

Rättningsmall

Kemiolympiaden 2018 V45 omgång 1



KEMIOLYMPIADEN
SVERIGE

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

Endast helt korrekt svar gäller.

Svarsblankett						
1	a	b	c	d	e	2p
2	a	b	c	d	e	2p
3	a	b	c	d	e	2p
4	$\underline{\hspace{1cm}} \text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{CO}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{O} + \underline{\hspace{1cm}} \text{NO}_2$ $2 \text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2 + 27 \text{O}_2 \rightarrow 16 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O} + 8 \text{NO}_2$					3p
5	3,7 dimetylxantin eller					1p
	3,7-dimetyl-3,7-dihydro-1H-purin-2,6-dion					1p
6	a	b	c	d	e	2p
7	Svar $\text{C}_4\text{H}_6\text{N}_2$ (Om svaret är $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}_1$ ges 1 poäng)					4 p
8	a	b	c			1 p
9	a	b	c			1 p
10	a	b	c			1 p
11	a	b	c			1 p
12	a	b	c			1 p
13	a	b	c			1 p
Poängsumma Uppgift 1–13:						23 p



KEMIOLYMPIADEN
SVERIGE

14a	<p>Lösning</p> <p>Antag vi tar volymen $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$ av ättikan, $m = \rho \cdot V = 1,05 \cdot 1000 = 1050 \text{ g}$ massan: $m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,12 \cdot 1050 = 126 \text{ g}$ molmassan: $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60,0 \text{ g/mol}$ substansmängden: $n = m/M = 126/60 = 2,1 \text{ mol}$ koncentrationen: $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = n/V = 2,1/1 = \mathbf{2,1 \text{ mol/dm}^3}$</p> <table border="1" data-bbox="429 472 1241 775"> <thead> <tr> <th></th> <th>HA</th> <th>→</th> <th>H⁺</th> <th>+</th> <th>A⁻</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Koncentration före jämvikt</td> <td>2,1</td> <td>→</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Koncentrationsförändring</td> <td>-x</td> <td>→</td> <td>x</td> <td>+</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Koncentration vid jämvikt</td> <td>2,1 - x</td> <td>→</td> <td>x</td> <td>+</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table> <p>$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{Ac}^-]}{[\text{HAc}]} = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \frac{[x] \cdot [x]}{[2,1-x]} = 1,8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = \mathbf{6,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3}$</p> <p>$\text{pH} = -\lg x = 2,2$ Svar: pH = 2,2</p>		HA	→	H ⁺	+	A ⁻	Koncentration före jämvikt	2,1	→	-	+	-	Koncentrationsförändring	-x	→	x	+	x	Koncentration vid jämvikt	2,1 - x	→	x	+	x	<p>1p</p> <p>1p "tabell"</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>(tot 4p)</p>
	HA	→	H ⁺	+	A ⁻																					
Koncentration före jämvikt	2,1	→	-	+	-																					
Koncentrationsförändring	-x	→	x	+	x																					
Koncentration vid jämvikt	2,1 - x	→	x	+	x																					
14b	<p>$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COONa}$ 1 mol $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow$ 1 mol NaOH $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$, $m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 2,1 \cdot 40 = 84 \text{ g}$ Svar: 84 g NaOH</p>	3p																								
15a	<p>$16 \text{ H}^+ + 2 \text{ MnO}_4^- + 5 \text{ C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2 \text{ Mn}^{2+} + 10 \text{ CO}_2 + 8 \text{ H}_2\text{O}$</p>	2p																								
15b	<p>$8 \text{ H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ KMnO}_4 + 5 \text{ Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{ MnSO}_4 + 10 \text{ CO}_2 + 1 \text{ K}_2\text{SO}_4 + 5 \text{ Na}_2\text{SO}_4 + 8 \text{ H}_2\text{O}$</p>	2 p																								
15c	<p>$1 \text{ mol MnO}_4^- \leftrightarrow 5/2 \text{ mol C}_2\text{O}_4^{2-}$ $n = c \cdot V$ $n(\text{KMnO}_4) = 0,0528 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,02365 \text{ dm}^3 = 0,001249 \text{ mol}$ $n(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 2,5 \cdot 0,001249 = \mathbf{0,00312 \text{ mol Na}_2\text{C}_2\text{O}_4}$</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0,00312 \text{ mol}$ $M(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 134 \text{ g/mol}$ $m(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = n \cdot M = 0,00312 \cdot 134 = \mathbf{0,4183 \text{ g}}$</p> <p>$\text{massprocent Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \frac{0,4183}{1,325} = 0,316 = 31,6\%$ Andelen Na_2SO_4 är då $100 - 31,6 = 68,4\%$ Svar: 68,4 % Na₂SO₄</p>	<p>3p</p> <p>1p</p> <p>2p</p> <p>(tot 6p)</p>																								
	<p>(Eventuellt används lösblad till uppgift 14 och 15)</p>																									
	<p>Maxpoäng totalt:</p>	<p>40</p>																								