Aufstellen komplizierter Redox-Gleichungen

eine Schritt-für-Schritt-Anleitung

Schritt — am Beispiel der Herstellung von Propanon aus dem entsprechenden Alkanol und einem passenden Reaktionspartner (hier: z.B. Kaliumchromat K_2CrO_4 / Cr^{3+}, saures Milieu)

Kloidt (2010)

1

	+6		+3
	K_2CrO_4	$\rightleftarrows$	Cr^{3+}
	-3 0 -3		-3 +2 -3
	$H_3C\text{-}CHOH\text{-}CH_3$	$\rightleftarrows$	$H_3C\text{-}CO\text{-}CH_3$

Chrom wird also reduziert und das mittlere C-Atom wird oxidiert.

2

	+6		+3
	K_2CrO_4	$\rightleftarrows$	Cr^{3+}
			Reduktion
	0		+2
	$H_3C\text{-}CHOH\text{-}CH_3$	$\rightleftarrows$	$H_3C\text{-}CO\text{-}CH_3$
			Oxidation

3 (4)

	+6		+3
	$CrO_4^{2-} + 3\ e^-$	$\rightleftarrows$	Cr^{3+}
	0		+2
	$H_3C\text{-}CHOH\text{-}CH_3$	$\rightleftarrows$	$H_3C\text{-}CO\text{-}CH_3 + 2\ e^-$

4 (3)

	+6		+3
	$CrO_4^{2-} + 8\ H^+$	$\rightleftarrows$	$Cr^{3+} + 4\ H_2O$
	0		+2
	$H_3C\text{-}CHOH\text{-}CH_3$	$\rightleftarrows$	$H_3C\text{-}CO\text{-}CH_3 + 2\ H^+$

5

	+6		+3	
	$CrO_4^{2-} + 3\ e^- + 8\ H^+$	$\rightleftarrows$	$Cr^{3+} + 4\ H_2O$	x2
	Gesamtladung: +3 (Red); 0 (Ox)		Gesamtladung: +3 (Red); 0 (Ox)	
	0		+2	
	$H_3C\text{-}CHOH\text{-}CH_3$	$\rightleftarrows$	$H_3C\text{-}CO\text{-}CH_3 + 2\ e^- + 2\ H^+$	x3

7

	+6		+3
	$2\ CrO_4^{2-} + \mathbf{6\ e^-} + 16\ H^+$	$\rightleftarrows$	$2\ Cr^{3+} + 8\ H_2O$
	Gesamtladung: +3 (Red); 0 (Ox)		Gesamtladung: +3 (Red); 0 (Ox)
	0		+2
	$3\ H_3C\text{-}CHOH\text{-}CH_3$	$\rightleftarrows$	$3\ H_3C\text{-}CO\text{-}CH_3 + \mathbf{6\ e^-} + 6\ H^+$

$$2\ CrO_4^{2-} + 6\ e^- + 16\ H^+ + 3\ H_3C\text{-}CHOH\text{-}CH_3 \rightleftarrows 2\ Cr^{3+} + 8\ H_2O + 3\ H_3C\text{-}CO\text{-}CH_3 + 6\ e^- + 6\ H^+$$

$$2\ CrO_4^{2-} + 10\ H^+ + 3\ H_3C\text{-}CHOH\text{-}CH_3 \rightleftarrows 2\ Cr^{3+} + 8\ H_2O + 3\ H_3C\text{-}CO\text{-}CH_3$$

$4\ K^+$ $5\ SO_4^{2-}$ ergänzen geeigneter Gegen-Ionen, die dann zu sinnvollen Endprodukten kombiniert werden

$$2\ K_2CrO_4 + 5\ H_2SO_4 + 3\ H_3C\text{-}CHOH\text{-}CH_3 \rightleftarrows Cr_2(SO_4)_3 + 8\ H_2O + 3\ H_3C\text{-}CO\text{-}CH_3 + 2\ K_2SO_4$$