



Opgaver om syrer og baser

Baseret på kapitel 4 side 77-122

Opgave 1. Korresponderende syre-basepar

Markér hvilke stoffer der reagerer som hhv. syre og base, og hvilke der er korresponderende syre-basepar:

- $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{HCO}_3^{-}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})$
- $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^{-}(\text{aq}) + \text{NH}_4^{+}(\text{aq})$
- $\text{NH}_4^{+}(\text{aq}) + \text{CN}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCN}(\text{aq})$
- $\text{HBr}(\text{aq}) + \text{OH}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Br}^{-}(\text{aq})$

Opgave 2. Styrkebegrebet

Skriv reaktionsskemaer for følgende reaktioner med vand:

- HBr (stærk syre)
- CH_3COOH (svag syre)
- KOH (stærk base)
- NH_3 (svag base)
- Kommenter på forskellen i at en svag og stærk hhv. syre og base reagerer med vand?

Opgave 3. Styrkebegrebet

Benzoesyre og citronsyre anvendes begge som konserveringsmidler. Benzoesyres styrkekonstant er $K_S = 6,5 \cdot 10^{-5}$ M, mens citronsyres styrkekonstant $K_S = 7,2 \cdot 10^{-4}$ M.

- Hvilken af de to syrer er den stærkeste?
- Opskriv formlerne for de korresponderende baser, benzoat eller citrat.
- Hvilken af de to baser er den stærkeste?

Opgave 4. pH

Beregn pH-værdien for:

- 0,10 M HCl
- 0,10 M H_3PO_4 (kan regnes som en monohydron syre)
- 0,10 M CH_3COOH
- 0,10 M NH_4Cl
- Forklar hvorfor samme stofmængdekonzentration giver forskellige pH-værdier.

Opgave 5. pH

Beregn pH-værdien for:

- 0,1 M NH_3
- 0,1 M OH^{-}



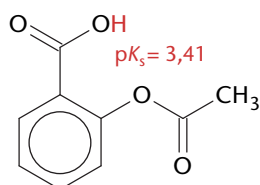
Opgave 6. Syre-basetitrering

En gammel flaske med saltsyre har mistet sin etiket. For at bestemme koncentrationen titreres 20,0 mL af syren med 0,500 M NaOH. I ækvivalenspunktet er anvendt 39,2 mL NaOH.

- Opskriv reaktionsskemaet for titreringsreaktionen.
- Beregn stofmængden af natriumhydroxid som er tilsat i ækvivalenspunktet.
- Beregn stofmængden af titreret saltsyre.
- Beregn den formelle stofmængdekonzentration der skal stå på flasken.
- Hvilke sikkerhedsmæssige forholdsregler bør der tages i forbindelse med titreringen?

Opgave 7. Syre-basetitrering

Det aktive stof i aspirin er acetylsalicylsyre, se figur 1.



Figur 1. Strukturformel for acetylsalicylsyre. Figur 362b, side 248 Bioteknologi A Bind 2.

En aspirintablet blev opløst i vand og titreret med 0,100 M NaOH.

I ækvivalenspunktet var der anvendt 13,9 mL NaOH.

- Opskriv reaktionsskemaet for titreringsreaktionen.
- Beregn stofmængden af natriumhydroxid som er tilsat i ækvivalenspunktet.
- Beregn stofmængden af acetylsalicylsyre i tabletten.
- Beregn massen af acetylsalicylsyre i tabletten.
- Hvilken syre-baseindikator ville være velegnet til denne titrering?

Opgave 8. Puffersystemer

Et af de puffersystemer som findes i blodet, er $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$.

- Opskriv den kemiske ligevægt for puffersystemet.
- Opskriv pufferligningen for puffersystemet.
- Hvilket forhold mellem HPO_4^{2-} og H_2PO_4^- er nødvendig for at fastholde en pH-værdi i blodet på 7,4?



Opgave 9. Puffersystemer

Ammoniak/ammoniumpuffersystemet kan fx anvendes i forbindelse med PCR.

- Opskriv den kemiske ligevægt for puffersystemet.
- Beregn pH i en puffer der indeholder 0,050 M ammoniumchlorid og 0,050 M ammoniakvand.
- Beregn pH i en puffer der indeholder 0,050 M ammoniumchlorid og 0,080 M ammoniakvand.
- Vurdér hvilken betydning koncentrationsændringen har.

Der tilsættes 1,0 mL 2,0 M NaOH til 100 mL af puffersystemet beskrevet i b).

- Beregn pH efter tilsætningen.

Der tilsættes 2,0 mL 2,0 M NaOH til 100 mL af puffersystemet beskrevet i b).

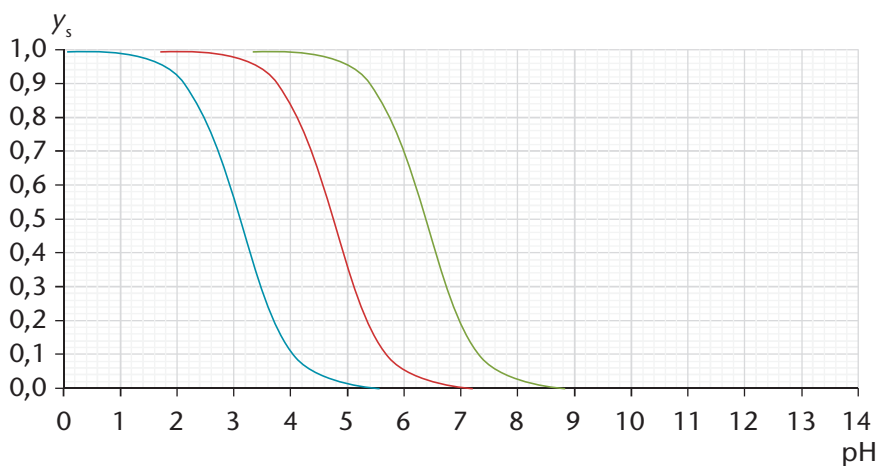
- Beregn pH efter tilsætningen.

Der tilsættes 4,0 mL 2,0 M NaOH til 100 mL af puffersystemet beskrevet i b).

- Beregn pH efter tilsætningen.
- Kommenér på pH-ændringer som følge af tilsætning af NaOH.

Opgave 10. Bjerrumdiagram

Bjerrumdiagrammet for citronsyre ses i figur 2:



Figur 2. Bjerrumdiagram for citronsyresystemet.

- Angiv hvilke former der findes på hver side af de tre kurver.
- Hvad er den dominerende form ved pH 5?
Bestem hvor stor en del af citronsyresystemet den udgør.