



## **KTH Enheten för grundläggande naturvetenskap**

### **Tentamen A:2 i KEMI**

Kurskod: HF0023/TB0013

Datum: 2023-02-06

Tid: 8.00-12.00

Rättande lärare: Sara Sebelius och Martina Lahmann

Examinator: Sara Sebelius

---

---

### **Tentamensinformation**

Miniräknare: Miniräknare utan symbolhantering tillåten.

Hjälpmedel: "Formler och Tabeller" från Natur och Kultur (grön/blå) samt det periodiska system som medföljer tentamen.

Allmänt: Tentamen består av två avsnitt:  
Del 1 med uppgift 1 – 17, kan ge maximalt 30 poäng, men du kan endast tillgodo göra dig 20 poäng. Del 2 med uppgift 18 – 27, kan ge maximalt 15 poäng. Denna del, del 2, rättas bara om du uppnått minst 20 poäng på del 1.

Betygsgränser: För betyg E krävs minst 20 p på Del 1.  
För betyg D krävs minst 20 p på Del 1 och minst 3 p på Del 2.  
För betyg C krävs minst 20 p på Del 1 och minst 6 p på Del 2.  
För betyg B krävs minst 20 p på Del 1 och minst 9 p på Del 2.  
För betyg A krävs minst 20 p på Del 1 och minst 12p på Del2.  
Namn och personnummer skall anges på varje inlämnat blad.

*Glöm ej att Skriva klass på omslaget.*

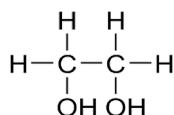


## Del 1. För betyget E.

1. En jon har formeln  ${}_{16}^{32}\text{X}^{2-}$  (X motsvarar ett kemiskt tecken på ett visst grundämne)
- a) Vilket grundämne motsvarar X:et? 1p
  - b) Ange antalet elektroner i jonen. 1p
2. Bly kan bilda flera joner:  $\text{Pb}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  och  $\text{Pb}^{4+}$ .  
Skriv formeln för saltet bly(II)bromid. 1p
3. Balansera följande reaktionsformel:
- $$\underline{\quad} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \underline{\quad} \text{C} \rightarrow \underline{\quad} \text{Fe} + \underline{\quad} \text{CO}_2$$
- 1p
4. Skriv elektronformler, med alla valenselektronerna utsatta, för
- a)  $\text{N}_2$  1p
  - b)  $\text{CH}_3\text{Cl}$  1p
5. Vilka två av följande ämnen är jonföreningar?
- A.  $\text{KNO}_3$       B.  $\text{Cs}_3\text{N}$       C.  $\text{PH}_3$       D.  $\text{CCl}_4$  1p
6. Genom analys har man bestämt substansmängden av ett rent ämne i ett prov till 0,435 mol. Provets massa var 83,5 g.  
Vilken molmassa har ämnet? 1p
7. a) Skriv en balanserad reaktionsformel för reaktionen då oktan,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , förbränns i syre. Vid reaktionen bildas vatten och koldioxid. 1p
- b) Hur stor massa koldioxid bildas då 1,00 kg oktan förbränns? 2p
- Redovisa en fullständig lösning!*
8. Du vill göra en lösning av kaliumpermanganat,  $\text{KMnO}_4$ , i en mätkolv med volymen  $0,250 \text{ dm}^3$ . Önskad koncentration är  $0,020 \text{ mol/dm}^3$ .  
Hur stor massa  $\text{KMnO}_4$  ska du väga upp för att kunna göra lösningen? 2p
- Redovisa en fullständig lösning!*
9. När natrium reagerar med vatten sker följande reaktion.
- $$2\text{Na(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$$
- Vilka två av följande påståenden om reaktionen är korrekta? 1p
- A. Natriumatomerna tar upp elektroner.
  - B. Natrium är ett reduktionsmedel.
  - C. Oxidationsstalet för syre ändras då reaktionen sker.
  - D. Syreatomer i vatten oxideras.
  - E. Väteatomer i vatten reduceras.

10. Viken typ av bindning bryts då:

- a) glykol (se bild) kokar?  
b) Jod sublimerar?



1p  
1p

Strukturformel för glykol

11. När man blandar lösningar av koppar(II)nitrat och kaliumhydroxid bildas en mycket svårlöslig hydroxid som har ljusblå färg.

Skriv en balanserad reaktionsformel för fällningsreaktionen med aggregationsformer. 2p

12. Då regn bildas sker reaktionen  $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ .

- a) Rita ett entalpidiagram för reaktionen och ange tecknet för  $\Delta H$ . 2p  
b) Vilka bindningar bildas vid reaktionen? 1p

13. Koncentrationen av saltsyra i en lösning bestämdes genom att titrera  $20,0 \text{ cm}^3$  av lösningen med en basisk natriumhydroxidlösning med koncentrationen  $0,123 \text{ mol/dm}^3$ .

Färgomslag till grönt med BTB inträffade då  $16,4 \text{ cm}^3$  av natriumhydroxid-lösningen tillsatts. Beräkna syrans koncentration.

*Redovisa fullständig lösning!*

2p

14. Vid addition av vätebromid,  $\text{HBr}(\text{g})$ , till 1-buten ( $\text{C}_4\text{H}_8$ ), kan två olika isomerer bildas.

- a) Rita strukturformel eller streckformel för de båda isomererna. 1p  
b) Ange isomerernas rationella namn. 1p

15. I en tub med volymen  $1,25 \text{ dm}^3$  finns en alkan.

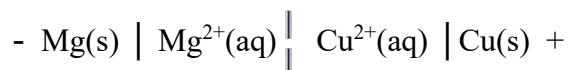
När tuben värms till  $99,0 \text{ }^\circ\text{C}$  övergår alkanen helt till gasform.

Trycket i kärlet uppmäts då till  $1,45 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

Hur stor substansmängd av alkanen finns i tuben?

1p

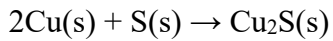
16. Vilka tre påståenden är sanna för reaktionerna i cellschemat nedan?



- A. Totalreaktionen är spontan och elektrisk energi avges.  
B. Koncentrationen kopparjoner ökar.  
C. Det bildas ren koppar vid pluspolen.  
D. Vid minuspolen sker en oxidation.  
E. Vid minuspolen tas elektroner upp av magnesiumjoner.  
F. Reaktionen avbryts då magnesiumjonerna tar slut.

2p

17. En kemist blandar 20,0 mol koppar och 20,0 mol svavel. Kemisten hettar sedan upp blandningen och efter en stund bildas kopparsulfid enligt följande reaktionsformel:



Hur stor massa kopparsulfid kan maximalt bildas vid reaktionen?

2p

*Redovisa fullständig lösning!*

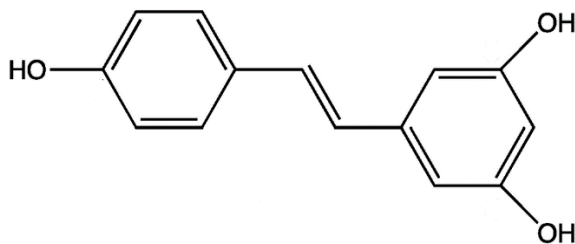
## Del 2. För högre betyg (A, B, C och D)

18. Nedan ser du streckformeln för en resveratrolmolekyl.

Resveratrol, som bland annat finns i rödvin, är en antioxidant som anses ha goda hälsoeffekter.

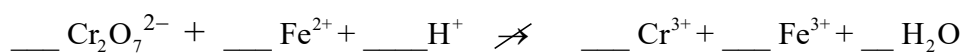
Beräkna molmassan för resveratrol. Svara med tre värdesiffror.

1p



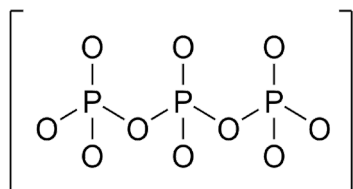
19. Balansera följande reaktionsformel.

2p



20. Nedan syns en möjlig strukturformeln för en trifosfatjon. Vilken laddning har denna jon?

1p



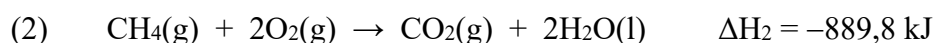
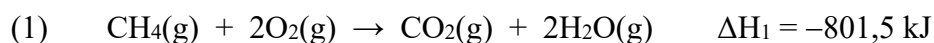
21. Vilken gas bildas då du häller saltsyra i en behållare med natriumvätekarbonat?

1p

22. Man blandar 75 ml saltsyralösning med koncentrationen  $0,10 \text{ mol/dm}^3$  och 45 ml magnesiumhydroxidlösning med koncentrationen  $0,050 \text{ mol/dm}^3$ .  
Vilket pH-värde har blandningen? 3p  
*Redovisa fullständig lösning!*

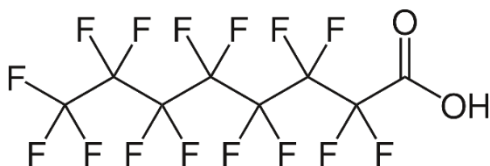
23. Ange oxidationsreaktionen för följande galvaniska cell. 1p  
$$- \text{Pt(s)} , \text{I}_2(\text{s}) \mid \text{I}^- \parallel \text{Cl}^- \mid \text{Cl}_2(\text{g}) , \text{Pt(s)} +$$

24. Vid ett experiment erhöill man nedanstående data:



Bestäm  $\Delta H$  för reaktionen  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ . 1p

25. Nedan syns strukturformeln för ett ämne som tillhör ämnesgruppen perfluorerade alkylsubstanser, PFAS.  
Ett användningsområde för dessa ämnen är deras förmåga att lägga sig som ett skikt mellan en vattenfas och en fas av ett organiskt lösningsmedel.  
Ange för molekylerna nedan vilken del som löser sig bra i det organiska lösningsmedlet och vilken del som löser sig bra i vatten. 1p



26. Vilka reaktanter kommer att ge den kraftigaste/häftigaste reaktionen? Motivera kort ditt svar. 1p
- A.  $\text{Na(s)} + \text{Cl}_2(\text{g})$     B.  $\text{Na(s)} + \text{Br}_2(\text{g})$     C.  $\text{K(s)} + \text{Cl}_2(\text{g})$     D.  $\text{K(s)} + \text{Br}_2(\text{g})$

27. Genom en strömkälla flöt under en viss tid  $0,60 \text{ mol}$  elektroner.  
Anod och katod var kopplade till strömkällan och elektroderna sönderdelade vatten till vätgas och syrgas genom elektrolys.  
Beräkna för respektive elektrod vilken massa av vilken gas som bildas. 3p  
*Redovisa fullständig lösning!*

**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.....  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

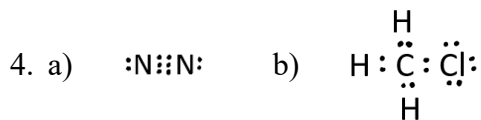
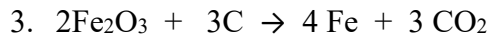
Den elektrokemiska spänningsserien:

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

## Svar och lösningsförslag:

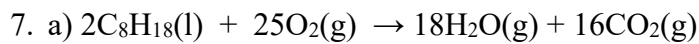
1. a) Svavel eller S.  
b) 18

2. PbBr<sub>2</sub>.



5. A (KNO<sub>3</sub>) och B (Cs<sub>3</sub>N)

6. 192g/mol.



b)  $m(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 1,00 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$

$$M(\text{C}_8\text{H}_{18}) = 114,22 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad n(\text{C}_8\text{H}_{18}) = \frac{1000}{114,22} \approx 8,755 \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{C}_8\text{H}_{18})} = \frac{16}{2} = 8 \Rightarrow n(\text{CO}_2) = 8 \cdot n(\text{C}_8\text{H}_{18})$$

$$n(\text{CO}_2) = 8 \cdot 8,755 \text{ mol} = 70,04 \text{ mol}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44,01 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{CO}_2) = 44,01 \cdot 70,04 \text{ g} = 3082 \text{ g} \approx 3,08 \text{ kg}$$

Svar: 3,08 kg koldioxid bildas.

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

$$c=0,020 \text{ mol/dm}^3$$

$$n = V \cdot c \text{ vilket ger } n(\text{KMnO}_4) = 0,250 \cdot 0,020 \text{ mol} = 0,0050 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M$$

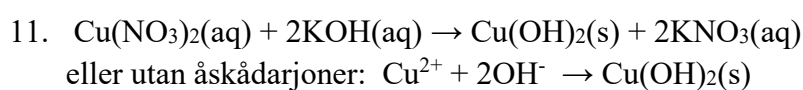
$$M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{KMnO}_4) = 0,0050 \cdot 158 \text{ g} = 0,79 \text{ g} \quad \text{Svar: Väg upp } 0,79 \text{ g KMnO}_4.$$

9. B och E.

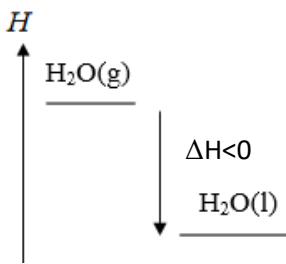
10. a) vätebindning

b) van der Waalsbindning





12. a)



b) Vätebindningar.

13. Reaktionsformel:  $\text{HCl(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)} + \text{NaCl(aq)}$

Eller  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

$$V(\text{NaOH}) = 16,4 \text{ cm}^3 = 0,0164 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{NaOH}) = 0,123 \text{ mol/dm}^3$$

$$n = V \cdot c \quad \text{vilket ger } n(\text{NaOH}) = 0,0164 \cdot 0,123 \text{ mol} = 0,00202 \text{ mol}$$

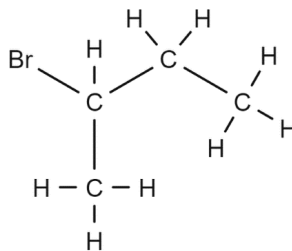
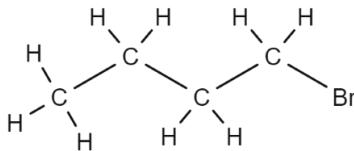
$$n(\text{HCl}) = n(\text{NaOH})$$

$$V(\text{HCl}) = 20,0 \text{ cm}^3 = 0,0200 \text{ dm}^3$$

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow c(\text{HCl}) = \frac{0,00202}{0,0200} \approx 0,101 \text{ mol/dm}^3$$

Svar: Syrans koncentration är  $0,101 \text{ mol/dm}^3$ .

14. a)



b) 1-brombutan och 2-brombutan.

$$15. \quad p \cdot V = n \cdot R \cdot T \Leftrightarrow n = \frac{pV}{RT}$$

$$V = 1,25 \text{ dm}^3 = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$T = (99,0 + 273,15) \text{ K}$$

$$p = 1,45 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$R = 8,31 \text{ J/(K} \cdot \text{mol)}$$

$$n(\text{alkan}) = \frac{1,45 \cdot 10^5 \cdot 1,25 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 372,15} \text{ mol} \approx 0,0586 \text{ mol}$$

Svar:  $n(\text{alkan}) = 0,0586 \text{ mol}$ .

16. A, C och D.

17.  $\frac{n(\text{Cu})}{n(\text{S})} = \frac{2}{1}$  men vi har inte dubbelt så mycket koppar som svavel.

Koppar är utbytesbestämmande.

$$\frac{n(\text{Cu}_2\text{S})}{n(\text{Cu})} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow n(\text{Cu}_2\text{S}) = 0,5 \cdot n(\text{Cu}) \Rightarrow n(\text{Cu}_2\text{S}) = 0,5 \cdot 20,0 \text{ mol}$$

$$M(\text{Cu}_2\text{S}) = 159,1 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot M \Rightarrow m(\text{Cu}_2\text{S}) = 159,1 \cdot 0,5 \cdot 20,0 \text{ g} \approx 1599 \text{ g}$$

Svar: 1,6 kg kopparsulfid bildas.

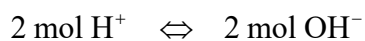
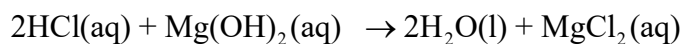
18. 228 g/mol.



20. Jonens laddning är 5-.

21. Koldioxid,  $\text{CO}_2(\text{g})$ .

22.



$$V(\text{HCl}) = 0,075 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 0,045 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{HCl}) = 0,10 \text{ mol/dm}^3$$

$$c(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 0,050 \text{ mol/dm}^3$$

$$n(\text{HCl}) = c \cdot V$$

$$n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = c \cdot V$$

$$n(\text{HCl}) = 0,10 \cdot 0,075 \text{ mol} = 0,0075 \text{ mol}$$

$$n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 0,050 \cdot 0,045 \text{ mol} = 0,00225 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}^+) = 0,0075 \text{ mol}$$

$$n(\text{OH}^-) = 0,0045 \text{ mol}$$

Substansmängden hydroxidjoner är mindre än substansmängden vätejoner och den erhållna blandningen kommer att vara sur.

$$n(\text{H}^+)_{\text{blandning}} = (0,0075 - 0,0045) \text{ mol} = 0,0030 \text{ mol}$$

$$V_{\text{blandning}} = (0,075 + 0,045) \text{ dm}^3 = 0,120 \text{ dm}^3$$

$$[\text{H}^+]_{\text{blandning}} = \frac{n(\text{H}^+)_{\text{blandning}}}{V_{\text{blandning}}}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{blandning}} = \frac{0,0030}{0,120} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\lg\left(\frac{0,0030}{0,120}\right) = 1,60$$

Svar: pH-värdet i blandningen är 1,60.

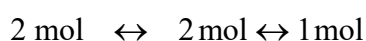
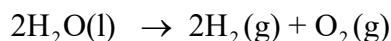
23. Oxidation vid minuspolen:  $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$

24.  $\Delta H = 44,2\text{kJ}$ .

25. Kolkedjan med fluoratomer löser sig bra i organiskt lösningsmedel och karboxylgruppen, -COOH, bra i vatten.

26. C

27. Reaktionen som sker när vatten elektrolyseras:



Ändringar i oxidationstal vid reaktionen:

- Varje väteatom sänker sitt oxidationstal med ett steg, vilket motsvarar att ta upp en elektron. Det är 4 mol väteatomer och det ger 4 mol elektroner.
- Varje syreatom ökar sitt oxidationstal med två steg, vilket motsvarar att avge två elektroner. Det blir 2 mol syreatomer och 4 mol elektroner.

Från ovanstående resonemang får vi:

$$n(\text{H}_2) = \frac{1}{2} \cdot n(\text{e}^-) \Rightarrow n(\text{H}_2) = \frac{1}{2} \cdot 0,60 \text{ mol} = 0,30 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{1}{4} \cdot n(\text{e}^-) \Rightarrow n(\text{O}_2) = \frac{1}{4} \cdot 0,60 \text{ mol} = 0,15 \text{ mol}$$

Beräknar massan för vätgasen respektive syrgasen:

$$n(\text{H}_2) = 0,30 \text{ mol}$$

$$M(\text{H}_2) = 2,016 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{H}_2) = n \cdot M$$

$$m(\text{H}_2) = 0,30 \cdot 2,016 \text{ g} = 0,62 \text{ g}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,15 \text{ mol}$$

$$M(\text{O}_2) = 32,00 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{O}_2) = n \cdot M$$

$$m(\text{O}_2) = 0,15 \cdot 32,0 \text{ g} = 4,8 \text{ g}$$

Då syres oxidationstal ökar genomgår syre en oxidation – detta vid anoden.

För väte minskar oxidationstalet vilket då är en reduktion – detta vid katoden.

Svar: Vid anoden bildas 4,8 g syrgas och vid katoden 0,62 g vätgas.

# Förslag till rättningsmall

Allmänt:

Felaktigt/saknat bokstavssamband	-1p/gång
Fel antal värdesiffror i svaret (utanför intervallet +/- en värdesiffra)	-1p första gången
Delsvar för mycket avrundat, vilket leder till fel värde i svaret	-1p/gång
Avrundningsfel	-1p/gång
Felaktig/utebliven enhet i svaret	-1p/gång
Felaktigt/ej visat substansmängdsförhållande	-1p/gång
1. -	
2. -	
3. -	
4. b) Alla valenselektroner hos klor måste vara utritade för rätt.	
5. -	
6. -	
7. b) Fel svar endast på grund av felbalanserat i a).	inget avdrag
8. -	
9. -	
10. -	
11. Svarar $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$	-2p
Svarar $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{KNO}_3$	-1p
Rätt formel för fällningen: $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$	+1p
12. a) Korrekt entalpidiagram men fel tecken på $\Delta H$ .	-1p
13. Reaktionsformel saknas.	-1p
14. a) och b) Om en isomer ritas korrekt och namnges korrekt.	+1p
15. -	
16. -	
17. Inser att koppar är utbytesbestämmande.	+1p
18. Enheten g/mol krävs.	
19. Korrekt redoxbalansering	+1p
Minsta möjliga heltalskoefficienter inget krav.	
20. -	
21. Namn eller formel	
22. Fel substansmängd vätejoner i blandningen	-1p
Fel koncentration	-1p
23. -	
24. Både kJ och kJ/mol OK!	
25. -	
26. Nämner något om större och mindre attraktionskraft <i>eller</i> var elektronen befinner sig respektive var den lediga platsen finns.	+1p
27. Fel substansmängder för syrgas och/eller vätgas	-1p
Fel massa/massor	-1p
Fel elektrod	-1p