

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

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

20 май 2022 г.

ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА

ВАРИАНТ 1

ОТГОВОРИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

ЧАСТ 1

Задачи от 1. до 30.

ОТГОВОРИ

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

Забележка: за Задача № 10. за верен отговор се приема отговор 10.А, както и отговор 10.В.

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

Зад. №31	КАРБАМИД	Точки
1.А	(а) $\text{KOCN} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{KCl} + \text{NH}_4\text{OCN}$ (б) $\text{NH}_4\text{OCN} \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{NCONH}_2$	1.А(а) 2т. 1.А(б) 2т.
1.Б	$\text{N} \equiv \text{C} - \text{O}^-$; две σ - и две π -връзки; три необобщени електронни двойки	1.Б $3 \times 1 = 3\text{т.}$
1.В	sp^2 хибридно състояние	1.В 1т.
2.А	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ $K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$	2.А $2 \times 1 = 2\text{т.}$
2.Б	(а) най-силна основа – 2; (б) най-слаба основа – 3	2.Б $2 \times 1 = 2\text{т.}$

3.A	$2 \begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} \quad \text{NH}_2 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} \\ \\ \text{O} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} \quad \text{NH} \quad \text{NH}_2 \\ \diagdown \quad / \quad \diagdown \quad / \\ \text{C} \quad \quad \quad \text{C} \\ \quad \quad \quad \\ \text{O} \quad \quad \quad \text{O} \end{array} + \text{NH}_3$	3.A	2т.
3.Б	пептидна (амидна) група	3.Б	1т.
4.	$c(\text{карбамид в пробата}) = 0.50 \text{ mmol/L}$; $c(\text{карбамид в кръвната плазма}) = 10.00 \text{ mmol/L}$; извън референтните граници	4.	$3 \times 1 = 3\text{т.}$
5.	$w(\text{N в карбамид}) = 0,47$; $3000 \text{ t} \times 0,47 = 1410 \text{ t N}$ в карбамида	5	2т.
Максимален брой точки за задача № 31: 20 точки			

Зад. № 32	ЕСТЕРИ	Точки
1.A	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{SO}_4, 80^\circ\text{C}} \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">пропилацетат или пропилетаноат</p>	1.A $2 \times 1 = 2\text{т.}$
1.Б	За да се повиши скоростта на процеса и да се поддържа постоянна температура.	1.Б $2 \times 1 = 2\text{т.}$
2.A	$V(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = \frac{0,30 \text{ mol} \times 60,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{0,82 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} = 21,95 \text{ mL} \cong 22 \text{ mL}$ <p>градуирана пипета с обем 25 mL</p>	2.A $2 + 1 = 3\text{т.}$
2.Б	$c_0(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{0,30 \text{ mol}}{0,04 \text{ L}} = 7,5 \text{ mol/L}$	2.Б 2т.
3.A	Крива 1	3.A 1т.
3.Б	$v = \pm \frac{c_4 - c_2}{t_4 - t_2} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{h}} = -\frac{2,1 - 3,0}{4 - 2} \text{ или } +\frac{5,4 - 4,5}{4 - 2} = 0,45 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{h}}$	3.Б 2т.
4.A		4.A 2т.
4.Б	$+ \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa} + \text{C}_3\text{H}_7\text{COONa} + \text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{COONa}$ <p style="text-align: right;">осапунване</p>	4.Б $2 + 1 = 3\text{т.}$
5.A	На влиянието на заместителя Cl, който изтегля електронната плътност от	5.A 1т.

	карбоксилната група към себе си/На отрицателния индукционен ефект на заместителя Cl, който влияе върху полярността на връзката O–H в карбоксилната група. Това влияние е толкова по-силно, колкото Cl атом е по-близо до COOH–групата.	
5.Б	(1) < (3) < (2)	5.Б 2т.
Максимален брой точки за задача № 32: 20 точки		

Зад. № 33	АЗОТ	Точки
1.	78% ($\pm 1\%$); на тройната неполярна връзка/на високата енергия на дисоциация на връзката между азотните атоми/на здравата тройна връзка между азотните атоми	1. 2×1=2т.
2.А	С понижаване на температурата скоростта на процеса намалява, а понижаването на налягането благоприятства разлагането на амоняк до азот и водород.	2.А 2×1=2т.
2.Б	31% ($\pm 1\%$)	2.Б 1т.
2.В	В посока на обратната реакция – разлагането на амоняк. $\frac{0,70^2}{0,50 \times 1,70^3} = 0,199 > 0,075$	2.В 1+2=3т.
2.Г	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{l} \text{N}^{-3} - 5\text{e}^- \longrightarrow \text{N}^{+2} \\ 2\text{O}^0 + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{O}^{-2} \end{array} \left \begin{array}{l} 4 \\ 5 \end{array} \right.$ (1 т. за изравненото уравнение + 2 т. за електронния баланс)	2.Г 1+2=3т.
3.	(1) $\text{N}_2\text{H}_{4(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightarrow \text{N}_{2(\text{r})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$ (2) $\text{N}_2\text{H}_2(\text{CH}_3)_{2(\text{r})} + 4\text{O}_{2(\text{r})} \rightarrow \text{N}_{2(\text{r})} + 2\text{CO}_{2(\text{r})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$ $\Delta H^\circ(1) = [2 \times \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) + \Delta H_f^\circ(\text{N}_2)] - [\Delta H_f^\circ(\text{N}_2\text{H}_4) + \Delta H_f^\circ(\text{O}_2)] =$ $= [2 \times (-242) + 0] \text{ kJ/mol} - [50,6 + 0] \text{ kJ/mol} = -534,6 \text{ kJ/mol} =$ $= \frac{-534,6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = -16,7 \text{ kJ/g}$ $\Delta H^\circ(2) = [4 \times \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) + 2 \times \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + \Delta H_f^\circ(\text{N}_2)] - [\Delta H_f^\circ(\text{N}_2\text{H}_2(\text{CH}_3)_2) + 4 \times \Delta H_f^\circ(\text{O}_2)] =$ $= [4 \times (-242) + 2 \times (-394) + 0] - [42,0 + 0] \text{ kJ/mol} = -1798 \text{ kJ/mol} =$ $= \frac{-1798 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}}{60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = -29,9(6) \text{ kJ/g} \approx -30,0 \text{ kJ/g}$ $\text{N}_2\text{H}_2(\text{CH}_3)_2$ е по-калоричното гориво: $ -30,0 \text{ kJ/g} > -16,7 \text{ kJ/g}$ (2×1 т. за уравненията) + 2×1 т. за пресмятането)	3. 2×1+2×1= 4т.
Максимален брой точки за задача № 33: 15 точки		

Зад. № 34	ВЪГЛЕХИДРАТИ	Точки
1.А	Монозахаридите не хидролизират, а олиго- и полизахаридите хидролизират.	1.А 1т.
1.Б	амилоза	1.Б 1т.
2.А.а.	В разтвора на захароза не се наблюдава промяна.	2.А.а. 1т.
2.А.б.		2.А.б 1т.

	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \\ \\ (\text{CHOH})_4 \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{ONH}_4 \\ \\ (\text{CHOH})_4 \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} $ <p style="text-align: center;">или</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \\ \\ (\text{CHOH})_4 \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{OH} \\ \\ (\text{CHOH})_4 \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} + 2\text{Ag} + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} $	
2.А.в	В епруветката със захароза не се наблюдава промяна, защото захарозата е нередуциращ дизахарид/няма свободна гликозидна хидроксилна група. С реактива на Толенс в разтвора и на глюкоза, и на фруктоза протича един и същ процес, защото в алкална среда фруктозата изомеризира в редуциращи захари – глюкоза и маноза.	2.А.в 2×1=2т.
2.Б	Реагентът е бромна вода. Промяна се наблюдава само в разтвора на глюкоза.	2.Б 2×1=2т.
3.А	$K_c = \frac{c(\beta\text{-D-глюкоза})}{c(\alpha\text{-D-глюкоза})} = \frac{w(\beta\text{-D-глюкоза})}{w(\alpha\text{-D-глюкоза})} = \frac{64}{36} = 1,8$	3.А 1т.
3.Б	В посока на обратната реакция (към $\alpha\text{-D-глюкозата}$), защото обратната реакция е ендотермична/равновесната константа намалява.	3.Б 1т.
4.А	Разтвори с еднакво осмотично налягане.	4.А 1т.
4.Б	$i \times \frac{9}{58,5} \text{ mol/L} = \frac{50}{180} \text{ mol/L}; \quad i = \frac{50 \times 58,5}{180 \times 9} = 1,81$	4.Б 2т.
4.В	$\pi(5\% \text{ глюкоза}) = c(5\% \text{ глюкоза})RT = \frac{50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 0,08206 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 310 \text{ K} = 7,07 \text{ atm}$	4.В 2т.

Максимален брой точки за задача № 34: 15 точки

Забележка: Признават се и всички други верни решения, отговори и начини на написване на формули и уравнения.

Максимален брой точки за втора част: 70 т.

Максимален брой точки за целия тест – 100 точки