Uorganisk kemi

Opgave 1 f og 1e
13 og 15
Opgave 3.2

Opgave 1 f

1f 1 l NH_3 (konc) + 250g $NaHSO_3$
18 mol, 2.4 mol;
$NH_3 + HSO_3^- \leftrightarrows NH_4^+ + SO_3^{2-}$
9.25; 7.2
pH = 9.25+log(15.6/2.4) ~ 10

1e 1 l HNO_3 (konc) + 250g $NaHSO_3$
$HSO_3^- + H^+ \leftrightarrows SO_2 + H_2O$
pH = 1.9

Opgave 1e

1 l HNO_3 (konc) + 250g $NaHSO_3$

S-B $HSO_3^- + H^+ \leftrightarrows SO_2 + H_2O$

pH = log(14-2.4)

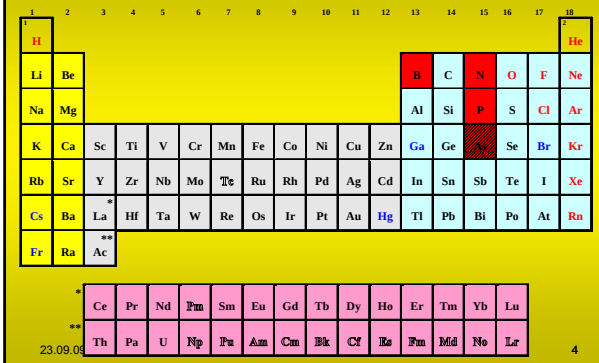
Redox

$SO_2 + HNO_3 \rightarrow NO_2 + HSO_4^-$ (afstemmes)

$SO_2 + 3H^+ + 2NO_3^- \rightarrow 2NO_2 + HSO_4^- + H_2O$

- Og så opgave 2

Grundstoffernes periodiske system



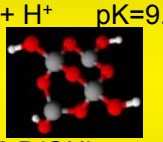
23.09.09 4

Bor

- Altid +3: helst  eller 

$B(OH)_3 + H_2O \leftrightarrows B(OH)_4^- + H^+$ pK=9.2

Borax: $Na_2B_4O_5(OH)_4\ 8H_2O$



Ikke $Na_2B_4O_7\ 10H_2O$

$B_4O_5(OH)_4^{2-} \rightarrow 2\ B(OH)_3 + 2\ B(OH)_4^-$

pH i borax opløsning?

pH = pK = 9.2

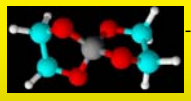
23.09.09 Uorganisk kemi 5 5

Analyse for B

$B(OH)_3 + H_2O \leftrightarrows B(OH)_4^- + H^+$

$B(OH)_3 + 3CH_3OH \leftrightarrows B(OCH_3)_3$ (ester)

grøn flammefarve

$B(OH)_3 + 2CH_2OH \rightarrow$  $^- + H^+$

CH_2OH

Syre-base titrering på borat eller på ester

23.09.09 Uorganisk kemi 5 Ø-vejl. 41 6

ΔH^o_{diss} /kJ·mol^{-1}

- N_2 945
- O_2 495
- F_2 159
- Cl_2 242
- H_2 436

	≡	=	-
CC	810	600	350
CN	850	620	240
CO	1050	700	360
NN	945	400	160

N-forbindelser

pK

- HNO_3 og NO_3^- salpetersyre - nitrat -3
- HNO_2 og NO_2^- salpetersyrling - nitrit 3.3
- HN_3 og N_3^- azoimid (N=N=NH) og azid 4.75
- NH_3 og NH_4^+ ammoniak og ammonium 9.25

Nitrogen fiksering

$N_2 + 3H_2 \leftrightarrows 2NH_3$

metaloxide katalysator gas (400 ^oC, 100+ atm)

$N_2 + 10H^+ + 8e^- \leftrightarrows 2NH_4^+ + H_2$

nitrogenaser gas/opl. (10 ^oC, 0.8 atm)

$N_2+O_2 \leftrightarrows NO/NO_2$ (gas) $\rightarrow NH_4^+/NO_3^-$

lyn gas (høj energi, 0.8/0.2 atm)

Analyse for N

Noter 6

- Ammonium/ammoniak, nitrit, nitrat

1.Ammonium? : $NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_{3(g)}$

i modtageglas phenolphthalein: rød

2.Fjern NH_4^+ sådan; **Nitrit?**

$CS(NH_2)_2 + HNO_2 \rightarrow SCN^-$ (rød med Fe^{3+})

3.Fjern nitrit : $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$

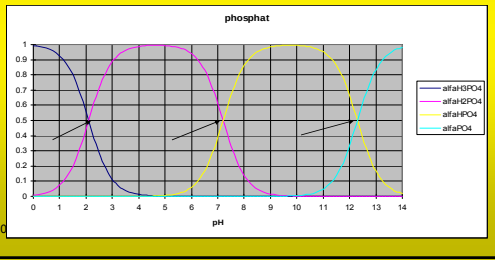
4.Nitrat?: $4Zn+NO_3^-+10H^+ \rightarrow NH_4^+ + 4Zn^{2+} + 5H_2O$

Phosphor P_4

$P_4 + 3O_2 \rightarrow$ + $2O_2 \rightarrow P_4O_{10} \rightarrow 4H_3PO_4$

$Ca_5(PO_4)_3OH$ hydroxylapatit (tænder, knogler)

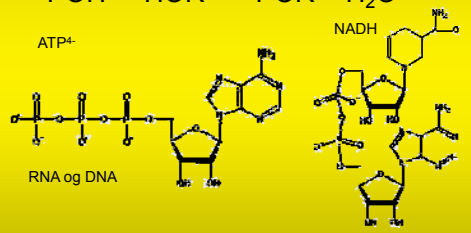
$Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2$ Superfosfat



Bio-phosphat

Phosphat esterdannelse:

-POH + HOR → -POR + H_2O



Analyse for P (As)

Phosphor i salte: $H_xPO_4^{(3-x)-}$ evt. $H_2O_3POPO_3H_2$

- Sur væske + $(NH_4)_2MoO_4 \rightarrow$
  gult bundfald af $(NH_4)_3P(Mo_{12}O_{40})$
  samme resultat for arsenat: $H_xAsO_4^{(3-x)-}$

Kvantitativ analyse: syre base titrering (Ø-vejl. 41)

p-blok geometrier noter 52

	$B(OH)_3$ BF_3	H_2CO_3	HNO_3		
	$B(OH)_4^-$ $Al(OH)_4^-$ $Ga(OH)_4^-$	CF_4 $Si(OH)_4$ $Ge(OH)_4$	ONF_3 H_3PO_4 H_3AsO_4	H_2SO_4 H_2SeO_4	$HClO_4$ $HBrO_4$
	AlF_6^{3-} GaF_6^{3-}	SiF_6^{2-} AlF_6^{3-} $Sn(OH)_6^{2-}$	PF_6^- AsF_6^- $Sb(OH)_6^-$	SF_6 SeF_6 $Te(OH)_6$	ClF_5 BrF_5 H_5IO_6