



KTH Enheten för grundläggande naturvetenskap

Kontrollskrivning i KEMI

Kurskod: HF0023/TB0013

Datum: 2022-10-17

Tid: 8.00-10.00

Rättande lärare: Sara Sebelius och Martina Lahmann

Examinator: Sara Sebelius

Skrivningsinformation

Miniräknare: Miniräknare utan symbolhantering tillåten.

Hjälpmedel: Det periodiska system som medföljer skrivningen.

Allmänt: Kontrollskrivningen kan maximalt ge 20 poäng,

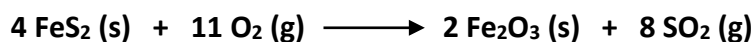
Betygsgränser: För godkänd KS krävs minst 10 p.

Namn och personnummer skall anges på varje inlämnat blad.

Glöm ej att Skriva klass på omslaget.

1. Para ihop rätt aggregationsfas (s), (l), (g) med rätt påstående A-C: (1p)
- A. Fas som "hoppas över" vid sublimering.
 - B. Fas som innehåller partiklar med högst rörelseenergi.
 - C. Fas som kallas kristall om ämnet är ett salt.
2. Rita elektronformeln för en klorgasmolekyl, Cl_2 . (1p)
3. Skriv beteckningen på formen ${}^A_Z\text{X}$ för den atom som har 30 neutroner och 26 elektroner. (1p)
4. Skriv kemisk formel för den produkt som bildas då halogenen från period 2 reagerar med den alkaliska jordartsmetallen från period 3. (1p)
5. Ge exempel på en valfri molekyl som är en dipol och som har en molekylmassa som är större än vattenmolekylens. (1p)
6. Namnge bindningarna som finns... (3p)
- a) ...mellan två klormolekyler i flytande klor, Cl_2 (l).
 - b) ...mellan kloratomerna i en klorgasmolekyl.
 - c) ...mellan en kloridjon och en natriumjon i ett salt.
7. Kombinera rätt förening (A-C) med tillhörande kokpunkt (I-III) med hjälp av dina kunskaper om kemisk bindning. (1p)
- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| A. K_2O | I. $-183\text{ }^\circ\text{C}$ |
| B. O_2 | II. $1320\text{ }^\circ\text{C}$ |
| C. N_2O | III. $-88\text{ }^\circ\text{C}$ |
8. Bestäm molmassan för $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. (1p)
9. Balansera reaktionsformeln nedan genom att ange rätt koefficienter. (1p)
- $$\text{___ C}_3\text{H}_7\text{OH (g)} + \text{___ O}_2\text{ (g)} \longrightarrow \text{___ CO}_2\text{ (g)} + \text{___ H}_2\text{O (g)}$$
10. Vilken volym upptar 8,0 g vätgas, H_2 (g), vid 125 kPa och $95\text{ }^\circ\text{C}$? (2p)
- Redovisa fullständig lösning.**

11. Om svavelkis, FeS_2 , upphettas i luft bildas bland annat järnoxid, Fe_2O_3 , enligt reaktionsformeln nedan:



Hur stor massa svavelkis behövs för att framställa 0,600 kg järnoxid? (2p)

Redovisa fullständig lösning.

12. Bestäm den empiriska formeln för föreningen med massammansättningen: (2p)
52,2 % kol, 13,0 % väte och 34,8 % syre.

Redovisa fullständig lösning.

13. På kemilabbet står en flaska med etiketten: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (aq) 0,60 mol/dm³.
Ange koncentrationen av ammoniumjoner i lösningen. (1p)

14. Du blandar 0,75 dm³ av en lösning med koncentrationen 0,10 mol/dm³ med 0,50 dm³ av en lösning med samma ämnen men med koncentrationen 0,20 mol/dm³. Vilken koncentration har lösningen efter blandningen? (2p)

Redovisa fullständig lösning.

Formelblad: Grundämnenas periodiska system (atomnummer, symboler och atommassor)

1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (99)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	*57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,9	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	**8 9 Ac (227)															

*	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (145)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
**	90 Th (232)	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (249)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (256)	103 Lr (257)

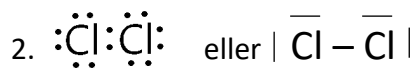
Gasernas allmänna tillståndslag..... $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$
 Allmänna gaskonstanten..... $R = 8,314 \text{ J} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1}$
 Avogadros konstant..... $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Den elektrokemiska spänningsserien:

...K,...Ba,...Ca,...Na,...Mg,...Al,...Mn,...Zn,...Fe,...Ni,...Sn,...Pb,...H,...Cu,...Hg,...Ag,...Pt,...Au

FACIT

1. A och (l), B och (g), C och (s)



3. $^{56}_{26}\text{Fe}$

4. MgF_2

5. Ex. CH_3Cl eller H_2S .

6. a) van der Waalsbindning b) kovalent bindning c) jonbindning

7. A och II, B och I, C och III

8. $M = 248 \text{ g/mol}$ (valfritt antal värdesiffror – minst 3)

9. $2 \text{ C}_3\text{H}_7\text{OH} + 9 \text{ O}_2 \longrightarrow 6 \text{ CO}_2 + 8 \text{ H}_2\text{O}$ (enbart koefficienter duger)

10. $M(\text{H}_2) = 2,02 \text{ g/mol}$

$$n(\text{H}_2) = \frac{m}{M} = \frac{8,0}{2,02} \approx 3,96 \text{ mol}$$

$$T = 95 + 273 = 368 \text{ K}$$

$$p = 125 \text{ kPa} = 125\,000 \text{ Pa}$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{3,96 \cdot 8,314 \cdot 368}{125000} \approx 0,097 \text{ m}^3 = \mathbf{97 \text{ dm}^3}$$

11. $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 159,6 \text{ g/mol}$

$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{m}{M} = \frac{600}{159,6} \approx 3,759 \text{ mol}$$

Molförhållandet enligt reaktionsformeln: $n(\text{FeS}_2) = 2 \cdot n(\text{Fe}_2\text{O}_3)$

$$n(\text{FeS}_2) = 2 \cdot 3,759 \text{ mol} = 7,518 \text{ mol}$$

$$M(\text{FeS}_2) = 120,0 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{FeS}_2) = n \cdot M = 7,518 \cdot 120,0 \approx \mathbf{902 \text{ g}}$$

12. Antag att föreningens massa är 100 g. Det ger: 52,2 g C, 13,0 g H och 34,8 g O.

$$\text{C: } (C) = 12,0 \text{ g/mol} \quad n(C) = \frac{m}{M} = \frac{52,2}{12,01} = 4,35 \text{ mol}$$

$$\text{H: } (H) = 1,01 \text{ g/mol} \quad n(H) = \frac{m}{M} = \frac{13,0}{1,01} \approx 12,9 \text{ mol}$$

$$\text{O: } (O) = 16,0 \text{ g/mol} \quad n(O) = \frac{m}{M} = \frac{34,8}{16,0} \approx 2,18 \text{ mol}$$

Substansförhållanden mellan atomerna i föreningen: $\text{C}_{4,35}\text{H}_{12,9}\text{O}_{2,18}$

För att få heltalsförhållande divideras med den minsta mängden d.v.s. $n(\text{O})$:

$$\frac{n(\text{C})}{n(\text{O})} = \frac{4,35}{2,18} \approx 2 \text{ mol} \quad \frac{n(\text{H})}{n(\text{O})} = \frac{12,9}{2,18} \approx 6 \text{ mol} \quad \frac{n(\text{O})}{n(\text{O})} = \frac{2,18}{2,18} = 1 \text{ mol}$$

Föreningens empiriska formel: **$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$**

13. $[\text{NH}_4^+] = 2 \cdot 0,60 = \mathbf{1,2 \text{ mol/dm}^3}$

14. $n(\text{lösning 1}) = c \cdot V = 0,10 \cdot 0,75 = 0,075 \text{ mol}$

$$n(\text{lösning 2}) = c \cdot V = 0,20 \cdot 0,50 = 0,10 \text{ mol}$$

Totalt:

$$n(\text{total}) = 0,075 \text{ mol} + 0,10 \text{ mol} = 0,175 \text{ mol}$$

$$V(\text{total}) = 0,75 \text{ dm}^3 + 0,50 \text{ dm}^3 = 1,25 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{total}) = \frac{n(\text{total})}{V(\text{total})} = \frac{0,175}{1,25} = \mathbf{0,14 \text{ mol/dm}^3}$$