

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЧЛЕНОВ ЖЮРИ
 (КЛЮЧИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ)**

Максимальное количество баллов – 50 баллов

Задание 1

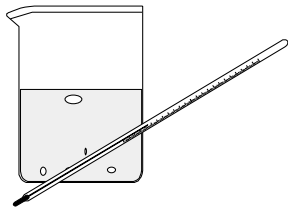
Всего за задание – 6 баллов

Вам предложена таблица, в ячейках которой нужно поставить знак «+», если утверждение, написанное в первой колонке, является верным для веществ, обозначенных в других колонках.

Вещество Утверждение	NH ₃	NO ₂	HCN	C ₂ H ₂
Геометрическая форма молекулы линейная				
Геометрическая форма молекулы треугольная				
Геометрическая форма молекулы тетраэдрическая				
sp ³ - гибридизация				
sp ² - гибридизация				
sp - гибридизация				
Имеет кислотные свойства по отношению к воде				
Имеет основные свойства по отношению к воде				
Степень окисления углерода (-1)				

Решение

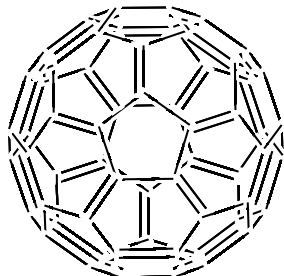
Вещество Утверждение	NH ₃	NO ₂	HCN	C ₂ H ₂
Геометрическая форма молекулы линейная			+	+
Геометрическая форма молекулы треугольная		+		
Геометрическая форма молекулы тетраэдрическая	+			
sp ³ - гибридизация	+			
sp ² - гибридизация		+		
sp - гибридизация			+	+
Имеет кислотные свойства по отношению к воде		+	+	
Имеет основные свойства по отношению к воде	+			
Степень окисления углерода (-1)				+
За каждый (+) 0,5 балла				
Всего	6 баллов			

Задание 2
Всего за задание – 4 баллов


При гипотермии температура тела понизилась с $36,6^{\circ}\text{C}$ до $35,0^{\circ}\text{C}$. Во сколько раз при этом уменьшится скорость окисления глюкозы, если температурный коэффициент равен 1,5? Составьте уравнение реакции окисления глюкозы. Вычислите объем кислорода (н.у.), который расходуется при окислении глюкозы, если известно, что при этом выделилось 700 кДж теплоты. При окислении 1 моль глюкозы выделяется 2800 кДж теплоты.

Решение

Элементы решения	Баллы
$\frac{v_2}{v_1} = \gamma^{(t_2-t_1)/10}$	0,5 балла
$\frac{v_2}{v_1} = 1,5^{(36,6 - 35,0)/10} = 1,067$ понизится в 1,067 раз	1 балл
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 = 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + 2800 \text{ кДж}$	1 балл
$\nu(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 700 / 2800 = 0,25 \text{ моль}$	0,5 балла
$\nu(\text{O}_2) = 0,25 \times 6 = 1,5 \text{ моль}$	0,5 балла
$V(\text{O}_2) = 1,5 \times 22,4 = 33,6 \text{ л}$	0,5 балла
Всего	4 балла
<i>Допускаются иные варианты ответа, соответствующие заданию и не искажающие его смысла</i>	

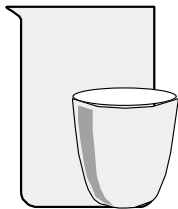
Задание 3
Всего за задание – 12 баллов


Органическое вещество А содержит по массе 61,225% углерода, 6,122% водорода, 32,653% кислорода. Определите молекулярную формулу и составьте структурные формулы возможных изомеров (19 формул), назовите вещества по современной номенклатуре.

Решение

61,225 + 6,122 + 32,653 = 100% других элементов нет	0,5 балла																														
<table><tr><td>C</td><td>:</td><td>H</td><td>:</td><td>O</td></tr><tr><td>61,225</td><td>:</td><td>6,122</td><td>:</td><td>32,653</td></tr><tr><td>12</td><td></td><td>1</td><td></td><td>16</td></tr><tr><td>5,102</td><td>:</td><td>6,122</td><td>:</td><td>2,04</td></tr><tr><td>2,5</td><td>:</td><td>3</td><td>:</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td></td><td>6</td><td></td><td>2</td></tr></table>	C	:	H	:	O	61,225	:	6,122	:	32,653	12		1		16	5,102	:	6,122	:	2,04	2,5	:	3	:	1	5		6		2	1,5 балла
C	:	H	:	O																											
61,225	:	6,122	:	32,653																											
12		1		16																											
5,102	:	6,122	:	2,04																											
2,5	:	3	:	1																											
5		6		2																											
C ₅ H ₆ O ₂	0,5 балла																														
HC≡C—CH ₂ CH ₂ C(=O)OH пентин-4-овая кислота	0,5 балла																														
H ₃ C—C≡C—CH ₂ C(=O)OH пентин-3-овая кислота	0,5 балла																														
H ₃ C—CH ₂ C≡C—C(=O)OH пентин-2-овая кислота	0,5 балла																														
HC≡C—CH(CH ₃)—C(=O)OH 2-метил-бутин-3-овая кислота	0,5 балла																														
H ₂ C=CH—CH=CH—C(=O)OH пентадиен-2,4-овая кислота	0,5 балла																														
HC≡C—CH ₂ C(=O)—CH ₂ OH пентин-4-он-2-ол-1	0,5 балла																														
HC≡C—CH ₂ CH(OH)—C(=O)H пентин-4-ол-2-аль	0,5 балла																														
HC≡C—CH(OH)—CH ₂ —C(=O)H пентин-4-ол-3-аль	0,5 балла																														
HC≡C—CH(OH)—C(=O)—CH ₃ пентин-4-ол-3-он-2	0,5 балла																														
H ₃ C—C(=O)—CH=CH—C(=O)H пентен-2-он-4-аль	0,5 балла																														
H ₃ C—C(=O)—C(=O)—CH=CH ₂ пентен-4-дион-2,3	0,5 балла																														

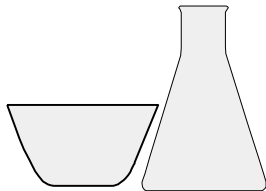
$ \begin{array}{c} \text{HO} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} \\ \\ \text{O}=\text{C}-\text{H} \end{array} $	2-метил-бутин-3-ол-2-аль	0,5 балла
$ \begin{array}{c} \text{HC}-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{HC}-\text{CH}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array} $	циклопентен-3-ол-2-он-1	0,5 балла
$ \begin{array}{c} \text{HO} \\ \\ \text{C}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array} $	циклопентин-2-диол-1,4	0,5 балла
$ \begin{array}{c} \text{C}-\text{HC}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{OH} \end{array} $	циклопентин-3-диол-1,2	0,5 балла
$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \backslash \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \quad \text{C}=\text{O} \\ \quad \quad \\ \text{O} \quad \quad \text{H} \end{array} $	цис-пентен-2-он-4-аль	0,5 балла
$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{O} \\ \backslash \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \quad \text{C}=\text{O} \\ \quad \quad \\ \text{O} \quad \quad \text{H} \end{array} $	транс-пентен-2-он-4-аль	0,5 балла
$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{CH} \end{array} $	D- пентин-4-ол-2-аль	0,5 балла
$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{CH} \end{array} $	L- пентин-4-ол-2-аль	0,5 балла
Всего		12 баллов
Допускаются иные варианты ответа, соответствующие заданию и не искажающие его смысла		

Задание 4
Всего за задание – 7 баллов


К 200г 40% -го раствора сульфата меди (II) добавили 26,6г смеси, состоящей из сульфидов натрия и калия. После того, как прошла реакция, в раствор опустили железный гвоздь. Через некоторое время по окончании реакции гвоздь вынули, его масса изменилась на 1,6г. определите массовые доли веществ в конечном растворе.

Решение

Элементы решения	Баллы
I $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS}\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ II $\text{CuSO}_4 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS}\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$ III $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{Cu}\downarrow + \text{FeSO}_4$	1 балл
$m_{\text{в}}(\text{CuSO}_4) = 200 \times 40 : 100 = 80\text{г}$ $v(\text{CuSO}_4) = 80 : 160 = 0,5$ моль всего было	0,5 балла
Пусть v Fe израсходовалось в третьей реакции, значит v Cu получилось $64v - 56v = 1,6$ $v = 0,2$ моль	1 балл
$v(\text{Fe}) = v(\text{CuSO}_4) = 0,2$ моль израсходовалось в третьей реакции, значит на первые две осталось $0,5 - 0,2 = 0,3$ моль CuSO_4	0,5 балла
Пусть $v(\text{CuSO}_4)$ израсходовалось в первой реакции, $n(\text{CuSO}_4)$ во второй, тогда $v + n = 0,3$ $v = 0,3 - n$	0,5 балла
Тогда $v(\text{Na}_2\text{S})$ израсходовалось в первой реакции и $n(\text{K}_2\text{S})$ во второй $78v + 110n = 26,6$ $78(0,3 - n) + 110n = 26,6$ $n = 0,1$ моль, $v = 0,2$ моль $v(\text{Na}_2\text{S}) = 0,2$ моль $n(\text{K}_2\text{S}) = 0,1$ моль	1 балл
Получилось 0,3 моль $\text{CuS}\downarrow$; 0,1 моль K_2SO_4 и 0,2 моль Na_2SO_4	0,5 балла
$m_{\text{в}}(\text{CuS}) = 0,3 \times 96 = 28,8\text{г}$ $m_{\text{в}}(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,1 \times 174 = 17,4\text{г}$ $m_{\text{в}}(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,2 \times 142 = 28,4\text{г}$	0,5 балла
$v(\text{FeSO}_4) = 0,2$ моль $m_{\text{в}}(\text{FeSO}_4) = 0,2 \times 152 = 30,4\text{г}$	0,5 балла
$m_{\text{р}} = 200 + 26,6 - 28,8 - 1,6 = 196,2\text{г}$	0,5 балла
$\omega(\text{FeSO}_4) = 30,4 : 196,2 \times 100 = 15,49\%$ $\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 28,4 : 196,2 \times 100 = 14,48\%$ $\omega(\text{K}_2\text{SO}_4) = 17,4 : 196,2 \times 100 = 8,87\%$	0,5 балла
Всего	7 баллов
<i>Допускаются иные варианты ответа, соответствующие заданию и не искажающие его смысла</i>	

Задание 5
Всего за задание – 6 баллов


Водный раствор соли (А) с нитратом серебра образует светло желтый творожистый осадок. Если на соль подействовать щелочью, выделится газ (Б). При сгорании 2 моль газа (Б) выделяются два газа (С) и (Д) в отношении 2:1. Газы (С) и (Д) не поддерживают горения. Газ (С) вызывает помутнение известковой воды. Газ (Д) с гидридом лития образует соль (Е) и газ (Ж) с резким запахом. Назовите вещества А, Б, С, Д. Напишите их формулы и уравнения всех описанных реакций.

Решение

Элементы решения	Баллы
$[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Br} + \text{AgNO}_3 \rightarrow [\text{CH}_3\text{NH}_3] \text{NO}_3 + \text{AgBr} \downarrow$	1 балл
$[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NaBr}$	1 балл
$2\text{CH}_3\text{NH}_2 + 4,5 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + \text{N}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$	1 балл
$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$	1 балл
$\text{N}_2 + 3 \text{LiH} \rightarrow \text{Li}_3\text{N} + \text{NH}_3 \uparrow$	1 балл
$[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Br}$ – бромид метиламмония CH_3NH_2 – метиламин CO_2 – углекислый газ N_2 – азот Li_3N – нитрид лития NH_3 – аммиак	1 балл
Всего	6 баллов
<i>Допускаются иные варианты ответа, соответствующие заданию и не искажающие его смысла</i>	