

Del 1.**För betyg E**

1. Vilken atom innehåller lika många elektroner som sulfidjonen, S^{2-} ? 1p
2. Hur stor substansmängd syreatomer är det i 3,0 mol av saltet $CuSO_4 \cdot 5H_2O(s)$? 1p
3. Skriv den kemiska formeln för aluminiumklorid. 1p
4. Vilka två av följande ämnen är inte jonföreningar?

A Kaliumnitrat	B Koltetraklorid	C Magnesiumoxid
D Kalciumkarbonat	E Jodklorid	

1p
5. Vilket ämne innehåller både kovalent- och jonbindning? 1p

A Natriumkarbonat, Na_2CO_3	B Magnesiumbromid, $MgCl_2$
C Diklormetan, CH_2Cl_2	D Etansyra, CH_3COOH
6. Metanol, CH_3OH , kan bildas genom en reaktion mellan kolmonoxid och vätgas.
 a) Skriv en balanserad reaktionsformel för denna reaktion. 1p
 b) Hur mycket metanol kan bildas om 75,0 g kolmonoxid reagerar med ett överskott av vätgas? 2p
Redovisa fullständig lösning.

Härifrån ska alla studenter göra uppgifterna.

7. För vilket av alternativen nedan behöver man ett oxidationsmedel för att reaktionen ska ske?

A $2H^+(aq) \rightarrow H_2(g)$	B $SO_3(g) \rightarrow SO_4^{2-}(aq)$
C $2Br^-(aq) \rightarrow Br_2(aq)$	D $MnO_2(s) \rightarrow Mn^{2+}(aq)$

1p
8. Mängden silverjoner i en lösning kan bestämmas genom att man droppar i överskott av natriumkloridlösning. Då bildas vit fällning som man torkar och väger. Antag att massan av fällningen är 2,67 g.
 a) Skriv en balanserad reaktionsformel, med aggregationsformer, för bildandet av fällningen? 1p
 b) Hur stor massa silverjoner fanns från början i provet? 2p
Redovisa fullständig lösning.
9. För att neutralisera 500 cm^3 kaliumhydroxid, KOH, med koncentrationen 0,500 mol/dm³ användes en salpetersyralösning.
 a) Skriv en balanserad reaktionsformel för neutralisationen. 1p
 b) Hur många mol kaliumnitrat innehåller lösningen när den är neutral? 1p
 Svara med tre värdesiffror.

10. a) Rita ett förenklat entalpidiagram för sönderdelning av vatten till vätgas och syrgas med hjälp av elektrolys. 1p
 b) Vilken gas bildas vid katoden. 1p
 c) $\Delta H_f = -286 \text{ kJ/mol}$ för $\text{H}_2\text{O(l)}$. Vad är ΔH för sönderdelning av 1 mol vatten? 1p
11. Natriumarsenat har formeln Na_3AsO_4 . Skriv formeln för magnesiumarsenat. 1p
12. Propanal, $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$, är en ganska flyktig vätska. Om du håller lite propanal i en skål och ställer den på en våg ser du att efter en minut har massan minskat med 0,158 g.
 a) Vilka bindningar finns mellan propanalmolekylerna? 1p
 b) Vad händer med temperaturen i skålen? Motivera ditt svar. 2p
13. a) Vilken/vilka protoner kommer att lämna kumarsyra (se bilden) då syran protolyseras? 1p
 b) Vilken summaformel har kumarsyra? 1p
- Kumarsyra
14. En lösning som bereds genom att 250 cm^3 saltsyra med koncentrationen $0,300 \text{ mol/dm}^3$ blandas med 350 cm^3 saltsyra med koncentrationen $0,250 \text{ mol/dm}^3$. Vad blir pH-värdet i lösningen? 3p
Redovisa fullständig lösning.
15. För metanol gäller att $\Delta H_c = -715 \text{ kJ/mol}$. Hur stor substansmängd metanol måste förbrännas för att producera 143 MJ? 1p
16. 1-klorpropan, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$, är mycket svårlös i vatten. Lösligheten för 1-propanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, i vatten är betydligt större. Förklara med ett bindningsresonemang skillnaden i löslighet för de två ämnena. 1p
17. 1-klorbutan, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$, kan bildas genom addition av väteklorid till en alken.
 a) Vilken alken? Rita alkenens strukturformel. 1p
 b) Vilken produkt kan också bildas vid additionsreaktionen? Svara med namn. 1p

Del 2

Uppgifter för högre betyg (A, B, C och D)

18. Hur stor volym ammoniak kan maximalt bildas då 3,0 mol kvävgas och 4,0 mol vätgas blandas och får reagera?

Antag att gasmolvolymen vid rådande förhållanden är 24,5 dm³/mol.

1p

19. Du sitter och pluggar och känner dig lite trött och okoncentrerad.

För att pigga upp dig dricker du lite läsk. På läskflaskan kan du läsa att den innehåller 35 g socker, C₁₂H₂₂O₁₁.

Antag att din kropp kräver 8,0 kJ/min när du pluggar.

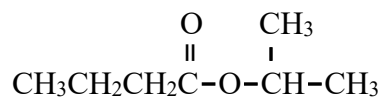
Hur länge kommer energin från läskan räcka?

Redovisa fullständig lösning.



3p

20. Vilken karboxylsyra och vilken alkohol behöver man för att bilda ämnet i bilden?
Svara med systematiska namn.



2p

21. En galvanisk cell har följande cellschema:



Skriv formeln för den reaktion som sker då cellen ger ström.

2p

22. Ammoniak bildas enligt reaktionen: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ $\Delta H_{\text{reaktion}} = ?$

Om bindningsenergierna (i kJ/mol) H – H betecknas med x

N $\equiv$ N betecknas med y

och N – H betecknas med z

Vilken av följande beräkningar ger $\Delta H_{\text{reaktion}}$?

A $2z - 3x + y$

B $6z - 3x + y$

C $6z - 3x - y$

D $3x + y - 6z$

E $3x + y - 2z$

F $6z - 6x + 2y$

1p

23. För att bestämma etanolhalten i en flaska vin titrerades 1,00 mL vin med sur kaliumpermanganatlösning, KMnO₄(aq), med koncentrationen 0,100 mol/dm³.
Det gick åt 15,5 cm³ av lösningen för att oxidera all etanol till ättiksyra.

Permanganatjonen reduceras till mangan(II)joner.

a) Skriv en balanserad reaktionsformel för reaktionen.

2p

b) Vilken volymprocent etanol fanns i vinet. Densiteten på etanol är 0,789 g/cm³.

2p

Redovisa fullständig lösning.

24. Man löser upp 0,44 gram av en okänd, ren, metall i saltsyra och samlar upp vätgasen som bildas. Vätgasens volym blev 600 cm³ vid 25°C och normalt lufttryck (101 kPa).
Vilken kan den okända metallen vara? Motivera ditt svar med beräkningar.

2p

Redovisa fullständig lösning.

Svar och lösningsförslag

1. Ar eller Argon

2. $n(\text{O}) = 27 \text{ mol}$ 3. AlCl_3

4. B och E

5. A

6. a) $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ b) $m(\text{CO}) = 75,0 \text{ g}$ $M(\text{CO}) = 28,0 \text{ g/mol}$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n(\text{CO}) = \frac{75,0}{28,0} \text{ mol} = 2,679 \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{CO})} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{CH}_3\text{OH}) = n(\text{CO})$$

$$n(\text{CH}_3\text{OH}) = 2,679 \text{ mol}$$

$$M(\text{CH}_3\text{OH}) = 32,04 \text{ g/mol}$$

$$m = M \cdot n \Rightarrow m(\text{CH}_3\text{OH}) = 2,679 \cdot 32,04 \text{ g} \approx 85,84 \text{ g}$$

Svar: 85,8 g

7. C

8. a) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$ b) $m(\text{AgCl}) = 2,67 \text{ g}$

$$M(\text{AgCl}) = 143,35 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n(\text{AgCl}) = \frac{2,67}{143,35} \text{ mol} = 0,0186 \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{Ag}^+)}{n(\text{AgCl})} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{Ag}^+) = n(\text{AgCl})$$

$$n(\text{Ag}^+) = 0,0186 \text{ mol}$$

$$M(\text{Ag}^+) = 107,9 \text{ g/mol}$$

$$m = M \cdot n \Rightarrow m(\text{Ag}^+) = 0,0186 \cdot 107,9 \text{ g} \approx 2,01 \text{ g}$$

Svar: 2,01 g9. a) $\text{KOH}(\text{aq}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{KNO}_3(\text{aq})$ b) $\text{pH} = 7 \Rightarrow n(\text{H}^+) = n(\text{OH}^-)$

$$n = c \cdot V \quad V(\text{KOH}) = 500 \text{ cm}^3 = 0,500 \text{ dm}^3$$

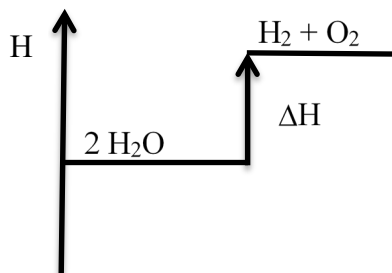
$$c(\text{KOH}) = 0,500 \text{ mol/dm}^3$$

$$n(\text{KOH}) = 0,500 \cdot 0,500 \text{ mol} = 0,250 \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{KNO}_3)}{n(\text{KOH})} = \frac{1}{1} \Rightarrow n(\text{KNO}_3) = 0,250 \text{ mol}$$

Svar: $n(\text{KNO}_3) = 0,250 \text{ mol}$

10. a)

b) Vätgas, $\text{H}_2(\text{g})$ c) $\Delta H = 286 \text{ kJ/mol}$ 11. $\text{Mg}_3(\text{AsO}_4)_2$

12. a) dipol-dipol bindningar

b) Temperaturen kommer att sjunka. Det är de mest energirika molekylerna som lämnar vätskan genom att bryta bindningar mellan "sina grannmolekyler". Att bryta bindningar kräver energi och därför sjunker temperaturen.

13. a)



b) $C_9H_8O_3$

14. $n = V \cdot c$

I lösning 1: $n_1(HCl(aq)) = 0,250 \cdot 0,300 \text{ mol} = 0,0750 \text{ mol}$

I lösning 2: $n_2(HCl(aq)) = 0,350 \cdot 0,250 \text{ mol} = 0,0875 \text{ mol}$

I totala lösningen: $n_t(HCl(aq)) = (0,0750 + 0,0875) \text{ mol} = 0,1625 \text{ mol}$

$n(H^+) = n(HCl(aq)) = 0,1625 \text{ mol}$ (Saltsyra är en stark syra)

$$[H^+] = \frac{n(H^+)}{V_{\text{tot}}} \quad V_{\text{tot}} = (0,250 + 0,350) \text{ dm}^3 = 0,600 \text{ dm}^3$$

$$[H^+] = \frac{0,1625 \text{ mol}}{0,600 \text{ dm}^3} = 0,271 \text{ mol/dm}^3$$

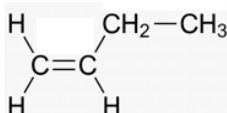
$$pH = -\lg[H^+] \Rightarrow pH = -\lg 0,271 \approx 0,567$$

Svar: pH=0,567

15. 200 mol

16. "Lika löser lika". Vatten är ett polärt lösningsmedel med vätebindning mellan molekylerna. Eftersom propanol också bildar vätebindning mellan molekyler löser det sig bra i vatten. Klorpropan är en dipol men kan inte bilda vätebindning och är därför svårlösigt i vatten.

17. a)



b) 2-klorbutan

18. 65 dm^3

19. $\Delta H_c(C_{12}H_{22}O_{11}) = -5640 \text{ kJ/mol}$ (avläst i formelsamlingen sid 91)

$$m(C_{12}H_{22}O_{11}) = 35 \text{ g}$$

$$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342,2 \text{ g/mol}$$

$$n(C_{12}H_{22}O_{11}) = \frac{m(C_{12}H_{22}O_{11})}{M(C_{12}H_{22}O_{11})} = 0,102 \text{ mol}$$

$$\text{Energi som frigörs: } q = n \cdot (-\Delta H_c) = 0,102 \cdot 5640 \text{ kJ} \approx 577 \text{ kJ}$$

$$\text{Energien räcker till } \frac{577}{8,0} \text{ min} \approx 72 \text{ min}$$

Svar: 72 min

20. Butansyra och 2-propanol.

21. $2Cu(s) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 2Cu^{2+}(aq) + 4OH^-$

22. D



b) $n(\text{MnO}_4^-) = V(\text{MnO}_4^-) \cdot c(\text{MnO}_4^-) = 0,0155 \cdot 0,100 \text{ mol} = 0,00155 \text{ mol}$

$$\frac{n(\text{etanol})}{n(\text{MnO}_4^-)} = \frac{5}{4} \Rightarrow n(\text{etanol}) = 1,2 \cdot n(\text{MnO}_4^-) = 1,2 \cdot 0,00155 \text{ mol} = 0,00186 \text{ mol}$$

$$m(\text{etanol}) = n(\text{etanol}) \cdot M(\text{etanol}) = 0,00186 \cdot 46,06 \text{ g} = 0,08567 \text{ g}$$

$$V(\text{etanol}) = \frac{m(\text{etanol})}{\rho(\text{etanol})} = \frac{0,08567}{0,789} = 0,109 \text{ cm}^3$$

$$\text{Volymprocent: } \frac{0,109}{1,00} = 10,9\%$$

Svar: 10,9%

24. $pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT}$

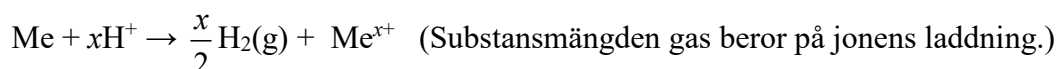
$$V(\text{H}_2) = 600 \text{ cm}^3 = 6,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$T = 25^\circ\text{C} = 298,15 \text{ K}$$

$$p = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$n(\text{H}_2) = \frac{1,01 \cdot 10^5 \cdot 6,00 \cdot 10^{-4}}{8,31 \cdot 298,15} \text{ mol} \approx 0,0245 \text{ mol}$$

Eftersom metallen löses upp i saltsyra måste det vara en metall till höger om väte i metallernas elektrokemiska spänningsserie.



$$1+ : \frac{n(\text{Me})}{n(\text{H}_2)} = \frac{1}{0,5} = 2 \Rightarrow n(\text{Me}) = 2 \cdot 0,0245 \text{ mol} = 0,049 \text{ mol}$$

$$M = \frac{m}{n} \Rightarrow M(\text{Me}) = \frac{0,44}{0,049} \text{ g/mol} \approx 9,0 \text{ g/mol}$$

Det finns ingen metall med jonladdningen +1 och molmassan 9,0 g/mol.

$$2+ : \frac{n(\text{Me})}{n(\text{H}_2)} = \frac{1}{1} = 1 \Rightarrow n(\text{Me}) = 0,0245 \text{ mol}$$

$$M(\text{Me}) = \frac{0,44}{0,0245} \text{ g/mol} \approx 18 \text{ g/mol}$$

Det finns ingen metall med jonladdningen +2 och molmassan 18,0 g/mol.

$$3+ : \frac{n(\text{Me})}{n(\text{H}_2)} = \frac{1}{1,5} = \frac{2}{3} \Rightarrow n(\text{Me}) = \frac{2}{3} \cdot 0,0245 \text{ mol} = 0,0163$$

$$M(\text{Me}) = \frac{0,44}{0,0163} \text{ g/mol} \approx 27 \text{ g/mol} \quad \text{Detta stämmer för aluminium.}$$

Svar: Metallen kan vara aluminium.

Rättningsmall

Allmänt:

Felaktigt/saknat bokstavssamband	-1p/gång
Fel antal värdesiffror i svaret (utanför intervallet +/- en värdesiffra)	-1p andra gången
Delsvar för mycket avrundat, vilket leder till fel värde i svaret	-1p andra gången
Avrundningsfel	-1p/gång
Felaktig/utebliven enhet i svaret	-1p/gång
Felaktigt/ej visat substansmängdsförhållande	-1p/gång
1. -	
2. Svarar $n(\text{O}_2)=13,5$ mol	ok
3. -	
4. -	
5. -	
6. a) -	
b) Fel substansmängd kolmonoxid	-1p
Fel massa p.g.a felbalanserad reaktionsformel men rätt utifrån reaktionsformeln given i a)	inget avdrag
7. -	
8. a) -	
b) Fel substansmängd silverklorid	-1p
9. a) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	ok
b) -	
10. a) Reaktanter och produkter måste inte stå med i diagrammet.	
b) -	
c) -	
11. -	
12. a) -	
b) Svara korrekt att temperaturen sjunker	1p
13. a) -	
b) Atomslagen kan komma i vilken ordning som helst.	
14. Rätt $[\text{H}^+]$.	+1p
Fel $[\text{H}^+]$ därefter ett pH-värde som stämmer med given $[\text{H}^+]$.	+1p
15. -	
16. Vätebindning mellan vattenmolekyler och propanolmolekyler skall nämnas för poäng.	
17. a) Streckformel ok	
b) -	
18. Räknar ut ΔH_c med hjälp av bindningsenergier	ok
19. -	
20. Rätt reaktanter (Cu och O_2) och rätt produkter (Cu^{2+} och OH^-) men ej balanserad	+1p
21. -	
22. a) Korrekt redoxbalansering	+1p
b) Fel p.g.a felbalanserad reaktionsformel men rätt utifrån reaktionsformeln given i a)	inget avdrag

23. Rätt substansmängd vätgas

+1p

Inser att jonens laddning påverkar substansmängden gas
och prövar sig fram: ok om lösningen går att följa.