

Provet omfattar 7 uppgifter, till vilka du endast ska ge svar, samt 3 uppgifter, till vilka du ska ge fullständiga lösningar.

Inga konstanter och atommassor 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.

Till uppgifterna 1-7 skall du endast ge svar. I uppgift 1-5 får endast ett alternativ väljas.

Uppgift 1 (2 poäng)

Hur många vattenmolekyler finns det i 0,10 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$? (Molmassan är 249,7 g/mol)

- a) $1,2 \cdot 10^{21}$ b) $2,4 \cdot 10^{20}$ c) $2,4 \cdot 10^{22}$ d) $1,2 \cdot 10^{23}$

Uppgift 2 (2 poäng)

Vilken av nedanstående föreningar har samma empiriska formel som molekylformel?

- a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ b) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$ c) HOCCOOH d) CH_3COOH

Uppgift 3 (2 poäng)

Vilken förening innehåller både jonbindningar och kovalenta bindningar?

- a) OF_2 b) NH_4F c) HF d) MgF_2

Uppgift 4 (2 poäng)

$25,00 \text{ cm}^3$ $0,1050 \text{ mol/dm}^3$ svavelsyra titreras med en natriumhydroxidlösning av okänd koncentration. Man använder fenolftalein som indikator. Vid ekvivalenspunkten har $17,23 \text{ cm}^3$ av natriumhydroxidlösningen förbrukats. Vilken koncentration har natriumhydroxidlösningen?

- a) $0,7617 \text{ mol/dm}^3$ b) $0,1447 \text{ mol/dm}^3$ c) $0,1524 \text{ mol/dm}^3$ d) $0,3047 \text{ mol/dm}^3$

Uppgift 5 (2 poäng)

Hur många isomerer (ställnings- och stereoisomerer) finns det av föreningen med molekylformeln $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$?

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

Uppgift 6 (2 poäng)

Rita strukturformeln för en av isomererna till $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$ samt ange isomerens namn.

OBS! Endast en isomer får ritas och namnges.

Uppgift 7 (6 poäng)

Skriv balanserade reaktionsformler för följande redoxreaktioner. Ta ej med åskådarejoner.

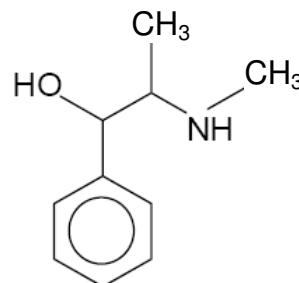
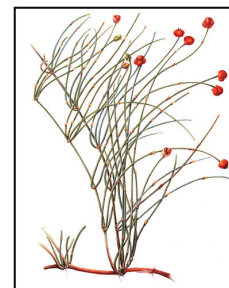
- a) Magnesiumband reagerar med utspädd saltsyra.
b) Natriumsulfit reagerar med en surgjord lösning av kaliumpermanganat. Härvid bildas sulfatjoner och mangan(II)joner.
c) Klorvatten ger med en vattenlösning av natriumbromid en gulbrun lösning.

Till uppgifterna på denna sida ska du ge fullständiga lösningar.

Uppgift 8 (7 poäng)

Efedrin har använts inom traditionell kinesisk medicin i minst 2000 år och har ibland kallats världens äldsta medicin. Efedrin utvinns ur en speciell växt, *Ephedra sinica*, (se bild), men behovet av ämnet är så stort att det numera framställs i stor skala industriellt.

Efedrin ingår i hostmedicin där det har bl.a. en utvidgande effekt på luftrören. Efedrin har även en centralstimulerande effekt och är klassat som dopningsmedel. Till höger ges strukturformeln för efedrin.



- Ange molekylformeln för efedrin.
- Rita av molekylen och markera stereocentrum/centra med en asterisk * i molekylen.
- Hur många stereoisomerer har molekylen? Efedrin är en av stereoisomererna.
- När efedrin får reagera med mandelsyra, $C_6H_5CH(OH)COOH$, bildas ett salt. Rita strukturformler för de joner saltet är uppbyggt av.

Uppgift 9 (7 poäng)

Som utgångsmaterial vid tillverkning av vissa gödnings- och sprängmedel används den viktiga kväveföreningen ammoniak. Vid tillverkning av ammoniak utnyttjar man jämvikten



Man utgår från kvävgas och vätgas som reagerar vid högt tryck och vid en temperatur av ca $500^\circ C$ i närvaro av katalysator i den så kallade Haber-Bosch-processen. Vid jämvikt finns betydande mängder av såväl ammoniak som väte och kväve i reaktionsblandningen.

I ett reaktionskärl på $5,0 \text{ dm}^3$ införs $8,0 \text{ mol}$ ammoniak. Kärlen upphettas till $500^\circ C$ varvid jämvikten ovan ställer in sig. En analys visar att jämviktsblandningen innehåller $5,0 \text{ mol}$ vätgas.

- Beräkna substansmängderna NH_3 och N_2 vid jämvikt.
- Beräkna jämviktskonstanten för reaktionen. Ange enhet.
- Bestäm massan kväve som finns i behållaren vid jämvikt.

Uppgift 10 (8 poäng)

Kamelpuckelns fett är en källa till både vatten och energi. Antag att fettet uteslutande består av $C_{57}H_{100}O_6$ – som är ett typiskt animaliskt fett.

- Skriv en reaktionsformel för fullständig förbränning av $C_{57}H_{100}O_6$.
- Hur stor massa vatten bildas då kamelen fullständigt förbränner $1,0 \text{ kg}$ puckelfett?
- Rita strukturformeln för fettet. Beteckna fettsyrorerna som fettet är uppbyggt av med R_1COOH , R_2COOH och R_3COOH .
- Hur många dubbelbindningar innehåller fettet?



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. Utelämnade aggregationsstillstånd i reaktionsformler ger ej poängavdrag.

Uppgift 1 (2p)

a alla övriga alternativ såväl som flera valda alternativ ger 0p 2p

Uppgift 2 (2p)

a alla övriga alternativ såväl som flera valda alternativ ger 0p 2p

Uppgift 3 (2p)

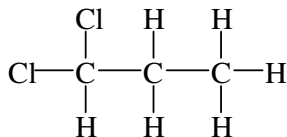
b alla övriga alternativ såväl som flera valda alternativ ger 0p 2p

Uppgift 4 (2p)

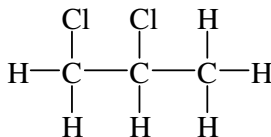
d alla övriga alternativ såväl som flera valda alternativ ger 0p 2p

Uppgift 5 (2p)

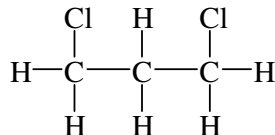
d alla övriga alternativ såväl som flera valda alternativ ger 0p 2p

Uppgift 6 (2p)

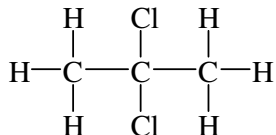
1,1-diklorpropan



1,2-diklorpropan



1,3-diklorpropan



2,2-diklorpropan

2p

2p ges för korrekt sammanhängande strukturformel och namn. Om endast en korrekt strukturformel, ett korrekt namn eller ej sammanhängande strukturformel och namn angetts ges 1p.

Om fler än en namngiven strukturformel anges, ges 0 p på uppgiften.

(1,2-diklorpropan förekommer i R- och S-form. Därav totalt fem isomerer.)

Uppgift 7 (6p)

a) $\text{Mg(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ 2p

b) $5\text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) + 6\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{MnO}_4^-(\text{aq}) \rightarrow 5\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}$ 2p

c) $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$ 2p

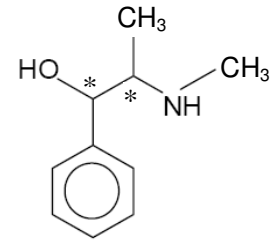
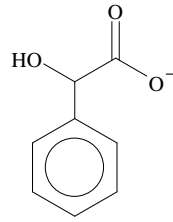
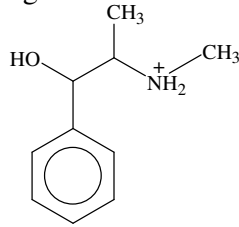
Uppgift 8 (7p)

a) $C_{10}H_{15}NO$

b) Se figur längst till höger.

c) 4 stycken

d)



2p

2p

1p

2p

Även $C_6H_5CH(OH)CH(CH_3)NH_2^+CH_3$ respektive $C_6H_5CH(OH)COO^-$ godtas.

Uppgift 9 (7p)

a)

	$2NH_3$	\rightleftharpoons	$3H_2$	+	N_2
Vid start: substansmängd /mol	8,0		—		—
Vid jmv: substansmängd /mol	$8,0 - 2 \cdot 5,0 / 3 =$ 4,67		5,0		$5,0 / 3 =$ 1,67

$n(NH_3) = 4,7 \text{ mol}$ $n(N_2) = 1,7 \text{ mol}$

3p

b)

Vid jmv: konc. / (mol/dm ³)	$4,67 / 5,0 =$ 0,933		$5,0 / 5,0 =$ 1,00		$1,67 / 5,0 =$ 0,333
---	-------------------------	--	-----------------------	--	-------------------------

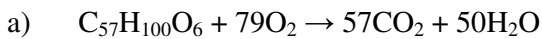
Jämviktsekvationen: $K = \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2} = \frac{0,333 \cdot 1,00^3}{0,933^2} (\text{mol/dm}^3)^2 = 0,38 (\text{mol/dm}^3)^2$

3p

c) $m(N_2) = 1,67 \cdot 28,02 \text{ g} \approx 47 \text{ g}$

1p

Uppgift 10 (8p)



2p

b) $n(C_{57}H_{100}O_6) = (1000 / 881,42) \text{ mol} = 1,13 \text{ mol}$

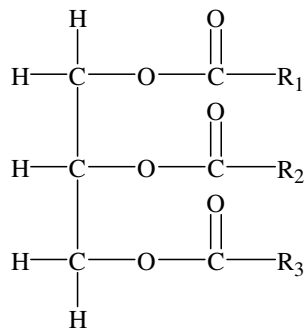
1 mol $C_{57}H_{100}O_6$ motsvarar 50 mol H_2O

$n(H_2O) = 50 \cdot 1,13 \text{ mol} = 56,73 \text{ mol}$

$m(H_2O) = 18,02 \cdot 56,73 \text{ g} \approx 1,0 \text{ kg}$

2p

c)



2p

d) Summaformeln för $R_1 + R_2 + R_3 = C_{57}H_{100}O_6 - C_6H_5O_6 = C_{51}H_{95}$

Om R_1 , R_2 och R_3 är mättade blir formeln för var och en av R-grupperna C_nH_{2n+1} dvs totalt för de tre grupperna $(51 \cdot 2 + 3) H = 105 H$. I fett $C_{57}H_{100}O_6$ fattas 10 H, dvs fett innehåller 5 dubbelbindningar.

2p