijke concentratie. Dit heeft een verdunning tot gevolg en dus een pH-daling.

D. In dit laatste geval wordt ook een tweede sterke base toegevoegd, maar deze keer met eenzelfde concentratie. De oplossing wordt niet verdund. De pH blijft dan ook constant.

Het juiste antwoord is dus optie D: 50 mL van een oplossing die 0,01 M van de sterke base NaOH bevat.

CC BY-NC-SA 4.0