



KTH Avdelningen för grundläggande naturvetenskap
Kontrollskrivning i KEMI

Kurskod: HF0023/TB0013

Datum: 2024-10-14

Tid: 8.00-10.00

Rättande lärare: Sara Sebelius, Martina Lahmann och Pasi Purhonen

Examinator: Sara Sebelius

Skrivningsinformation

Miniräknare: Miniräknare utan symbolhantering tillåten.

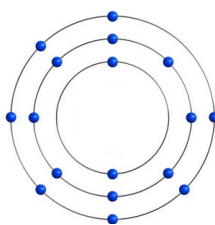
Hjälpmedel: Det periodiska system som medföljer skrivningen.

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. En kolisotop har 8 neutroner i kärnan. Vilket är isotopens masstal? 1p
2. Skriv en korrekt formel, med aggregationsformer, som visar den förändring som sker då flytande kväve förångas. 2p
3. Bilden visar en **atom** ritad med Bohrs atommodell där prickarna i skalerna föreställer elektroner. Skriv kemisk beteckning för den **ion** atomen bildar. 1p
- 
4. Propan, C_3H_8 , reagerar med syrgas. Koldioxid och vatten bildas. Skriv en balanserad reaktionsformel. 2p
5. Aluminium och klorgas reagerar och bildar en jonförening enligt:
 $2Al + 3Cl_2 \rightarrow \dots$
 Skriv formel för produkten som bildas. 1p
6. Vilken typ av bindning bryts då:
 a) vatten kokar?
 b) propan, $C_3H_8(l)$, förångas?
 c) propan, $C_3H_8(g)$, förbränns?
 d) natriumbromid smälter? 2p
7. Två av följande föreningar är molekylföreningar. Rita elektronformler för dessa molekyler. 2p
 NaF NH_3 Fe_2O_3 CH_4 K_2S MgO
8. En svensk 10-krona består av en legering av koppar, aluminium, zink och tenn.
 a) Vilken typ av bindning håller ihop atomerna i en 10-krona? 1p
 b) Myntet väger 6,60 g och innehåller 0,0925 mol koppar.
 Hur stor är massprocenten koppar i myntet? 1p
9. En behållare med volymen $75,0 \text{ dm}^3$ innehåller 3,50 mol syrgas. Vilket är gasens tryck om temperaturen i behållaren är $21,0^\circ\text{C}$? 2p
Redovisa fullständig lösning.
10. Rent bly kan framställas genom att blyoxid, PbO , reagerar med kol så att bly och koldioxid bildas.
 a) Skriv en balanserad reaktionsformel för reaktionen. 1p
 b) Hur stor massa kol går åt för att bilda 45,0 g bly ur blyoxid? 2p
Redovisa fullständig lösning.
11. Du löser 142,0 g av saltet $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O (s)$ i vatten och späder till märket i en mätkolv med volymen $500,0 \text{ cm}^3$. Bestäm koncentration av de två jonslagen i lösningen. 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)

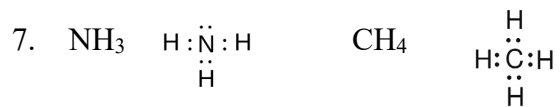
Gasernas allmänna tillståndslag..... $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$
 Allmänna gaskonstanten..... $R = 8,314 \text{ J} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1}$
 Avogadros konstant..... $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Den elektrokemiska spänningsserien:

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

Lösningsförslag

- 14
- $\text{N}_2(\text{l}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g})$.
- Cl^-
- $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- AlCl_3
- Vätebindning
 - Van der Waalsbindning
 - Kovalenta bindningar (Polära kovalenta bindningar)
 - Jonbindning



8. a) metallbindning b) 89,0%

9.

$$V = 75,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$n = 3,50 \text{ mol}$$

$$T = 294,15 \text{ K}$$

$$R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$$

$$pV = nRT$$

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

$$p = \frac{3,50 \cdot 8,314 \cdot 294,15}{75,0 \cdot 10^{-3}} \approx 114 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

Svar: 114 kPa

10. a) $2 \text{PbO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow 2 \text{Pb}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

b) $m(\text{Pb}) = 45 \text{ g}$

$$M(\text{Pb}) = 207,2 \text{ g/mol}$$

$$n = m/M \text{ ger} \quad n(\text{Pb}) = 45,0/207,2 \text{ mol} \approx 0,217 \text{ mol}$$

$$n(\text{C})/n(\text{Pb}) = 1/2 = 0,5 \Rightarrow n(\text{C}) = 0,5 \cdot 0,217 \text{ mol} \approx 0,1086 \text{ mol}$$

$$M(\text{C}) = 12,0 \text{ g/mol}$$

$$n = 0,1086 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M \text{ ger} \quad m(\text{C}) = 0,1086 \cdot 12,0 \text{ g} \approx 1,30 \text{ g} \quad \text{Svar: 1,30 g}$$

11. $m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}) = 142,0 \text{ g}$
 $M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}) = 666,66 \text{ g/mol}$
 $n = m/M$ ger $n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}) = 142,0/666,66 \text{ mol} \approx 0,2130 \text{ mol}$
 $n(\text{Al}^{3+}) = 2 \cdot n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}) = 0,4260 \text{ mol}$
 $n(\text{SO}_4^{2-}) = 3 \cdot n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}) = 0,6390 \text{ mol}$
 $c = n/V$ där $V = 0,5000 \text{ dm}^3$
 $[\text{Al}^{3+}] = 0,4260/0,5000 \text{ mol/dm}^3 = 0,8520 \text{ mol/dm}^3$
 $[\text{SO}_4^{2-}] = 0,6390/0,5000 \text{ mol/dm}^3 = 1,278 \text{ mol/dm}^3$

Svar: $[\text{Al}^{3+}] = 0,8520 \text{ mol/dm}^3$ och $[\text{SO}_4^{2-}] = 1,278 \text{ mol/dm}^3$

Rättningsmall

- | | |
|--|-----|
| 1. – | |
| 2. $\text{N(l)} \rightarrow \text{N(g)}$ | –1p |
| 3. – | |
| 4. Fel balanserad men rätt formler. | –1p |
| 5. – | |
| 6. Fyra rätt | 2p |
| Tre rätt | 1p |
| 7. Rätt val och en elektronformel korrekt. | 1p |
| Svarar med endast en korrekt elektronformel | 0p |
| 8. – | |
| 9. Fel enheter – 1p per gång | |
| 10. – | |
| 11. Rätt molmassa <i>och</i> koncentration på lösningen. | +1p |