



## **KTH Enheten för grundläggande naturvetenskap**

### **Kontrollskrivning i KEMI**

Kurskod: HF0023/TB0013

Datum: 2023-03-20

Tid: 8.00-10.00

Rättande lärare: Sara Sebelius och Martina Lahmann

Examinator: Sara Sebelius

---

---

### **Skrivningsinformation**

Miniräknare: Miniräknare utan symbolhantering tillåten.

Hjälpmiddel: 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. Vilket ämne finns i period 6 och grupp 11?  
Ange namnet eller dess kemiska tecken. (1p)
2. Rita elektronformeln för:  
a) HBr (1p)  
b) Cl<sub>2</sub> (1p)
3. Du löser upp natriumklorid i vatten.  
a) Vilken bindningstyp bryts i natriumsulfat under processen? (1p)  
b) Vilken bindningstyp bildas under processen? (1p)
4. Vilka bindningar bryts under följande fasövergångar?  
a) NH<sub>3</sub> (l) → NH<sub>3</sub> (g)  
b) KNO<sub>3</sub> (s) → KNO<sub>3</sub> (l)  
c) C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> (l) → C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> (g) (2p)
5. Vilka av följande ämnen är dipoler?  
a. CHCl<sub>3</sub> b. CO<sub>2</sub> c. HF d. CCl<sub>4</sub> e. Cl<sub>2</sub> (2p)
6. Ange den kemiska formeln för aluminiumnitrat. (1p)
7. Beräkna molmassan för (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> (ammoniumpersulfat). (1p)
8. Du blandar vattenlösningar av silvernitratt och bariumpklorid. Det bildas en fällning. Skriv en balanserad reaktionsformel. (2p)
9. En lösning av Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> i vatten har koncentrationen 0,18 mol/dm<sup>3</sup>. Vad är koncentrationen för natriumjonerna i denna lösning? (1p)
10. Natriumoxid kan bildas enligt följande reaktionsformel:  
**4 Na (s) + O<sub>2</sub> (g) → 2 Na<sub>2</sub>O (s)**  
Du ska framställa 21,7 g natriumoxid. Vilken substansmängd av natrium och syrgas behöver du för ditt experiment? (2p)

**Redovisa fullständig lösning.**

11. En behållare innehåller 70,0 g kvävgas. Trycket är 105 kPa och det är 22,5 °C i behållaren. Beräkna behållarens volym. (1p)
12. Du ska göra 250 ml kalciumbromidlösning med koncentrationen 0,400 mol/dm<sup>3</sup>. Vilken massa kalciumbromid behöver du för att kunna göra lösningen? (2p)

***Redovisa fullständig lösning.***

13. En grupp studenter gjorde några olika saltlösningar i mätkolvar med volymen 2000 ml. Alla lösningar fick koncentration 0,0800 mol/dm<sup>3</sup> men tyvärr glömde de skriva salternas namn på kolvarna. På en av mätkolvarna står det dock att 23,73 g salt använts för att göra lösningen. Vilket salt finns i den mätkolven?
- A) natriumklorid      B) magnesiumnitrat      C) natriumsulfat      (1p)

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

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

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

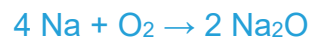
Gasernas allmänna tillståndslag.....  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$   
 Allmänna gaskonstanten.....  $R = 8,314 \text{ J} \cdot (\text{mol} \cdot \text{K})^{-1}$   
 Avogadros konstant.....  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Den elektrokemiska spänningsserien:

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

## Lösningsförslag

1. (1 p) Au, guld
2. (2 p)  $\text{H} \cdot \cdot \ddot{\text{Br}} \cdot \cdot$  :  $\ddot{\text{Cl}} \cdot \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \cdot$
3. (2 p) a) jonbindningar b) jon-dipolbindningar
4. (2 p) a) vätebindningar, b) jonbindningar, c) vdW
5. (2 p) A. och C
6. (1 p)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
7. (1 p) 228 g/mol (heltal eller rimligt antal decimaler accepteras)
8. (2 p)  $\text{BaCl}_2 (\text{aq}) + 2 \text{AgNO}_3 (\text{aq}) \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2 \text{AgCl} (\text{s})$
9. (1 p)  $[\text{Na}^+] = c(\text{Na}^+) = 3 \cdot c(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 3 \cdot 0,18 = \underline{\underline{0,54 \text{ mol/dm}^3}}$
10. (2 p) Redovisa fullständig lösning.



Molförhållande: 4 : 1 : 2

$$M(\text{Na}_2\text{O}) = 62,0 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Na}_2\text{O}) = 21,7 \text{ g}$$

$$n(\text{Na}_2\text{O}) = m/M = 21,7/62,0 = 0,350 \text{ mol}$$

$$n(\text{Na}) = 2 \cdot n(\text{Na}_2\text{O}) =$$

$$= 2 \cdot 0,350 = \underline{\underline{0,700 \text{ mol}}}$$

$$n(\text{O}_2) = n(\text{Na}_2\text{O})/2 =$$

$$= 0,350/2 = \underline{\underline{0,175 \text{ mol}}}$$

11. (1 p)

$$m(\text{N}_2) = 70,0 \text{ g}$$

$$M(\text{N}_2) = 28,02 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{N}_2) = m/M = 2,50 \text{ mol}$$

$$T = 22,5 \text{ }^\circ\text{C} = 295,65 \text{ K}$$

$$p = 105 \text{ kPa} = 105 \cdot 10^3 \text{ Pa} (= 105 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2)$$

Allmänna gaslagen:  $pV = nRT$  där  $R = 8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

(eftersom enheten J kan uttryckas med Nm kan R skrivas  $R = 8,314 \dots \text{ Nm}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ )

$$V(\text{N}_2) = nRT / p = (2,5 \cdot 8,314 \cdot 295,65) / (105 \cdot 10^3) \approx \underline{\underline{0,0585 \text{ m}^3}}$$

Behållaren har en volym på ungefär 58,5 dm<sup>3</sup> (=58,5 L).

12. (2 p) *Redovisa fullständig lösning.*

$$V = 0,250 \text{ dm}^3$$

$$c = 0,400 \text{ mol/dm}^3$$

$$n = c \cdot V = 0,400 \cdot 0,250 = 0,100 \text{ mol}$$

$$m(\text{CaBr}_2) = n \cdot M = 0,100 \cdot 199,9 = 19,99 \approx \underline{\underline{20,0 \text{ g}}}$$

13. (1 p)

Svar: B) eftersom

$$n = c \cdot V \text{ och } n = m / M$$

$$"n = n"$$

$$c \cdot V = m / M$$

$$M = m / (c \cdot V)$$