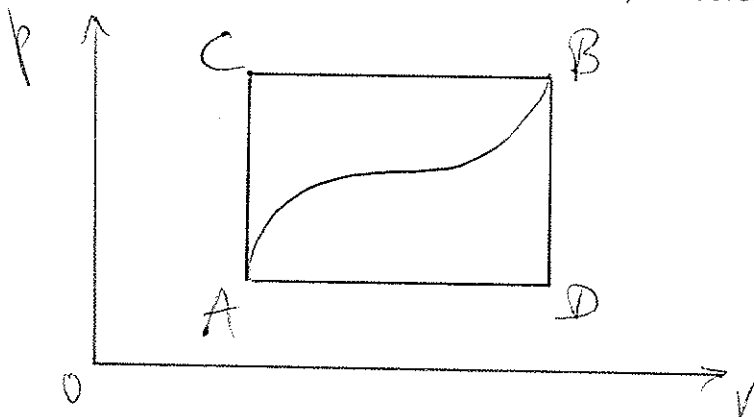


280113

EXAMEN OEFENINGEN CHEMIE I BA1 BIR 28.01.13

1. 2.8934 g VOCl_3 wordt chemisch behandeld zodat al het chloor vervat in het oorspronkelijke product, wordt omgezet naar zilverchloride. Er wordt 7.1801 g zilverchloride gevormd. Wat is de molaire massa van vanadium, zoals in dit experiment bepaald (geef 2 cijfers na de komma !)?
2. Bereken welk volume verdund salpeterzuur ($d=1.11$, 19.0 %) kan worden bereid door 50 ml geconcentreerd salpeterzuur ($d=1.42$, 69.8 %) te verdunnen met gedistilleerd water. Bereken de molariteit van zowel het geconcentreerde als het verdunde zuur.
3. Schrijf een **volledige, neutrale (hetgeen betekent dat er geen ionen meer in de vergelijking mogen voorkomen), uitgebalanceerde** reactievergelijking :
 - a) $\text{HgS} + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{HgCl}_4 + \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 - b) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{O}_2$
 - c) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{Cr}^{3+} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - d) $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
 - e) $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
 - f) Hoeveel chloorgas kan maximaal worden bereid door de reactie van 100 g kaliumpermanganaat met kaliumchloride (zwavelzuur-milieu, vorming van Mn^{2+} en Cl_2) ?
4. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ is een reductans voor de omzetting van chromaat-ionen naar het onoplosbare $\text{Cr}(\text{OH})_3$. Tijdens deze reactie in basisch milieu wordt $\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$ omgezet naar sulfiet. Bereken het aantal gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ dat vereist is om in 100 liter afvalwater alle aanwezige chromaat-ionen (concentratie 0.0148 M) neer te slaan. (Bij deze vraag hoort een woordje uitleg !)
5. Een liter van een ideaal gas bij 300 K en 15 atm expandeert langs een isotherm tot een volume van 10 liter. Bereken w , q , ΔU , ΔH en ΔS .
6. Zie bijgevoegde figuur : een systeem evolueert van toestand A naar toestand B langs pad ACB, waarbij het 80 J warmte absorbeert en 30 J arbeid verricht.
 - a) langs pad ADB verricht het systeem 10 J arbeid. Bereken q (juiste teken !)
 - b) het systeem keert terug vanuit B naar A via het gekromde pad. Hierbij wordt 20 J arbeid verricht op het systeem. Zal het systeem warmte absorberen of afstaan, en hoeveel ?



7. Het insecticide DDT wordt bereid in de volgende reactie :



Als men 100 kg chloral (92 % zuiver) laat reageren met 100 kg chloorbenzeen (83 % zuiver), hoeveel DDT wordt er dan gevormd (veronderstel dat de reactie doorgaat met een rendement = 78 %) ?

8. 0.3174 g zuiver ijzerdraad wordt opgelost in zuur, waarbij het ijzer wordt geoxideerd naar het tweewaardig kation. Het opgeloste ijzer wordt verdund naar een volume van 250 ml. 25 ml van deze oplossing wordt getitreerd met een permanganaat oplossing waarbij het tweewaardig ijzer verder wordt geoxideerd naar driewaardig ijzer. Hiervoor wordt 14.65 ml permanganaat oplossing gebruikt. Bereken de molariteit van de permanganaat oplossing.

①

$$7.1801 \text{ g AgCl} = \frac{7.1801}{143.32} \text{ mol}$$

$$= 0.0501 \text{ mol}$$

→ oder 0.0501 mol Cl

dus in 2.8934 g VOCl_3

$$\text{Litten } x \text{ mol V} = \frac{0.0501}{3}$$

$$\frac{0.0501 \text{ mol O}}{3} = 0.2672 \text{ g}$$

$$\text{in } 0.0501 \text{ mol Cl} = 1.7776 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 0.08502 \text{ g V} = \frac{0.0501}{3} \text{ mol}$$

$$\rightarrow 1 \text{ mol V} = 50.91 \text{ g}$$

2

50 ml geconcentreerd

salpetermin met $d = 1.42$

en conc. 69.8% bevat:

50 ml \rightarrow 49.56 g HNO_3
in 2 l \rightarrow 991.2 g
of 15.7 mol

1 ml weegt 1.42 g

50 ml weegt 71 g

conc. = 69.8% \Rightarrow in 71 g opl

zit 49.56 g HNO_3

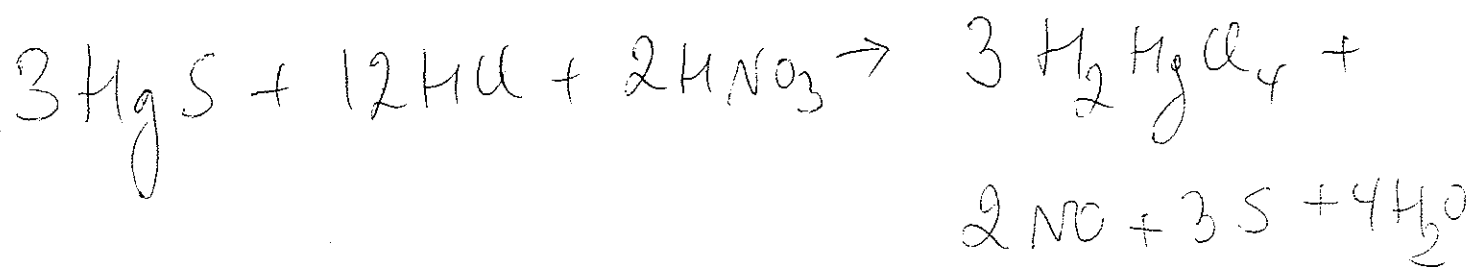
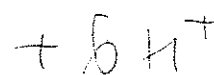
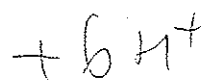
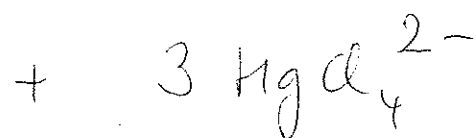
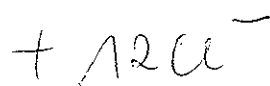
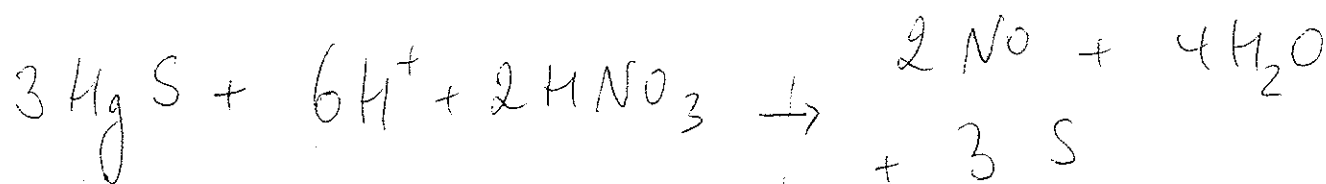
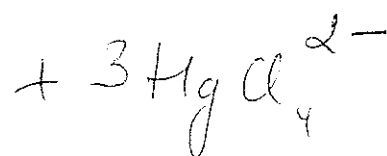
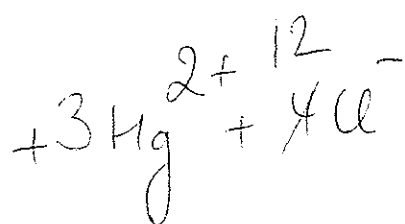
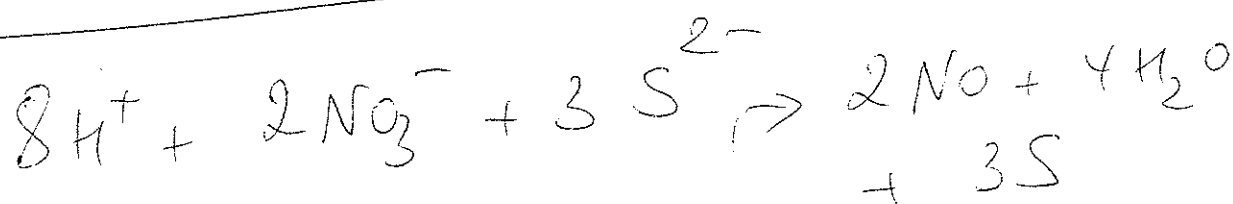
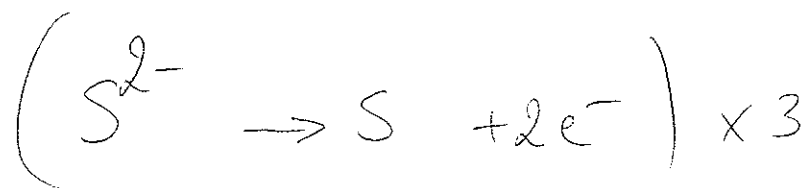
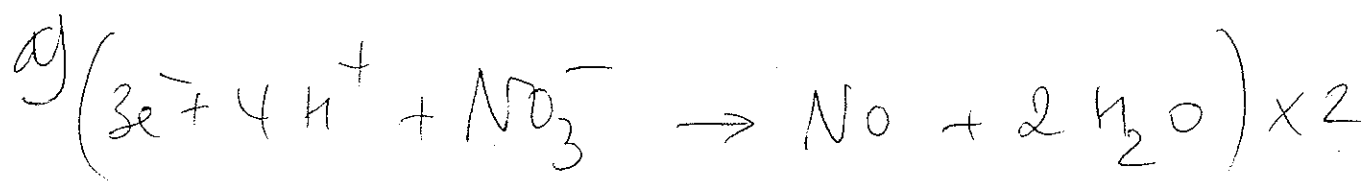
die vinden we ook temp in de
verdunde opl. Stel dat deze een
volume heeft van x ml

\Rightarrow in x ml verdunde opl. zit

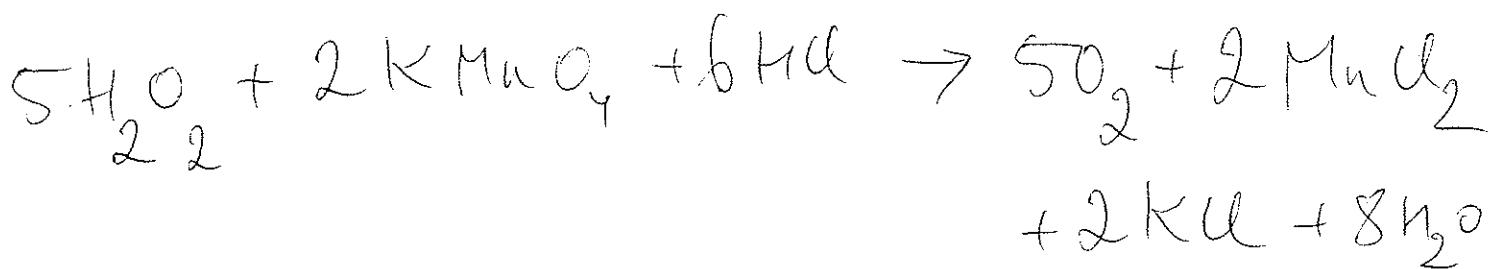
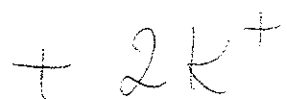
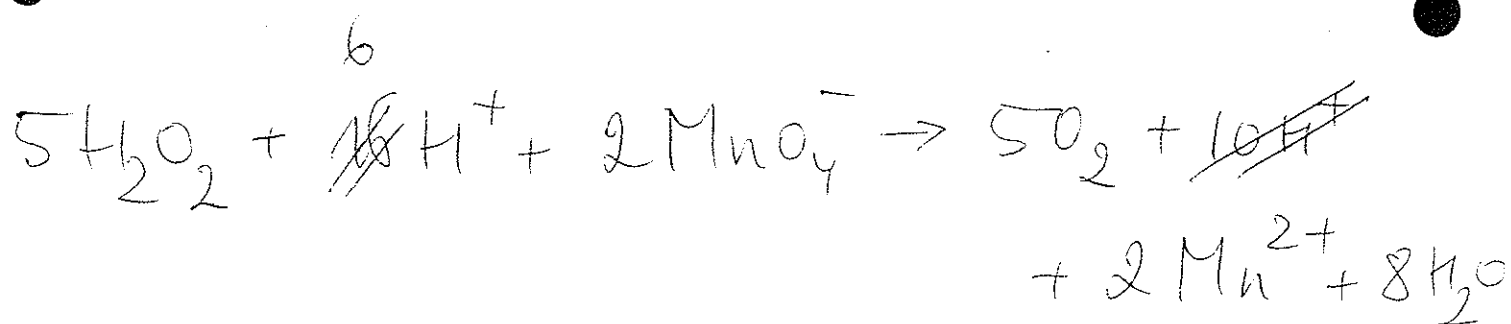
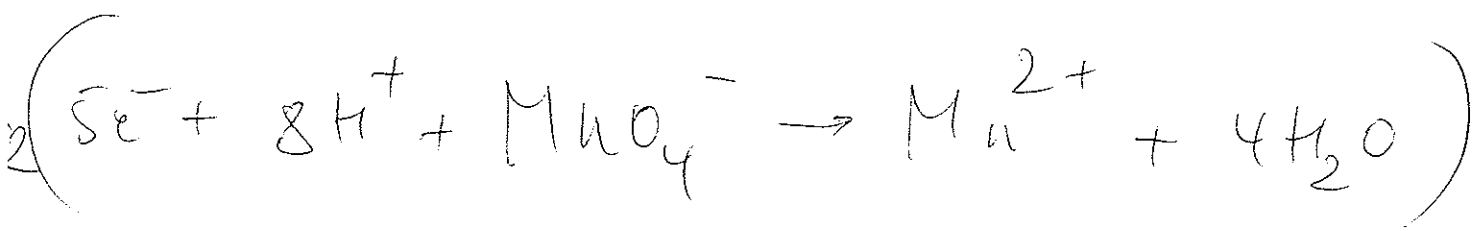
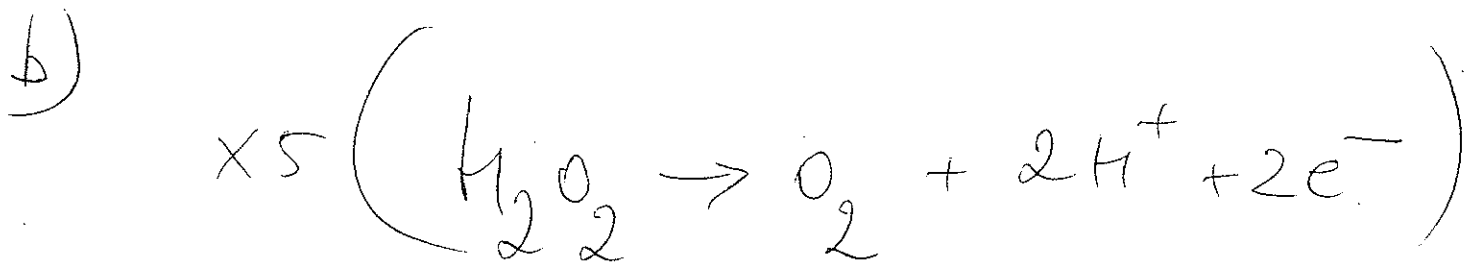
$$x \text{ ml} \times \cancel{1.11} \frac{\text{g}}{\text{ml}} \times 0.19 \text{ } HNO_3 \\ = 49.56$$

$$\Rightarrow x = 235 \text{ ml}$$

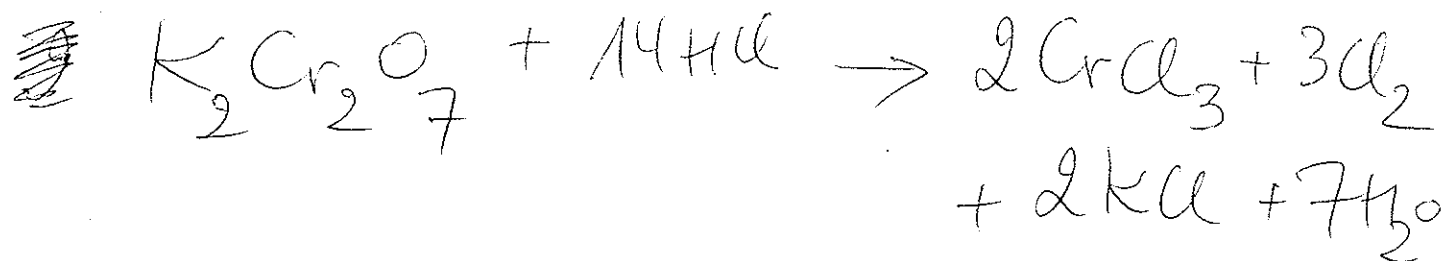
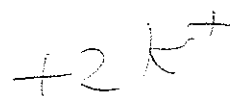
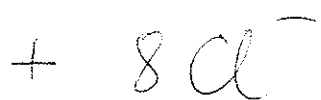
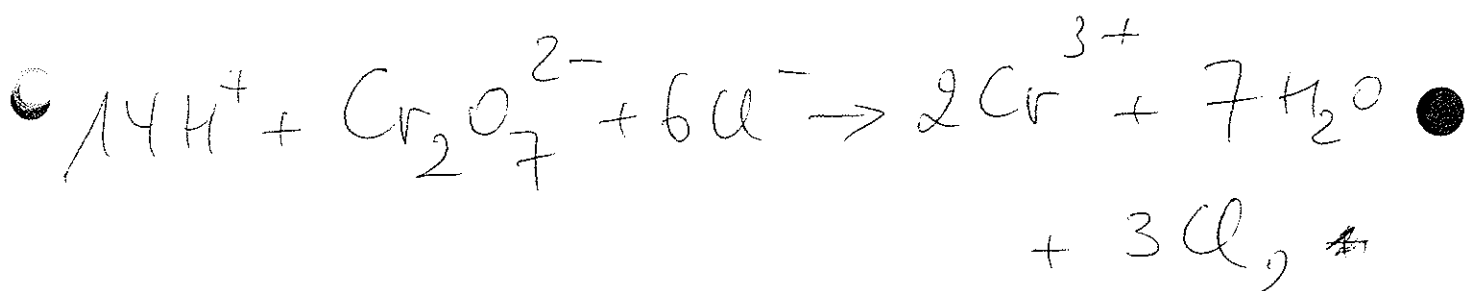
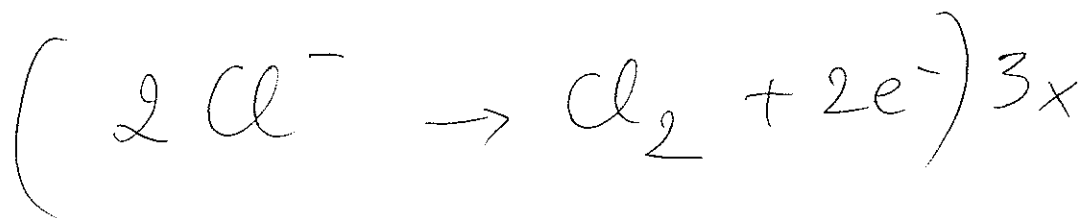
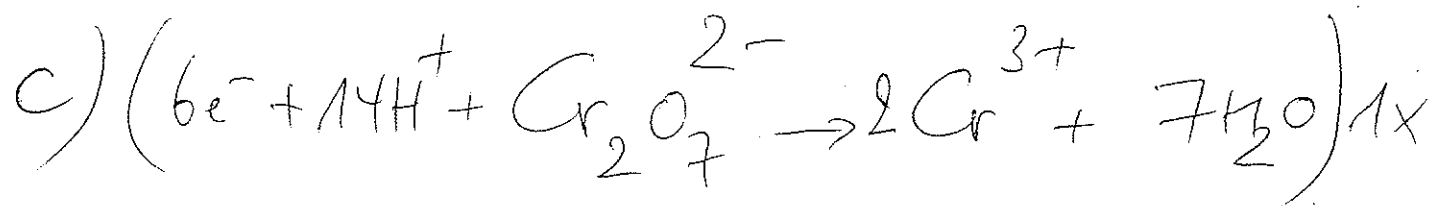
3



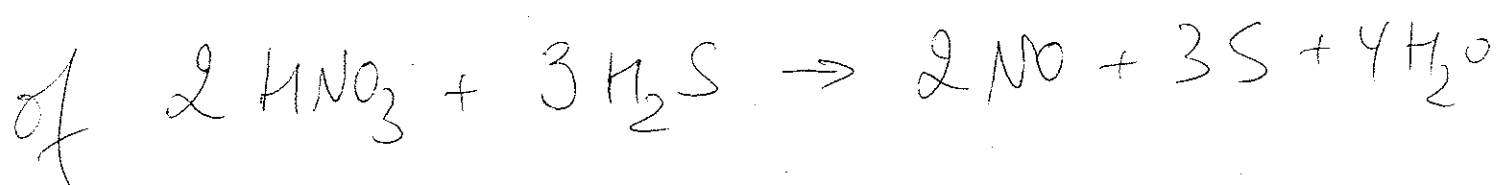
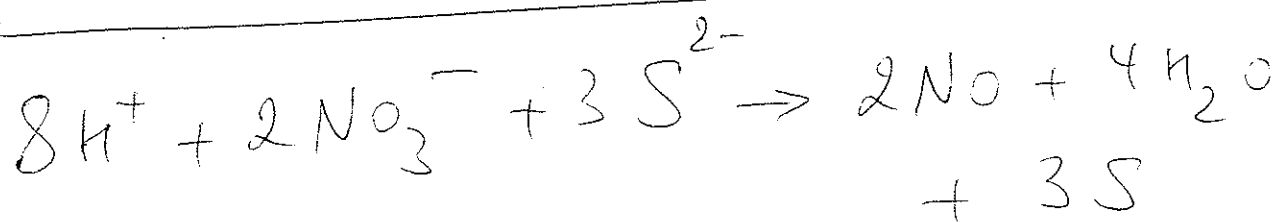
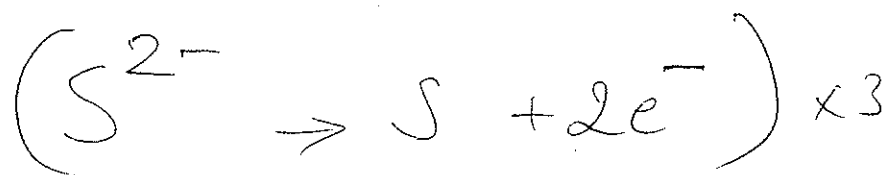
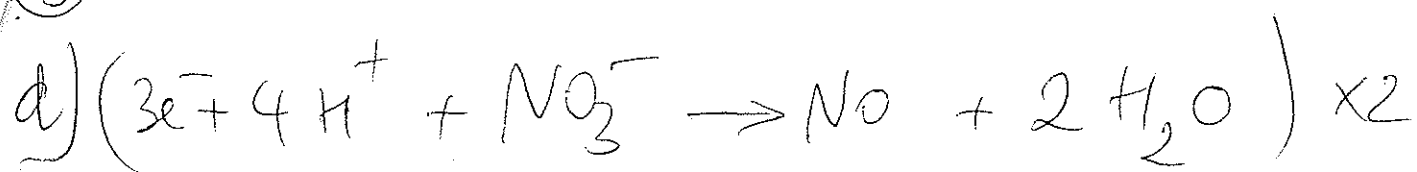
③



③

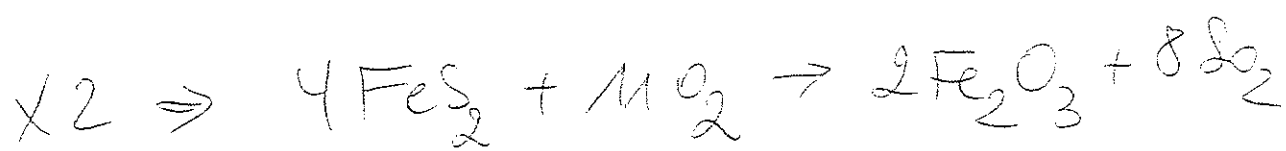
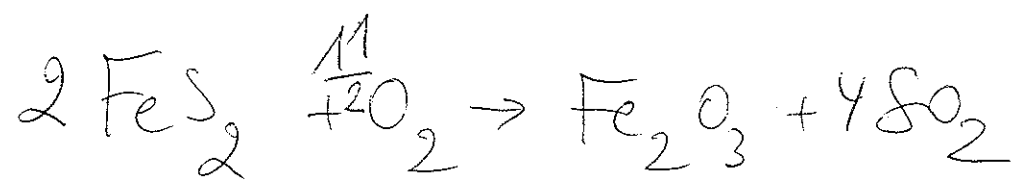


③

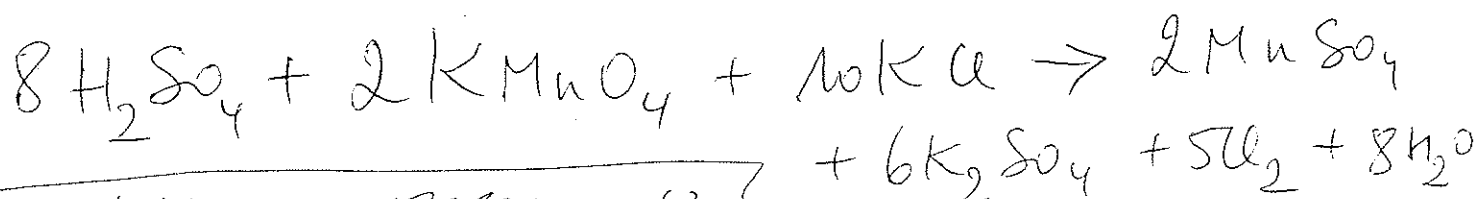
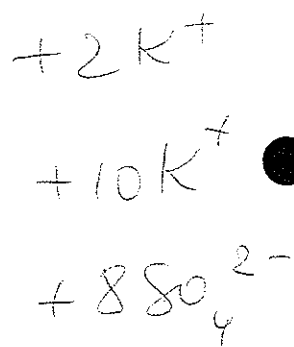
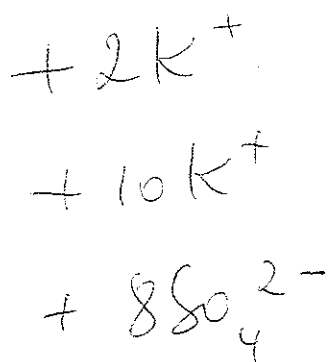
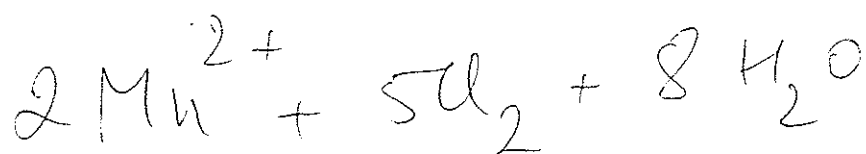
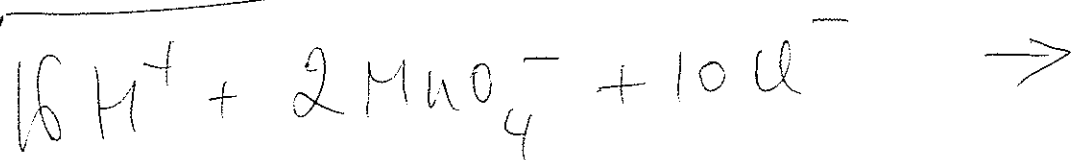
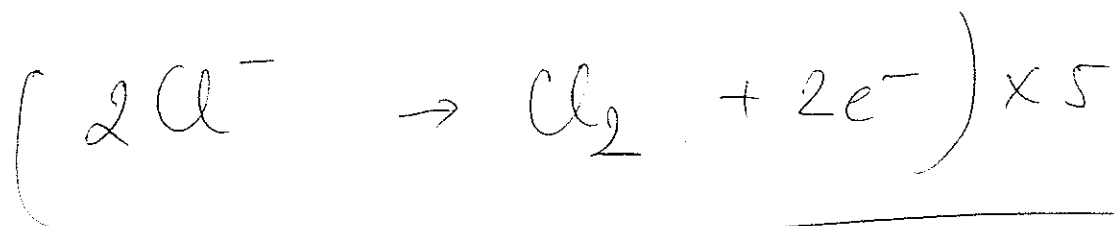
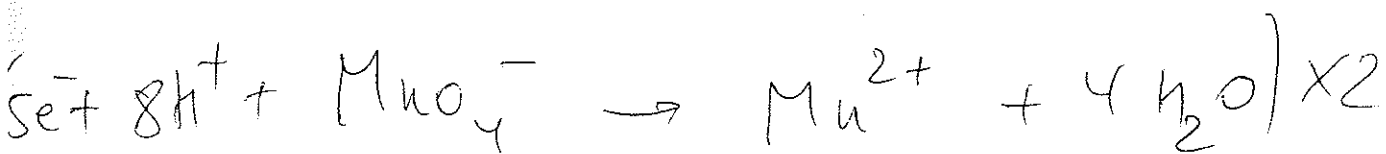


③

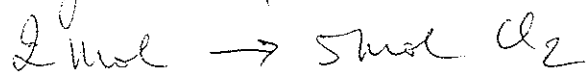
e)



3 f)

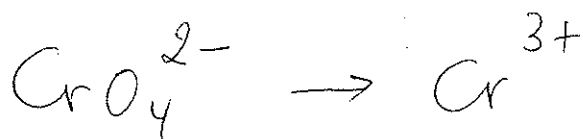
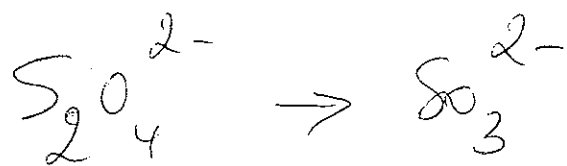


$$100\text{g KMnO}_4 = ~~1.88\text{mol}~~ 0.63\text{mol}$$

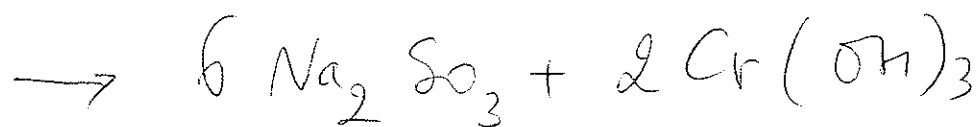


$$0.63\text{mol} \rightarrow 1.575\text{mol Cl}_2 \approx 112\text{g Cl}_2$$

④



}



$$1.48 \text{ mol CrO}_4^{2-} \text{ reag} + \frac{3}{2} \times 1.48 \text{ mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$$

$$= 387 \text{ g}$$

5

$$pV = nRT$$

$$15 \text{ atm} \times 1 \text{ l} = n \times 0.082 \frac{\text{l atm}}{\text{mol K}} \times 300 \text{ K}$$

$$\Rightarrow n = \frac{15}{0.082 \times 300} = 0.61$$

$$W = \int_{V_1}^{V_2} p dV = nRT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V}$$

$$= nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$= 0.61 \times 8.3 \frac{\text{J}}{\text{K}} \times 300 \times \ln 10$$

$$= 3.49 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow W = -3.49 \text{ kJ}$$

vermits $\Delta U = 0 \Rightarrow q = +3.49 \text{ kJ}$

$$\Delta H : dH = \int p dV + \int V dp$$

$$\Rightarrow = 0 \Rightarrow \text{Lie}$$

$$\Delta S = \frac{3490 \text{ J}}{300 \text{ K}} = 11.6 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

⑤ nota

$$H = U + pV$$

$$\Rightarrow dH = dU + p dV + V dp$$

↑
"0

via de isotherm ($H =$ toestandsfunctie)

$$p = \frac{nRT}{V}$$

$$V = \frac{nRT}{p}$$

$$\rightarrow \Delta H = \left[\int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} + \int_{p_1}^{p_2} \frac{dp}{p} \right] = nRT$$

$$\rightarrow dp = - \frac{nRT dV}{V^2}$$

invullen in de integraal over p

$$\Rightarrow \Delta H = 0$$

6

Gegeven van A naar B langs
A → B

$$\begin{aligned}\Rightarrow \Delta U &= q + w \\ &= 80 \text{ J} - 30 \text{ J} \\ &= +50 \text{ J}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{a) } \Delta U &= +50 \text{ J} = q - 10 \text{ J} \\ \Rightarrow q &= +60 \text{ J}\end{aligned}$$

$$\text{b) } \Delta U = -50 \text{ J} = q + 20 \text{ J}$$

$$\Rightarrow q = -70 \text{ J}$$

Warme afstaan!

(7)

$$MM(CCl_3CHO) = 147.35 \text{ g/mol}$$

$$MM(C_6H_5Cl) = 112.45$$

$$MM(DDT) = 354.25$$

(*) 100 kg Chloral - 92% zuiver
 $\Rightarrow 92 \times 10^3 \text{ g of } 0.624 \times 10^3 \text{ mol}$

(*) 100 kg Chloorbenzeen - 83% zuiver
 $\Rightarrow 83 \times 10^3 \text{ g of } 0.738 \times 10^3 \text{ mol}$

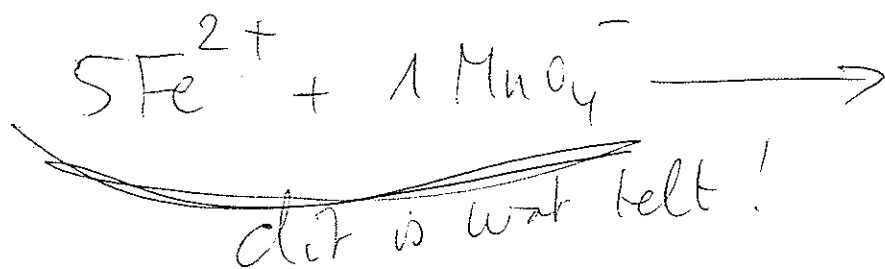
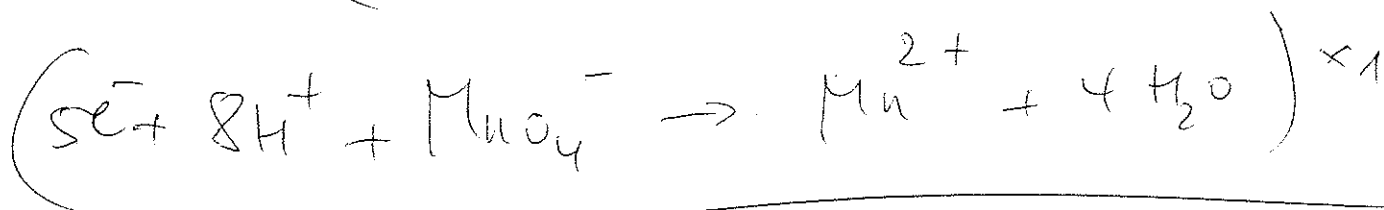
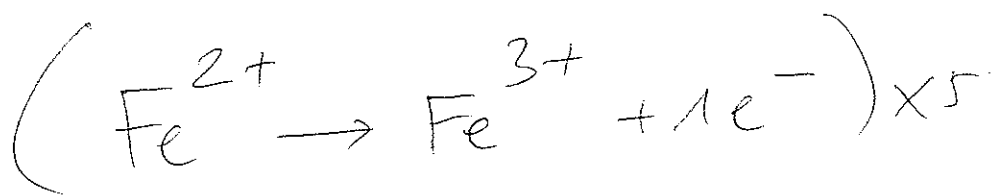
(*) 1 mol chloral met 2 mol chloorben
 $\rightarrow \text{chloorbenzen} = LR$

(*) $\Rightarrow \frac{0.738 \times 10^3}{2} \text{ mol DDT} \xrightarrow{78\%} 102 \text{ kg}$

⑧

$$0.3174 \text{ Fe} = 5.7 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

\Rightarrow in 25 ml oplossing zit
 $5.7 \times 10^{-4} \text{ mol Fe}$



we hebben dus nodig: $\frac{5.7 \times 10^{-4}}{5} \text{ mol MnO}_4^{-}$

in 0.01465 l zitten dus $1.14 \times 10^{-4} \text{ mol MnO}_4^{-}$

$$\rightarrow \frac{1.14 \times 10^{-4}}{1.465 \times 10^{-2}} \quad M = 0.00778 \text{ M}$$