

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

**ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО
ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА**

26 август 2022 г.

ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА

ВАРИАНТ 2

ОТГОВОРИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

ЧАСТ 1

Задачи от 1. до 30.

ОТГОВОРИ

Задача №	Отговор	Задача №	Отговор	Задача №	Отговор
1.	В	11.	В	21.	Б
2.	Г	12.	Б	22.	А
3.	Б	13.	В	23.	Г
4.	Г	14.	В	24.	Г
5.	В	15.	Г	25.	Б
6.	Б	16.	Г	26.	В
7.	А	17.	А	27.	Б
8.	А	18.	Г	28.	А
9.	Г	19.	А	29.	Г
10.	А	20.	В	30.	А

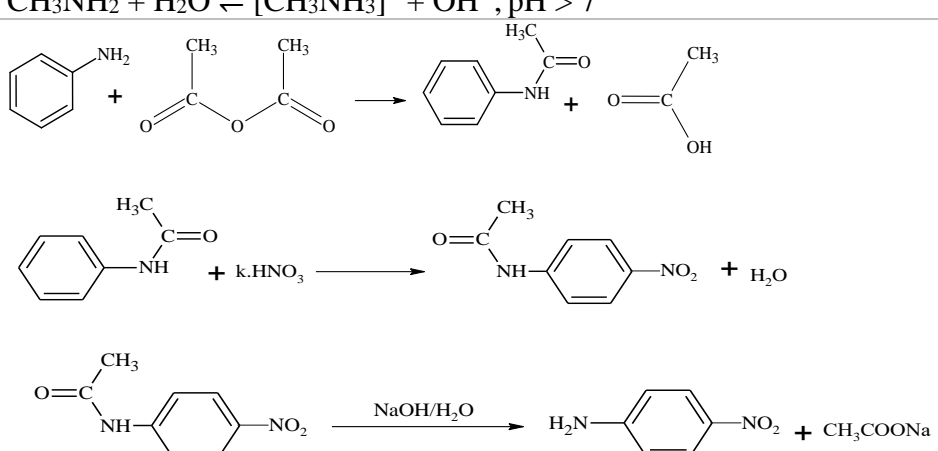
Максимален брой точки за първа част: $30 \times 1 \text{ т.} = 30 \text{ т.}$

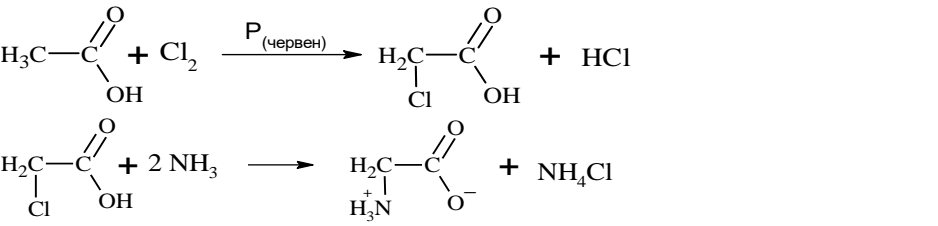
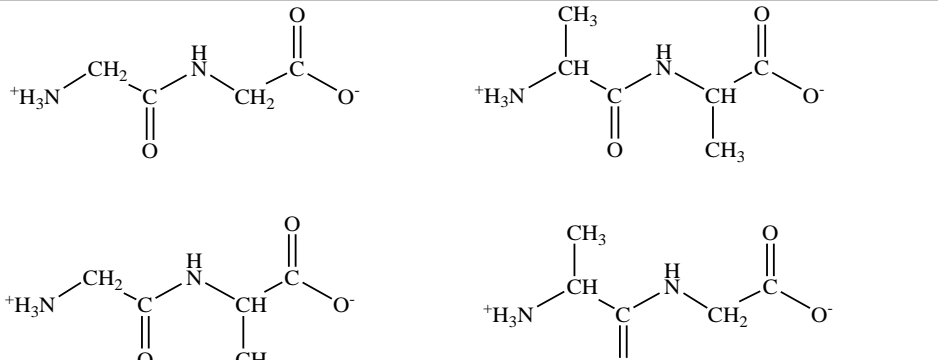
ЧАСТ 2

Задачи от 31. до 34.

ПРИМЕРНИ РЕШЕНИЯ И РЪКОВОДСТВО ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Задача № 31	АМИНИ	Точки
1.А.	$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \xrightleftharpoons[t^\circ, p, \text{cat}]{} 2 \text{NH}_3$	1.А. 2т.
1.Б.	$\Delta H = 2 \cdot \Delta_f H^\circ(\text{NH}_3) - \Delta_f H^\circ(\text{N}_2) - 3 \cdot \Delta_f H^\circ(\text{H}_2) = 2 \cdot (-46,5) = -93 \text{ kJ}$	1.Б. 2т.
1.В.	екзотермичен	1.В. 1т.
2.А.	$K_p = \frac{p^2(\text{NH}_3)}{p^3(\text{H}_2)p(\text{N}_2)} \text{ или } K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3[\text{N}_2]}$	2.А. 1т.
2.Б.а.	Равновесната константа – не се променя (или запазва числената си стойност)	2.Б.а. 1т.
2.Б.б.	Равновесната константа – променя числената си стойност (или намалява)	2.Б.б. 1т.
3.А.	Основните свойства се дължат на способността на амините и амония да свързват H^+ (или Люисови киселини) чрез неподелената електронна двойка при азотния атом.	3.А. 1т.

3.Б.	$\text{CH}_3\text{NH}_2, \text{NH}_3, \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	3.Б.	1т.
3.В.	В молекулата на анилина аминогрупата има $-I$ и $+M$, при това $ +M \gg -I $. Неподелената електронна двойка при азотния атом е спрегната с π -електроните от бензеновото ядро. Това намалява електронната плътност около азотния атом, основните свойства отслабват.	3.В.	1т.
3.Г.	$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{CH}_3\text{NH}_3]^+ + \text{OH}^-$, $\text{pH} > 7$	3.Г.	2+1=3т.
4.А.		4.А.	3×2=6т.
Максимален брой точки за задача № 31: 20 точки			

Задача № 32	РЕАКТИВ ЗА ОТКРИВАНЕ НА АЛДЕХИДИ	Точки
1.А.	$\text{Cu} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$ $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{KOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2 \text{KNO}_3$	1.А. 2×2=4т.
2.А.	$\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ $K_s = [\text{Cu}^{2+}][\text{OH}^-]^2 \Rightarrow [\text{OH}^-]^2 = K_s/[\text{Cu}^{2+}] = 2,2 \cdot 10^{-20}/2,2 \cdot 10^{-4}$ $[\text{OH}^-]^2 = 1 \cdot 10^{-16} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$ <i>(Химичното уравнение не е задължително.)</i>	2.А. 2т.
3.А.	$\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$	3.А. 2т.
3.Б.	 <i>(Признава се и формата на глицина със свободна $-\text{NH}_2$ и $-\text{COOH}$ група.)</i>	3.Б. 2×2=4т.
3.В.	 <i>(Признават се и формите на дипептидите със свободна $-\text{NH}_2$ и $-\text{COOH}$ група.)</i>	3.В. 4×1=4т.

3.Г.	$n_1(\text{CH}_3\text{COOH}) = c_1(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot V_1 = 0,25 \text{ mol/L} \cdot 0,2 \text{ L} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ $n_1(\text{CH}_3\text{COOK}) = c_1(\text{CH}_3\text{COOK}) \cdot V_1 = 0,20 \text{ mol/L} \cdot 0,4 \text{ L} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ $V_2 = V_1(\text{CH}_3\text{COOH}) + V_1(\text{CH}_3\text{COOK}) = 0,2 + 0,4 = 0,6 \text{ L} = 6 \cdot 10^{-1} \text{ L}$ $c_2(\text{CH}_3\text{COOH}) = n_1(\text{CH}_3\text{COOH})/V_2 = 5 \cdot 10^{-2}/6 \cdot 10^{-1} = 5/6 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$ $c_2(\text{CH}_3\text{COOK}) = n_1(\text{CH}_3\text{COOK})/V_2 = 8 \cdot 10^{-2}/6 \cdot 10^{-1} = 4/3 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$ $\text{pH} = \text{p}K_a + \lg \frac{c(\text{сол})}{c(\text{киселина})} = 4,75 + \lg \frac{4 \cdot 6 \cdot 10^{-1}}{3 \cdot 5 \cdot 10^{-1}} = 4,75 + 0,20 = 4,95$	3.Г. 4т.
Максимален брой точки за задача № 32: 20 точки		

Задача № 33	МЕДТА – ЕДИН ДРЕВЕН МЕТАЛ	Точки
1.А.	електропроводимост, топлопроводност	1.А. 1т.
2.А.	$2 \text{Cu}_2\text{S} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Cu}_2\text{O} + 2 \text{SO}_2$ $\text{Cu}_2\text{S} + 2 \text{Cu}_2\text{O} \rightarrow 6 \text{Cu} + \text{SO}_2$	2.А. 2×2=4т.
2.Б.	киселинни дъждове; Обезвреждане чрез пропускане през варно мляко ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) (или реакция с водороден сулфид (сероводород)).	2.Б. 2×1=2т.
2.В.	черна мед, Анод (+): $\text{Cu}^0 - 2e^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ електролитна мед, Катод (-): $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}^0$	2.В. 2×1=2т.
3.А.	$\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4$	3.А. 2т.
3.Б.	$m_{\text{p-p}}(\text{CuSO}_4) = \rho \cdot V_{\text{p-p}}(\text{CuSO}_4) = 1,12 \text{ g/cm}^3 \cdot 1200 \text{ cm}^3 = 1344 \text{ g}$ $n(\text{CuSO}_4) = \frac{w(\text{CuSO}_4) \cdot m_{\text{p-p}}(\text{CuSO}_4)}{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{0,15 \cdot 1344}{159,6} = 1,26 \text{ mol}$ $n(\text{H}_2\text{S}) = \frac{V(\text{H}_2\text{S})}{V_m} = \frac{26,88}{22,4} = 1,20 \text{ mol}$ $n(\text{CuSO}_4) : n(\text{H}_2\text{S}) = 1 : 1 \Rightarrow \text{H}_2\text{S}$ е в недостиг $\Rightarrow n(\text{CuS}) = n(\text{H}_2\text{S}) = 1,20 \text{ mol}$ $m(\text{CuS}) = n(\text{CuS}) \cdot M(\text{CuS}) = 1,20 \text{ mol} \cdot 95,6 \text{ g/mol} = 114,72 \text{ g}$	3.Б. 4т.
Максимален брой точки за задача № 33: 15 точки		

Задача № 34	ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТЪТ, МЕДИЦИНАТА И КОЗМЕТИКАТА	Точки
1.А.	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{KCN} \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CN}$	1.А. 5×1=5т.
1.	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CN} \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{k.H}_2\text{SO}_4} \text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CN} + \text{H}_2\text{O}$	
2.	$\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CN} + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{C}=\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{OH}}{\text{C}} + \text{NH}_4^+$	
3.	$\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} + \text{H}_3\text{C}-\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{t}^\circ/\text{k.H}_2\text{SO}_4} \text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{CH}_3}{\text{C}}} + \text{H}_2\text{O}$	

5.	$n \text{ H}_2\text{C}=\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OCH}_3 \xrightarrow{\text{H}^+, \Delta} \left[-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}- \right]_n$	
1.Б.	M1 – метилакрилонитрил (2-метилпропеннитрил) M2 – метилакрилова киселина (2-метилпропенова киселина)	1.Б. 2×1=2т.
2.А.	нисък	2.А. 1т.
3.А.	$\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$ к-на1 о-ва2 к-на2 о-ва1	3.А. 2×1=2т.
3.Б.	$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]. [\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]}$	3.Б. 1т.
3.В.	$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c(\text{HCN})}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 10^{-10}}{2 \cdot 10^{-2}}} = 2 \cdot 10^{-4}, a = 0,02\%$	3.В. 1т.
3.Г.	$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{c(\text{HCN})/4}} = \sqrt{\frac{16 \cdot 10^{-10}}{10^{-2}}} = 4 \cdot 10^{-4}, a = 0,04\%$ Степента на електролитна дисоциация се увеличава два пъти.	3.Г. 2+1=3т.
Максимален брой точки за задача № 34: 15 точки		
<p><i>Забележка:</i> Признават се и всички други верни решения, отговори и начини на написване на формули и уравнения.</p> <p style="text-align: right;">Максимален брой точки за втора част: 70 т.</p>		

Максимален брой точки за целия тест – 100 точки