

Provet omfattar 5 uppgifter, till vilka du ska ge fullständiga lösningar, om inte annat anges.

Inga konstanter ges i problemtexten. Dessa hämtas vid behov ur tabell.

Du får poäng för korrekt löst deluppgift, även om du inte behandlat hela uppgiften.

Provtid: 180 minuter. Hjälpmedel: Miniräknare, tabell- och formelsamling.

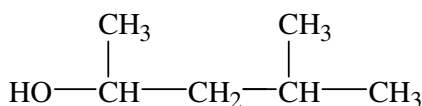
Uppgift 1 (6 poäng)

Järn(II)sulfat liksom andra salter kan innehålla ett varierande antal kristallvatten. I en information om en järnmedicin kan man läsa att varje tablett innehåller 525 mg järn(II)sulfat, vilket motsvarar 105 mg järn.

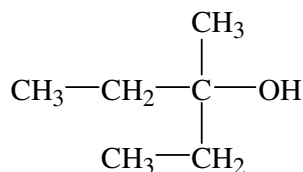
Beräkna antalet kristallvatten i järn(II)sulfatet i denna medicin, dvs. n i $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

Uppgift 2 (9 poäng)

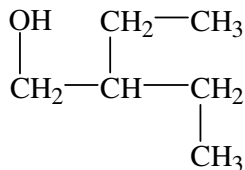
- Nedan ser du fem strukturformler, A - E. Ange vilken eller vilka som avser samma förening.
- Namnge de olika föreningarna.
- Vilken eller vilka av föreningarna kan förekomma i optiskt aktiv form? Rita av strukturformeln/strukturformlerna och markera asymmetriska centret/centra med en *.



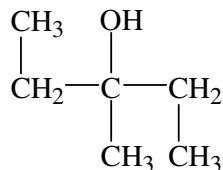
A



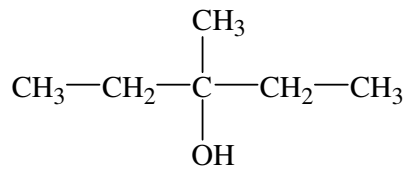
B



C



D



E

- Föreningen A oxideras försiktigt. Rita strukturformeln för och namnge oxidationsprodukten

Uppgift 3 (9 poäng)

Genom oxidation av pyrit, FeS_2 , kan man framställa svaveldioxid. Vid reaktionen bildas samtidigt järn(III)oxid.

- Skriv reaktionsformel för denna reaktion.
- Beräkna därefter hur stor volym svaveldioxid av temperatur $20\text{ }^\circ\text{C}$ och trycket $1,00 \cdot 10^5\text{ Pa}$ som bildas av 1,00 ton pyrit.
Utbytet antas vara 90,0 %

Genom oxidation av svaveldioxid kan man framställa svaveltrioxid som med vatten ger svavelsyra.

- Skriv reaktionsformler för framställningen av svavelsyra ur svaveldioxid.
- Beräkna den volym koncentrerad svavelsyra (masshalt 98 %, densitet $1,84\text{ g/cm}^3$) som kan framställas ur 1,00 ton pyrit.
Utbytet vid framställning av svavelsyra ur svaveldioxid antas vara 100 %.

Uppgift 4 (8 poäng)

Jämvikten $2\text{COF}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CF}_4(\text{g})$ har jämviktskonstanten $K=2,00$ vid $1000\text{ }^\circ\text{C}$. Ett kärl med volymen $5,00\text{ dm}^3$ innehåller från början $0,105\text{ mol COF}_2$, $0,220\text{ mol CO}_2$ och $0,055\text{ mol CF}_4$ vid denna temperatur.

- Visa att jämvikt inte råder.
- Åt vilket håll kommer reaktionen att gå? Motivera svaret.
- Beräkna koncentrationen av varje gas vid jämvikt.

Uppgift 5 (8 poäng)

Förening A är en gas som förekommer i vanlig luft. Gasen A är viktig för fotosyntesen.

Om magnesium brinner i ämne A bildas en blandning av ett vitt ämne B och ett svart ämne C. Ämne B löser sig i utspädda syror medan ämne C är olösligt i utspädda lösningar av både syror och baser.

Fullständig förbränning av ämne C i syrgas ger ämne A.

När magnesium förbränns i D, som är ett vanligt förekommande ämne i atmosfären, bildas ämne E.

Ämne E reagerar med vatten och bildar då magnesiumhydroxid samt en gas F som har en karakteristisk stickande lukt.

- Skriv formler för ämnena A-F.
- Skriv de fyra reaktionsformlerna för bildande av ämnena A, B, C, E och F enligt ovan.

Med tanke på provets omfattning och svårighetsgrad görs inga avdrag för olämpligt antal gällande siffror i svar. Räknefel som inte leder till uppenbar katastrof tolereras också. Om ett resultat i en deluppgift ska användas i följande deluppgifter, ges full poäng på den senare deluppgiften, även om ett felaktigt ingångsvärde använts, såvida inte resultatet är uppenbart orimligt.

Uppgift 1 (6 p)

1 tablett innehåller 0,105/55,85 mol Fe = $1,88 \cdot 10^{-3}$ mol Fe

1 mol Fe motsvarar 1 mol $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

1 tablett innehåller $1,88 \cdot 10^{-3}$ mol $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Molmassan för $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ är $0,525 / 1,88 \cdot 10^{-3}$ g/mol = 279,3 g/mol.

Molmassan för vattenfri järnsulfat, FeSO_4 , är 151,9 g/mol.

Det återstår således $(279,3 - 151,9)$ g/mol = 127,4 g/mol för kristallvattnet

Antal kristallvatten: $127,4 / 18,02 = 7,07 \approx 7$

6p

Uppgift 2 (9 p)

a) Förening B, D och E avser samma förening

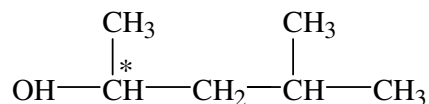
2p

b) A är 4-metyl-2-pentanol, C är 2-etyl-1-butanol. B, D och E är 3-metyl-3-pentanol

3p

c) 4-metyl-2-pentanol förekommer i optiskt aktiv form

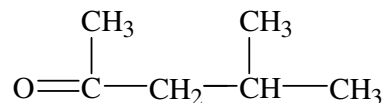
1p



1p

d) 4-metyl-2-pentanon

1p



1p

Uppgift 3 (9 p)

- a) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ 2p
- b) $n(\text{FeS}_2) = 1,00 \cdot 10^6 / 119,97 \text{ mol} = 8335 \text{ mol}$
 1 mol FeS₂ motsvarar 2 mol SO₂
 $n(\text{SO}_2) = 0,900 \cdot 2 \cdot 8335 \text{ mol} = 15004 \text{ mol}$
 $V(\text{SO}_2) = nRT/p = 15004 \cdot 8,314 \cdot 293 / 1,00 \cdot 10^5 \text{ m}^3 = 3,65 \cdot 10^2 \text{ m}^3$ 2p
- c) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ 1p
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ 1p
- d) 1 mol SO₂ motsvarar 1 mol H₂SO₄
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 15004 \text{ mol}$
 massa koncentrerad svavelsyra = $15004 \cdot 98,08 / 0,98 = 1,50 \cdot 10^6 \text{ g}$
 volym koncentrerad = $1,50 \cdot 10^6 / 1,84 \text{ cm}^3 = 8,2 \cdot 10^5 \text{ cm}^3 = 0,82 \text{ m}^3$ 3p

Uppgift 4 (8p)

- a) $K = \frac{[\text{CF}_4][\text{CO}_2]}{[\text{COF}_2]^2}$ Koncentrationskvoten: $Q = 0,011 \cdot 0,044 / (0,021)^2 = 1,10 < K$ 2p
- b) Eftersom $Q < K$ går reaktionen åt höger. 1p
- c)
- | | | | | | |
|---|-----------------|----------------------|-----------------|---------------|-------------|
| | 2COF_2 | \rightleftharpoons | $\text{CO}_2 +$ | CF_4 | |
| Substansmängd vid start / mol | 0,105 | | 0,220 | | 0,055 |
| Konc. vid start / (mol/dm ³) | 0,021 | | 0,044 | | 0,011 |
| Konc vid jämvikt / (mol/dm ³) | $0,021 - 2x$ | | $0,044 + x$ | | $0,011 + x$ |
- Jämviktsekvationen: $2,00 = \frac{(0,011 + x)(0,044 + x)}{(0,021 - 2x)^2}$ 2p
- $x = 1,898 \cdot 10^{-3}$ 2p
- $[\text{COF}_2] = 0,0172 \text{ mol/dm}^3$, $[\text{CO}_2] = 0,0459 \text{ mol/dm}^3$, $[\text{CF}_4] = 0,0129 \text{ mol/dm}^3$ 1p

Uppgift 5 (8 p)

- a) A = CO₂ B = MgO C = C D = N₂ E = Mg₃N₂ F = NH₃ 6 x 0,5 p 3p
- b) $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ 1p
 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ 1p
 $3\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$ 1p
 $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$ 2p