

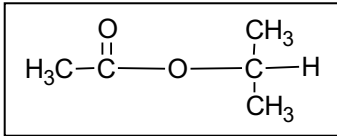
# Rättningsmall

## Omgång 1 Kemiolympiaden 2021



KEMIOLYMPIADEN  
SVERIGE

På alternativfrågorna ges antingen 0 eller full poäng. Maximalt 40 poäng.

1	a	b	c	<b>d</b>	e	2p
2	a	b	c	d	<b>e</b>	2p
3	a	<b>b</b>	c	d	e	2p
	Lösning: I 100 g av kvävebasen finns 44,4 g C, 51,8 g N och 3,7 g H. $n(\text{C}) = 44,4/12,0 = 3,7$ mol, $n(\text{N}) = 51,8/14,0 = 3,7$ mol och $n(\text{H}) = 3,7/1,0 = 3,7$ mol. Den empiriska formeln blir <b>CHN</b> .					
4	<b>a</b>	b	c	d	e	2p
5	a	b	<b>c</b>	d	e	2p
6	a	b	<b>c</b>	d	e	2p
7	a	b	c	d	<b>e</b>	2p
8	<b>a</b>	b	c	d	e	2p
9						3p
10	a	b	<b>c</b>	d	e	2p
11	<b>a</b>	b	c	d	e	2p
12	a	b	<b>c</b>	d	e	2p
	Lösning: $K_a \cdot K_b = 1,0 \cdot 10^{-14} (\text{mol/dm}^3)^2$ $K_a = 1,0 \cdot 10^{-14} / (3,4 \cdot 10^{-7}) = 2,9 \cdot 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$					
13a	i	ii	iii	<b>iv</b>	v	2p
<b>Poängsumma Uppgift 1–13a:</b>						27 p



KEMIOLYMPIADEN  
SVERIGE

**Lösning**

$\text{ClO}^-$  har  $K_b = 3,4 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$

Antagande: Vi tar volymen  $1,0 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$  av hypokloritlösningen,  $m = \rho \cdot V = 1,14 \cdot 1000 = 1140 \text{ g}$

massan:  $m(\text{NaClO}) = 0,132 \cdot 1140 = 150,5 \text{ g}$

molmassan:  $M(\text{NaClO}) = 74,4 \text{ g/mol}$

substansmängden:  $n = m/M = 150/74,4 = 2,02 \text{ mol}$

koncentrationen:  $c(\text{NaClO}) = n/V = 2,02/1 = 2,02 \text{ mol/dm}^3$

$[\text{ClO}^-] = 2,02 \text{ mol/dm}^3$  (I tabellen nedan kallas  $\text{ClO}^-$  för  $\text{A}^-$ )

	$\text{A}^-$	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow$	$\text{OH}^-$	+	HA
Koncentration före jämvikt	2,02		$\rightarrow$	-		-
Koncentrationsförändring	- x		$\rightarrow$	x		x
Koncentration vid jämvikt	2,02 - x		$\rightarrow$	x		x

13b

3p  
(Ge delpoäng vid rättning.)

(1p)

$$K_b = \frac{[\text{HA}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = 3,4 \cdot 10^{-7}$$

$$\frac{[x] \cdot [x]}{[2,02-x]} = 3,4 \cdot 10^{-7} \Rightarrow \quad (1p)$$

$$x = 8,29 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

$$pOH = -\log[\text{OH}^-] = -\log(8,29 \cdot 10^{-4}) = 3,08$$

$$pH = 14 - 3,08 = 10,92$$

Svar: pH = 10,92 (1p)

Svaret 10,9 ger full poäng.



KEMIOLYMPIADEN  
SVERIGE

14a	$\text{ClO}^- + 2 \text{I}^- + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$	2p
14b	$\text{I}_2 + 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2 \text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$	2p
14c	<p>Volym som förbrukas vid titrering: <math>12,7 \text{ cm}^3 \text{ S}_2\text{O}_3^{2-}</math></p> <p><math>c(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,0225 \text{ mol/dm}^3</math></p> <p><math>n = c \cdot V</math></p> <p><math>n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,0127 \text{ dm}^3 \cdot 0,0225 \text{ mol/dm}^3 = 0,000286 \text{ mol}</math> (1p)</p> <p><math>2 \text{ mol S}_2\text{O}_3^{2-} \leftrightarrow 1 \text{ mol I}_2 \leftrightarrow 1 \text{ mol ClO}^- \leftrightarrow 1 \text{ mol NaClO}</math> (2p)</p> <p><math>n(\text{NaClO}) = 0,000143 \text{ mol}</math>    <math>M(\text{NaClO}) = 74,4 \text{ g/mol}</math></p> <p><math>m(\text{NaClO}) = n \cdot M = 0,000143 \cdot 74,4 = 0,0106 \text{ g}</math> (1p)</p> <p>Det finns 0,0106 g NaClO i <math>10 \text{ cm}^3</math> av lösningen.</p> <p>I mätkolven (<math>250 \text{ cm}^3</math>) finns 25 gånger så mycket,</p> <p><math>25 \cdot 0,0106 \text{ g} = 0,265 \text{ g NaClO}</math> (1p)</p> <p>Massprocent NaClO = <math>0,265 / (10,0 \cdot 1,11) = 0,0239 = 2,4 \%</math> (1p)</p> <p>Svar: 2,4 %</p>	6p (Ge delpoäng vid rättning.)
		Max 40 p