



Fasit



til 2. uttaksprøve til den
44. Internasjonale Kjemiolympiaden 2012
i Washington DC, USA

Oppgave 1 (30 poeng, 2 poeng per deloppgave)

Hvert av spørsmålene i denne oppgaven skal besvares ved å angi bokstavkoden til det alternativet som er korrekt. *Kun ett svar* er korrekt for hvert spørsmål.

- | | |
|------|-------|
| 1) C | 9) D |
| 2) D | 10) C |
| 3) B | 11) B |
| 4) D | 12) C |
| 5) A | 13) D |
| 6) B | 14) A |
| 7) B | 15) C |
| 8) A | |

Oppgave 2 (15 poeng)

- a) $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$ (aggregattilstander viktig)
- b) 0,69 mg $(4,8 \cdot 10^{-9} = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}])$
- c) Ca^{2+} tilskuer, CO_3^{2-} gjør løsningen basisk. (Lite løser seg i rent vann.)
Beregninger er bra, men ikke nødvendig.
- d) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$
- e) Kalsiumkarbonat heksahydrat, 9,5 g vann.
- f) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Oppgave 3 (20 poeng)

- a) $2 \text{Al}(\text{CH}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{CH}_4$
- b) $\text{TiCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{TiO}_2 + 4\text{HCl}$
- c) $\text{TiCl}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{TiN} + \text{HCl}$
- d) 2,5 mg (Finne antall lag, gange med antall atomer pr kvadratcentimeter, gange med areal, gange med masser (Ti + N), dele på avogadros konstant)
- e) $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{CH}_3)_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{TiAlN} + \text{CH}_4 + \text{HCl}$

Oppgave 4 (20 poeng)

A $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$ Etan	B $\text{ClH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$ 1,2-Dikloretan	C $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ Etanol	D $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ Etylacetat
E  $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2$ Etylenoksid	F $\text{ClH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$ 2-Kloretanol	G $\text{HOH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{OH}$ Etylenglykol	H $\text{HC}\equiv\text{CH}$ Acetylen
I $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{H}}{\text{C}}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ Vinylacetat	J $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ Acetaldehyd	K $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ Eddiksyre	

Oppgave 5 (15 poeng)

- a) $c=n/V=m/M/V=0,0030/57000/1=5,26\cdot 10^{-8}\text{ mol/L}$ $V_{\text{blodplasman}}=n/C=1/5,26\cdot 10^{-8}=19\cdot 10^6\text{ L}=19\text{ millioner liter.}$
- b) Vann mangler, reaksjonen kalles hydrolyse.
- c) $M_{\text{serin}}=105,11\text{ g/mol}$, $n=m/M=500000000/105,11=4,76\text{ millioner mol}$
- d) $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{HOOC}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{NH}_2 + \text{OH}^- \rightarrow ^-\text{OOC}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $n_{\text{serin}}=50\cdot 0,10=5,0\text{ mmol}$, $n_{\text{HCl}}=50\cdot 0,050=2,5\text{ mmol}$. Etter nøytralisering: $n_{\text{serin},\text{nøytral form}}=(5,0-2,5)=2,5\text{ mmol}$, $n_{\text{serin},\text{sur form}}=2,5\text{ mmol}$. Dette er en buffer. Vi er ved halvtitreringspunktet, da er $\text{pH}=\text{pK}_a=-\log(1\cdot 10^{-14}/K_b)=-\log(1\cdot 10^{-14}/1,62\cdot 10^{-12})=2,21$. Konsentrasjonene er da $c_{\text{serin},\text{nøytral form}}=2,5/100=0,025\text{ M}$.