

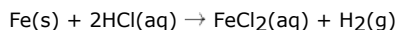
**Eksamen Almen Kemi 26171, 15. December 2015****Side 1**

- Vis rigtige svar  
 Skjul rigtige svar

**Spørgsmål 1**

Vægtning 4%:

Jern reagerer med saltsyre efter reaktionen:



Der tilsættes 50,0 mL 1,00 M saltsyre. Hvor stor en masse af jern opløses, hvis reaktionen forløber fuldstændigt, og der er overskud af Fe(s) ?

- 5,03 g  
 7,20 g  
 1,40 g  
 2,79 g  
 0,70 g

**Spørgsmål 2**

Vægtning 3%:

Opstil følgende atomer - K, Rb, Na, H, Li - i en rækkefølge svarende til stigende atomradius (således at den mindste er nævnt først).

- K, Rb, Na, H, Li  
 H, Li, Na, K, Rb  
 Na, K, Rb, Li, H  
 Rb, K, Na, Li, H  
 Li, H, Na, Rb, K

**Spørgsmål 3**

Vægtning 4%:

Hvor mange uparrede elektroner har jern (Fe) atomet, når atomet befinder sig i sin grundtilstand ?

- 1  
 2  
 3  
 4  
 5

**Spørgsmål 4**

Vægtning 4%:

Betragt følgende reaktion:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 

Ved en given temperatur, er partialtrykkene målt til:  $p_{\text{N}_2} = 2,0$  bar,  $p_{\text{H}_2} = 3,0$  bar og  $p_{\text{NH}_3} = 10,0$  bar. Ligevægtskonstanten er  $K = 5,7$ . Er der indtrådt ligevægt i reaktionen ?

- Ja.
- Nej.
- Kan ikke afgøres med de givne oplysninger.
- Nej, men det afhænger af det totale tryk.
- Ja, det afhænger dog af start-trykkene.

**Spørgsmål 5**

Vægtning 1%:

Opskriv den kemiske formel for lithiumhydrid.

- LiH
- LiH<sub>3</sub>
- LiH<sub>2</sub>
- Li(OH)
- Li(OH)<sub>2</sub>

**Side 2****Spørgsmål 6**

Vægtning 4%:

Anfør kvantetalene ( $n$ ,  $l$ ,  $m_l$ ,  $m_s$ ) for alle fosfor (P) atomets valenselektroner, når atomet befinder sig i sin grundtilstand.

- (3,1,1,1/2); (3,1,0,1/2); (3,1,-1,1/2)
- (3,0,0,1/2); (3,0,0,-1/2); (3,1,1,1/2); (3,1,0,1/2); (3,1,-1,1/2)
- (3,0,0,1/2); (3,0,0,-1/2); (3,1,1,1/2); (3,1,1,-1/2); (3,1,0,1/2)
- (3,0,0,1/2); (3,0,0,-1/2); (3,1,1,1/2); (3,1,1,-1/2); (3,1,0,-1/2)
- (3,0,0,1/2); (3,0,0,-1/2); (3,1,1,1/2); (3,1,1,1/2); (3,1,1,1/2)

**Spørgsmål 7**

Vægtning 4%:

Molekylformlen for glukose kan skrives på formen  $C_xH_yO_z$ . Det oplyses, at glukose indeholder 40,0 vægt-% C og 6,71 vægt-% H. Hvad er den empiriske molekylformel for glukose?

- $CH_2O$
- $CH_2O_2$
- $CH_2O_6$
- $C_6HO_6$
- $CHO$

**Spørgsmål 8**

Vægtning 4%:

Salicylsyre er en monovalent syre med  $pK_a = 3,5$ . Beregn pH i en 0,100 M vandig opløsning af syren.

- pH = 1,9
- pH = 3,2
- pH = 6,9
- pH = 2,3
- pH = 2,8

**Spørgsmål 9**

Vægtning 5%:

Salicylsyre er en monovalent syre med  $pK_a = 3,5$ . Beregn pH i en 0,100 M vandig opløsning af natriumsalicylat, idet salicylat-ionen er den til salicylsyre korresponderende base.

- pH = 9,0
- pH = 8,3
- pH = 11,7
- pH = 8,6
- pH = 9,2

**Spørgsmål 10**

Vægtning 5%:

Beregn pH i en  $2,00 \times 10^{-7}$  M vandig opløsning af HCl. Benyt, at  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-]$ .

- pH = 6,80
- pH = 6,98
- pH = 6,62
- pH = 6,70
- pH = 6,52

**Side 3****Spørgsmål 11**

Vægtning 4%:

Afstem følgende redox-reaktion:  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{MnO}_4^{-}(\text{aq}) + \text{H}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ . Hvilket af nedenstående sæt af støkiometriske koefficienter (opskrevet i samme rækkefølge som reaktanter og produkter i reaktionen) er korrekt ?

- 5, 2, 16, 2, 10, 8
- 3, 6, 8, 1, 5, 8
- 2, 1, 7, 1, 5, 4
- 5, 1, 8, 2, 5, 4
- 1, 2, 8, 2, 2, 8

**Spørgsmål 12**

Vægtning 4%:

Betragt forholdet mellem en syre (HA) med syrestyrkekonstant  $K_a$  og dens korresponderende base ( $\text{A}^{-}$ ) ved ligevægt:  $\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^{+} + \text{A}^{-}$ . Hvor stort er forholdet  $[\text{HA}]/[\text{A}^{-}]$  ved  $\text{pH} = \text{p}K_a - 1$  ?

- $[\text{HA}]/[\text{A}^{-}] = 1,0$
- $[\text{HA}]/[\text{A}^{-}] = 2,0$
- $[\text{HA}]/[\text{A}^{-}] = 10$
- $[\text{HA}]/[\text{A}^{-}] = 0,1$
- $[\text{HA}]/[\text{A}^{-}] = 0,2$

**Spørgsmål 13**

Vægtning 4%:

Nedskriv reaktionsligningen for den fuldstændige forbrænding af 1 mol propan,  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ , til  $\text{CO}_2(\text{g})$  og  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ . Benyt data fra Appendix 11 til at beregne forbrændings-enthalpien  $\Delta H$  for reaktionen.

- $\Delta H = -1149 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H = -574.5 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H = -2219,5 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H = 2219,5 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H = 1149 \text{ kJ/mol}$

**Spørgsmål 14**

Vægtning 5%:

Beregn pH i rent vand ved 37 °C, idet vandets autoprotolyse-konstant ved denne temperatur er  $K_w = 2,5 \times 10^{-14}$ .

- pH = 7,0
- pH = 6,8
- pH = 7,2
- pH = 6,9
- pH = 7,1

**Spørgsmål 15**

Vægtning 3%:

Efter at temperaturen er forøget, har man konstateret, at ligevægtskonstanten for en kemisk reaktion er blevet større. Hvilket af følgende udsagn er korrekt ?

- $\Delta H^0$  er negativ.
- $\Delta H^0$  er positiv.
- $\Delta H^0$  er 0.
- $\Delta G^0$  er negativ.
- $\Delta G^0$  er positiv.

**Side 4**

I de følgende 3 spørgsmål ser vi på titrering af 20,0 mL 0,10 M opløsning af natriumformiat,  $\text{Na}[\text{HCOO}]$ . Formiat-ionen,  $\text{HCOO}^-$ , med  $pK_b = 10,25$  er den til myresyre,  $\text{HCOOH}$ , korresponderende base. Der titreres med 0,20 M HCl.

**Spørgsmål 16**

Vægtning 4%:

Hvad er pH inden tilsætning af HCl ?

- pH = 8,93
- pH = 9,30
- pH = 8,38
- pH = 7,99
- pH = 8,49

**Spørgsmål 17**

Vægtning 5%:

Beregn pH efter at der er tilsat 5,0 mL 0,20 M HCl.

- pH = 7,00
- pH = 6,55
- pH = 3,75
- pH = 4,75
- pH = 6,05

**Spørgsmål 18**

Vægtning 5%:

Beregn pH i ækvivalenspunktet.

- pH = 3,0
- pH = 2,5
- pH = 3,2
- pH = 2,9
- pH = 3,7

**Side 5**

I de følgende 2 spørgsmål ser vi på opløseligheden af sølvoxalat,  $\text{Ag}_2[\text{C}_2\text{O}_4](\text{s})$ . Det oplyses, at opløselighedsproduktet er  $K_{\text{Sp}} = 1,0 \times 10^{-12}$ .

**Spørgsmål 19**

Vægtning 4%:

Beregn opløseligheden (mol/liter) af sølvoxalat i rent vand.

- $6,3 \times 10^{-5}$  mol/L
- $1,3 \times 10^{-4}$  mol/L
- $7,9 \times 10^{-5}$  mol/L
- $1,6 \times 10^{-4}$  mol/L
- $1,0 \times 10^{-6}$  mol/L

**Spørgsmål 20**

Vægtning 5%:

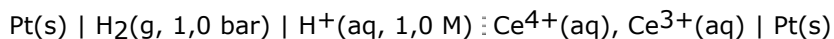
Beregn opløseligheden (mol/liter) af sølvoxalat i en vandig opløsning af 0,010 M sølvnitrat,  $\text{AgNO}_3$  (sølvnitrat er fuldt dissocieret i opløsning). Ved løsning af dette spørgsmål kan man evt. benytte, at opløseligheden af sølvoxalat er meget mindre end 0,010 M.

- $2,7 \times 10^{-9}$  mol/L
- $5,3 \times 10^{-12}$  mol/L
- $1,0 \times 10^{-8}$  mol/L
- $1,0 \times 10^{-10}$  mol/L
- $5,7 \times 10^{-8}$  mol/L



**Side 6**

I de følgende 3 spørgsmål, betragter vi følgende elektrokemiske celle-diagram:

**Spørgsmål 21**

Vægtning 4%:

Hvad er cellereaktionen ?

- $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Ce}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{Ce}^{3+}(\text{aq})$
- $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{Ce}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$
- $\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
- $\text{Ce}^{4+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ce}^{3+}(\text{aq})$
- $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Ce}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Ce}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^-$

**Spørgsmål 22**

Vægtning 4%:

Beregn standard celle-potentialet  $E^0_{\text{celle}}$  (benyt data fra lærebogen).

- 0,76 V
- 1,30 V
- 1,72 V
- 3,44 V
- 3,44 V

**Spørgsmål 23**

Vægtning 5%:

Beregn celle-potentialet  $E_{\text{celle}}$ , hvis  $[\text{Ce}^{3+}] = 10[\text{Ce}^{4+}]$  (benyt data fra lærebogen). Temperaturen er 298 K.

- 1,66 V
- 1,75 V
- 1,85 V
- 1,63 V
- 3,28 V

**Spørgsmål 24**

Vægtning 3%:

En stor positiv værdi af  $E^0_{\text{celle}}$  betyder, at celle-reaktionen er ?

- Ved ligevægt, stærkt forskudt mod reaktanterne.
- Ved ligevægt, stærkt forskudt mod produkterne.
- Ingen af de øvrige udsagn er korrekte.
- Endoterm.
- Exoterm.

**Spørgsmål 25**

Vægtning 3%:

Opskriv hydrogenatomets orbitaler 1s, 2s og 3s i en rækkefølge efter voksende energi med den orbital, som har lavest energi, nævnt først.

- 1s, 2s, 3s
- 2s, 1s, 3s
- 3s, 2s, 1s
- 2s, 3s, 1s
- 1s, 3s, 2s