

Aukadæmi í EFN303 sýrur, basar og bufferar

a) Reiknið pH í 0,100M própansýru ($K_a=1,3 \times 10^{-5}$)

Própansýra er dauf sýra og reiknast bara beint með gamla laginu.

$1,3 \times 10^{-5} = x^2 / (0,10 - x)$ þar sem við sleppum x-inu neðan við enda lítið.

$X = \text{kvaðratrótin af } 1,3 \times 10^{-6} = 1,14 \times 10^{-3}$

$X = [H^+]$

$\text{pH} = -\log [H^+] = -\log 1,14 \times 10^{-3} = \underline{2,9}$

skekkjan 1,14% svo námundun er í lagi.

b) Reiknið pH í 0,100M natríumprópanat lausn

Natríumprópanat er basi própansýrunnar og þar sem

$K_a \cdot K_b = 1,0 \times 10^{-14}$

þá er $K_b = 1,0 \times 10^{-14} / 1,3 \times 10^{-5} = 7,7 \times 10^{-10}$

Svo er bara að finna x-ið eins og í a) nema x-ið er OH^-

$x = [OH^-]$

$7,7 \times 10^{-10} = x^2 / (0,1 - x)$

hér er x-ið augljóslega miklu minna heldur en í a-lið þar sem K_b er miklu minni tala.

$7,7 \times 10^{-10} = x^2 / 0,1$

$x = 8,77 \times 10^{-6}$

$\text{pH} = \log 8,77 \times 10^{-6} + 14 = \underline{8,9}$ þar sem þetta er basi

c) Reiknið pH í lausn sem er 0,100M própansýra og 0,100M

natríumprópanat

Hér er buffer.

$CH_3CH_2COOH \rightleftharpoons CH_3CH_2COO^- + H^+$

Upphaf: 0,1: 0 og 0

Jafnvægi: 0,1-x : x og x

Aukadæmi í EFN303 sýrur, basar og bufferar



Upphaf: 0,1: 0 og 0

Jafnvægi: 0 : 0,5 og 0,5(Na⁺)

Natríumjónin kemur okkur ekki við en þar sem hvarfið neðra gengur alveg til hægr þá dúndrast mólfjöldi própanatjónarinnar inn í jöfnuna okkar af fullum krafti ofan við strik og við það bætist pínupons frá efri jöfnunni.

Sami mólstyrkur af báðum svo jafnan verður svona:

$$K_a = \frac{x \cdot (0,1 + x)}{(0,1 - x)} \text{ og þar sem } x\text{-in eru voðalítill þá sleppum við þeim í bili.}$$

-OG þar sem mólstyrkur ofan og neðan við er sá sami verður x-ið jafn og K_a

$$1,3 \times 10^{-5} = x \text{ og munið að } x \text{ er } [\text{H}^+]$$

$$\text{og pH í buffer } -\log [\text{H}^+] = \underline{4,89}$$

d) Reiknið pH eftir að 0,020mol af HCl hefur verið bætt út í lausnina í c-lið (rúmmál óbreytt og gefum okkur að það sé 1L)

Þegar sýran bætist út í þá bætist við H⁺ og við það leitar hvarfið til

vinstri sem þýðir að það sem er neðan við stækkar en það sem er

ofanvið minnkar

$$1,3 \times 10^{-5} = \frac{x \cdot (0,1 - 0,02)}{(0,1 + 0,02)} = \frac{x \cdot 0,48}{0,52}$$

og þá verður pH lausnarinnar $-\log x = \underline{4,85}$

Aukadæmi í EFN303 sýrur, basar og bufferar

það lækkar enda búið að setja sýru út í. (xín í viðbót og frádrát í svigunum eru svo lítil að þau eru ekki tekin með.)

e) Reiknið pH eftir að 0,020mol af NaOH hefur verið bætt út í lausnina í c-lið (rúmmál óbreytt)

Þegar basinn bætist út í þá minnkar H⁺ enda étur basinn það í

morgunmat og við það leitar hvarfið til hægri sem þýðir að það sem er neðan við minnkar en það sem er ofanvið stækkar

$$1,3 \times 10^{-5} = \frac{x \cdot (0,1 + 0,02)}{(0,1 - 0,02)} = \frac{x \cdot 0,52}{0,48}$$

og þá verður pH lausnarinnar $-\log x = 4,92$

það hækkar enda búið að setja sýru út í.

(x-onum sleppt enda búin að reikna þau lítil í a-lið og þau eru enn minni í buffernum eins og þið hafið nú þegar reiknað)

2. a) Reiknið pH í lausn sem er 0,10M ediksýra og 0,10M natriumasetat

Eins og áður hefur verið gert.

$$1,8 \times 10^{-5} = \frac{x \cdot (0,1 + x)}{(0,1 - x)}$$

x-in lítil

$$1,8 \times 10^{-5} = \frac{x \cdot (0,1)}{(0,1)}$$

svo pH verður $-\log x$ eða 4,74

b) Reiknið pH í lausn sem er 0,25M ediksýra og 0,25M natriumasetat sama svar og í a-lið NEMA að hér er geta lausnarinnar til bufferingar mun meiri en í a-lið.

Aukadæmi í EFN303 sýrur, basar og bufferar

c) Reiknið pH í lausn sem er 0,10M ediksýra og 0,25M natriumasetat

$$1,8 \times 10^{-5} = \frac{x \cdot (0,25 + x)}{(0,10 - x)}$$

og hægt er að líta fram hjá x-onum (athugið sjálf)

$$1,8 \times 10^{-5} = \frac{x \cdot (0,25)}{(0,10)}$$

pH = 5,14

d) Reiknið pH í lausn sem er 0,25M ediksýra og 0,10M natriumasetat

$$1,8 \times 10^{-5} = \frac{x \cdot (0,10 + x)}{(0,25 - x)}$$

eins og ofan

$$1,8 \times 10^{-5} = \frac{x \cdot (0,10)}{(0,25)}$$

pH = 4,35

og þannig má í sjálfu sér stilla af hvern þann búffer sem maður óskar sér en þessi virkar vissulega betur þegar basa er bætt út í heldur en sýru. Venjulega er jafn mólstyrkur sýru og salts til að buffer virki jafnt í báðar áttir.

3. 75g af natriumasetati (CH_3COONa) er bætt út í 500mL af 0,64M ediksýru. Gerið ekki ráð fyrir rúmmálsaukningu. Hvert verður pH í lausninni?

Reikna mólfjöldann af salti

Reikna svo mólstyrk

Setja svo í jöfnu.