FACITLISTE

1a) $pK_s = 4{,}82$; svag syre pH = ½(4,82 – log 0,500) = 2,56

1b) $V_{KOH} = (35{,}00 \cdot 0{,}500)/0{,}200$ mL = 87,5 mL

1c) Puffer ½-ækvivalenspunkt ergo pK_s = pH = 4,82

1d) Puffer pH = $pK_s + \log(n_b/n_s) \Rightarrow$ pH = 4,82 + log(10,0· 0,200/ (35,0· 0,500 – 10,0· 0,200) = 3,93

1e) Svag base; $pK_b = 9{,}18$. pH = 14,0 – pOH $\Rightarrow$ 14,0 - ½(9,18 – log(35,0· 0,500/(87,5 + 35,0)) = 8,99

1f) Phenolphthalein

2a) $2\ Cr(s) + 6\ H^+ \rightarrow 2\ Cr^{3+} + 3\ H_2$

2b) $P(H_2) = 0{,}993 - 0{,}032 = 0{,}961$ bar; $n(H_2) = 0{,}961 \cdot 0{,}0974/(0{,}08314 \cdot 293) = 3{,}73$ mmol $\Rightarrow$

$m(Cr) = 2/3 \cdot 3{,}73$ mmol · 52,0 = 0,129 g

2c) $n(H_2) = 2/3 \cdot 3{,}73$ mmol = 2,487 mmol ≈ $V(H_2)$ =61,1 mL

2d) $N(H_2O) = n(H_2O) \cdot 6{,}022 \cdot 10^{23} = 7{,}49 \cdot 10^{19}$

3a) $c(AgI) = [Ag^+] = [I^-] = K_{op} = (8{,}5 \cdot 10^{-17}\ M^2)^{½} = 9{,}2 \cdot 10^{-9}$ M

3b) $m = n \cdot c \cdot V = 9{,}2 \cdot 10^{-9}$ M·0,100 L· 234,8 $\frac{g}{mol}$ = $2{,}2 \cdot 10^{-7}$ g

3c) $K_{op} = [Ag^+] \cdot [I^-] = [Ag^+] \cdot 0{,}10$ M $\Rightarrow c(AgI) = [Ag^+] = 8{,}5 \cdot 10^{-16}$ M

3d) $Ag^+(aq) + 2\ S_2O_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons Ag(S_2O_3)_2^{3-}(aq)$

3e) $[Ag(S_2O_3)_2^{3-}]/([Ag^+] \cdot [S_2O_3^{2-}]^2)$

3f) $AgI(s) + 2\ S_2O_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons Ag(S_2O_3)_2^{3-}(aq) + I^-(aq)$; $[Ag(S_2O_3)_2^{3-}] \cdot [I^-] \cdot [Ag^+]/([Ag^+] \cdot [S_2O_3^{2-}]^2 =$

$K_{op} \cdot K_K = 8{,}5 \cdot 10^{-17} \cdot 1 \cdot 10^{13} = 8{,}5 \cdot 10^{-4} = [Ag(S_2O_3)_2^{3-}] \cdot [I^-]/[S_2O_3^{2-}]^2$

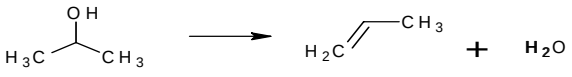
$\Rightarrow \frac{x^2}{(2{,}0 - 2x)^2} = 8{,}4 \times 10^{-4}$ $\Rightarrow$ x = $[Ag(S_2O_3)_2^{3-}] = [I^-] = 0{,}055$ M

4a) $3\ Ca + N_2 \longrightarrow Ca_3N_2$

4b) $NaCH_3CH_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + CH_3CH_2OH(aq)$

4c) $MgSO_4(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightleftharpoons Mg(OH)_2(s) + BaSO_4(s)$

4d) $2\ MnO_4^- + 5\ SO_3^{2-} + 6\ H^+ \rightarrow 2\ Mn^{2+} + 5\ SO_4^{2-} + 3\ H_2O$

4e) 

5a) $H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H_3O^+$ og $HS^- + H_2O \rightleftharpoons S^{2-} + H_3O^+$

5b) $H_2S + 2\ H_2O \rightleftharpoons S^{2-} + 2\ H_3O^+$; $K = K_{s1} \cdot K_{s2} = 9{,}12 \cdot 10^{-8}$ M $\cdot 1{,}26 \cdot 10^{-13}$ M $= 1{,}15 \cdot 10^{-20}$ M^2

5c) Først findes $[S^{2-}]$; $1{,}15 \cdot 10^{-20} = \dfrac{[H_3O^+]^2 \times [S^{2-}]}{[H_2S]} \Rightarrow [S^{2-}] = 1{,}15 \cdot 10^{-20} \cdot 0{,}10 / (0{,}0100)^2 = 1{,}15 \cdot 10^{-17}$ M.

Så udregnes ionprodukterne: $[Bi^{3+}]^2 \cdot [S^{2-}]^3 = (1{,}5 \cdot 10^{-3})^2 \cdot (1{,}15 \cdot 10^{-17})^3 = 3{,}4 \cdot 10^{-57}$ M^5 > K_{op} og

$[Mn^{2+}] \cdot [S^{2-}] = 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 1{,}15 \cdot 10^{-17} = 1{,}7 \cdot 10^{-20} < K_{op} = 2{,}9 \cdot 10^{-13}$ M^2. Altså udfældes Bi_2S_3.

5d) Først udregnes $[Bi^{3+}]_{mættet}$

$[Bi^{3+}]^2_{mættet} = \dfrac{K_{op}}{[S^{2-}]^3} = \dfrac{1{,}6 \times 10^{-72}}{(1{,}15 \times 10^{-17})^3} = 1{,}1 \cdot 10^{-20}$ M. $\Rightarrow$ $[Bi^{3+}]_{mættet} = 1{,}0 \cdot 10^{-10}$ M

Brøkdelen: $\dfrac{1{,}0 \cdot 10^{-10}}{1{,}5 \cdot 10^{-8}} = 6{,}8 \cdot 10^{-8}$.

5e) Først findes $[S^{2-}]_{mættet}$; $[S^{2-}]_{mættet} = \dfrac{K_{op}}{[Mn^{2+}]^1} = \dfrac{2{,}9 \times 10^{-13}}{1{,}5 \times 10^{-3}} = 1{,}9 \cdot 10^{-10}$ M.

Så findes $[H_3O^+]^2 = \dfrac{K \times [H_2S]}{[S^{2-}]} = \dfrac{1{,}15 \cdot 10^{-20} \times 0{,}10}{2{,}0 \times 10^{-8}} \Rightarrow [H_3O^+] = 2{,}4 \cdot 10^{-7}$ M $\Rightarrow$ pH = 6,62

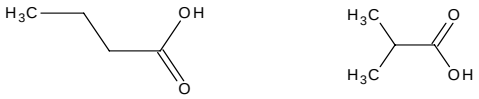
6a) $v(Br^-) = 3 \cdot v(BrO_3^-) \Rightarrow v(Br^-) = 3 \cdot 5{,}63 \cdot 10^{-6}\ M \cdot s^{-1} = 1{,}69 \cdot 10^{-5}\ M \cdot s^{-1}$

6b) $v(BrO_3^-) = k \cdot [Br^-] \cdot [BrO_3^-] \cdot [H^+]^2$ og $k = \frac{v(BrO_3^-)}{[Br^-] \cdot [BrO_3^-] \cdot [H^+]^2}$

$$= \frac{5{,}63 \times 10^{-6}}{\left(\frac{0{,}1}{3} \times 1{,}37\right) \times \left(\frac{0{,}5}{3} \times 7{,}1 \times 10^{-8}\right) \times \left(\frac{1}{3} \times 0{,}573\right)} = 2{,}86\ M^{-3} \cdot s^{-1}$$

6c) Ionen er vinkelbøjet. I VSEPR modellen er der tale om AX_2E med en enkeltbinding og en dobbeltbinding. $[O\text{-}Br{=}O]^+$

6d) Det hastighedsbestemmende trin er (IV), hvis trin (I) begrænser, vil hastigheden afhænge af $[BrO_3^-] \cdot [H_3O^+]$, hvis det er trin (II) vil hastigheden afhænge af$[BrO_3^-] \cdot [H_3O^+]^2$, hvis det er trin (III) vil hastigheden afhænge af $[BrO_3^-] \cdot [H_3O^+]^2$, hvis det er trin (IV) så afhænger hastigheden af $[Br^-] \cdot [BrO_3^-] \cdot [H_3O^+]^2$, hvis det er (V) så vil hastigheden afhænge af $[Br^-]^2 \cdot [BrO_3^-] \cdot [H_3O^+]^2$.

7a) 

7b) Ester

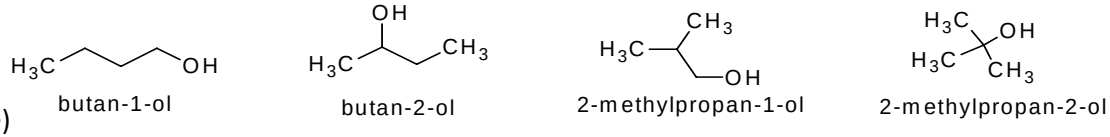
7c) $CH_3COOH + CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$

8a) $(C_4H_{10}O)_x$

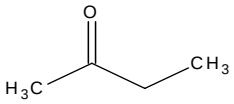
8b) DBE = 0 for x = 1 ellers negativ $\Rightarrow$ molekylformel = $C_4H_{10}O$

8c) -O- eller –O-H

8d) -O-H pga. det dybe bredde bånd ved 3300 cm^{-1}

8e) 

8f)



butan-2-on