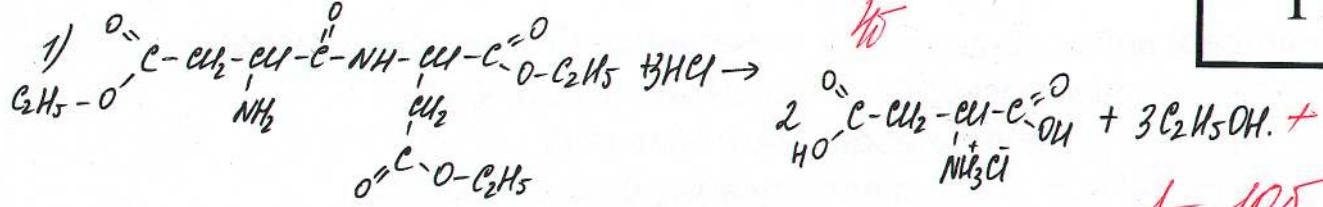


Проверка задания № 11.3.

11-20



10

- 1 - 105
 2 - 105
 3 - 105
 4 - 165
 5. 148.
 6 - 15.

615

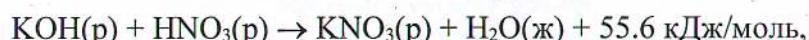
11 КЛАСС

Инструкция для участника олимпиады

Комплект включает 6 заданий. Максимальное число баллов – 100. Время выполнения заданий – 3 часа. Форма изложения решения задач, а также способы решения могут быть любыми. Решая задачи и записывая уравнения химических реакций, будьте внимательны, не забывайте расставлять стехиометрические коэффициенты. Если у Вас есть какие-либо отдельные соображения по поводу той или иной задачи, но до конца решение Вы довести не можете, не стесняясь, излагайте все свои мысли. Даже частично решенные задачи будут оценены соответствующим числом баллов.

Желаем успехов!

Задача 11.1 (10 баллов). Пользуясь термохимическим уравнением



рассчитайте количество теплоты, которое выделится при сливании 22,7 мл 6,20% раствора гидроксида калия плотностью 1,055 г/мл и 46,3 мл 2,00 М раствора азотной кислоты плотностью 1,065 г/мл.

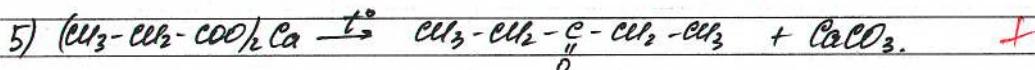
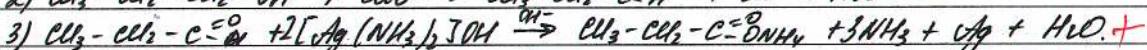
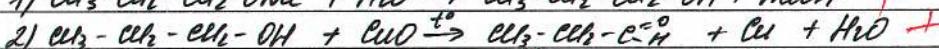
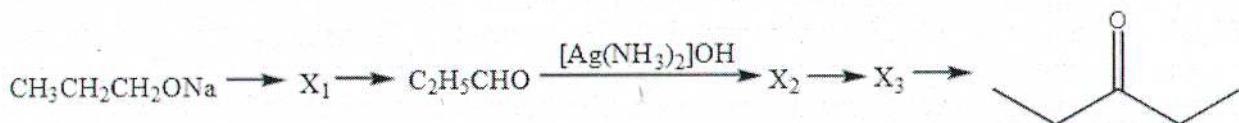
$$1) m(\text{KOH})_{\text{р.ж}} = 22,7 \cdot 1,055 = 23,9485 \approx 24; m(\text{KOH}) = 24 \cdot 0,062 = 1,4882; n(\text{KOH}) = \frac{1,4882}{56} = 0,0265 \text{ моль.}$$

$$2) n(\text{HNO}_3) = C_m \cdot V; n(\text{HNO}_3) = 0,0463 \cdot 2 = 0,0926 \text{ моль} + 35$$

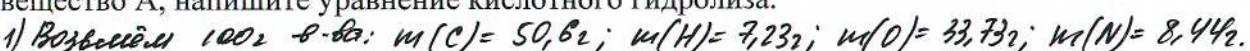
$$3) 1 \text{ моль (KOH)} — 55,6 \text{ кДж/моль} \\ 0,0265 \text{ моль (KOH)} — X \text{ кДж} \Rightarrow X = \frac{55,6 \cdot 0,0265}{1} = 1,4734 \text{ кДж}$$

Ответ: 1,4734 кДж. 35

Задача 11.2 (10 баллов). Используя структурные формулы органических веществ, напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



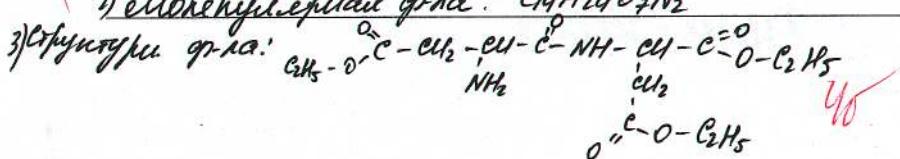
Задача 11.3 (10 баллов). Азотсодержащее вещество A, являющееся производным вещества природного происхождения, содержит 50,60% углерода, 7,23% водорода и 33,73% кислорода. При кислотном гидролизе вещества A образовалось два вещества в мольном соотношении 2:3. Вещество, полученное в большем количестве - этанол. Идентифицируйте вещество A, напишите уравнение кислотного гидролиза.



$$n(C):n(H):n(O):n(N) = \frac{50,6}{12} : \frac{7,23}{1} : \frac{33,73}{16} : \frac{8,44}{14} = 4,2167 : 7,23 : 2,108125 : 0,602$$

$$14 : 24 : 7 : 2$$

2) Молекулярная ф-ла: $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_7\text{N}_2$



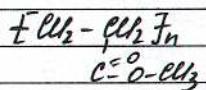
Задача 11.4 (35 баллов). Внесите ответы в вертикальные столбцы кроссворда «Полимеры»:

1. Волокнистый минерал из класса силикатов.
2. Полиамидное волокно.
3. Растение – промышленное сырьё для получения целлюлозы.
4. Биополимер, структурные звенья которого соединены амидной связью.
5. Мономер, образующий нуклеиновые кислоты.
6. Искусственное волокно.
7. Материал, получаемый на основе полимера.
8. Мономер, образующий натуральный каучук.
9. Полимерные материалы, способные размягчаться при нагревании, приобретать заданную форму и сохранять её при охлаждении.
10. Полисахарид, препятствующий свёртыванию крови.
11. Продукт вулканизации каучука.
12. Полиэфирное волокно.
13. Форма, в которой находятся структурные звенья в молекуле натурального каучука.
14. Резервный полисахарид животных организмов.

Правильно указав ответы, вы получите в выделенной строке ключевое слово, обозначающее реакцию синтеза полимера из двух или более мономеров.

	+ 2				7 н	8 и		10						
	K 3			+ 5	0	з								
a			H		л	о			+ 11			+ 14		
н		4	у		и	н	9		p	+ 12		и		
1 р			к 6		7	p		e	л 13	+ 1		и и		
0			л	t е				з	а з	у	и	е		
н			е		и	н		и	б	и	к			
			0		л			н	с	с	о			
			T		е			а	а	2				
			и		н			н		е				
			g									и		
												145		

Одним из широко распространённых органических полимеров является органическое стекло. Приведите формулу органического стекла и название по систематической номенклатуре, учитывая, что его мономером является метилметакрилат. Какие преимущества имеет органическое стекло по сравнению с силикатным?



Органическое стекло по сравнению с силикатным более устойчиво к действию минеральных реагентов, таких как иодистоводородная кислота (HF). Оно обладает большей прочностью и термической устойчивостью.

25

Задача 11.5 (20 баллов). Безводные соли А, В, С представляют собой сульфаты различных металлов. Их окраска зачастую отличается от окраски образуемых кристаллогидратов и водных растворов. Каковы возможные причины этих изменений окраски? Что означают термины «купорос» и «купоросное масло»?

На основании данных, приведённых в таблице, определите формулы веществ А, В, С и внесите недостающие сведения, характеризующие состав этих солей и продуктов их превращений. Составьте уравнения упоминаемых в таблице химических реакций.

	Безводная соль	Кристаллогидрат	Продукт взаимодействия раствора соли с избытком раствора щёлочи	Продукт взаимодействия раствора соли с избытком раствора аммиака
1. Формула в-ва и окраска	A - ? белая	A·5H ₂ O - ? голубая	? голубая	? синяя
2. Формула в-ва и окраска	B - ? красновато-фиолетовая	B·18H ₂ O - ? сине-фиолетовая	? серо-зелёная	? фиолетовая
3. Формула в-ва и окраска	C - ? светло-жёлтая	C·7H ₂ O - ? зелёная	? зелёная	? фиолетовая

18

29

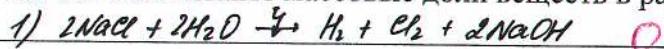
- изменение окраски*
- 1) Изменение окраски из-за того, что «изограниченной» формой катионов некоторых металлов (Al-эл-лов) соударяющуюся с катионами щёлочей часто нестабильна, что вызывает изменение окраски.
 - 2) «Купорос» - кристаллогидрат сульфатных солей некоторых металлов (Cu, Fe) первоначально найдён в морской купорос («сирчи»-массе), «купоросное масло» - б-р дистиллированных сульфатов в бутылках.
 - 3) A - CuSO₄; B - FeSO₄; C - FeSO₄ |
 - 4) CuSO₄ + 2 NaOH → Cu(OH)₂↓ + Na₂SO₄ | Cu₂(SO₄)₃ + 6 NaOH → 2 Cu(OH)₂↓ + 3 Na₂SO₄ |
 - 5) FeSO₄ + 2 NaOH → Fe(OH)₂↓ + Na₂SO₄ |
 - 6) CuSO₄ + 4 NH₃ · H₂O → [Cu(NH₃)₄]SO₄ | FeSO₄ + 4 NH₃ → [Fe(NH₃)₄]SO₄ |
 - 7) Cu₂(SO₄)₃ + 6 NH₃ · H₂O → [Cu(NH₃)₆]₂(SO₄)₃ |

CuSO₄, FeSO₄, Cu₂(SO₄)₃ - осадки соединяющиеся между собой.

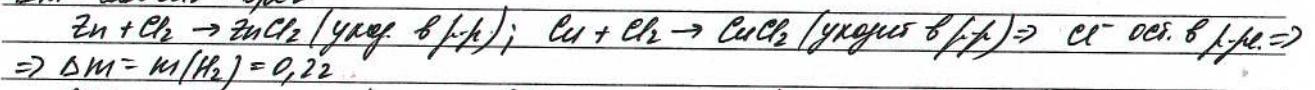
45.

Задача 11.6 (15 баллов). В лаборатории провели электролиз 218.5 мл 10% раствора поваренной соли (плотностью 1.071 г/мл), использовав два латунных (38% Zn и 62% Cu по

массе) электрода массой 72 г. По окончании электролиза масса электролизера уменьшилась на 200 мг. Рассчитайте массовые доли веществ в растворе и в аноде по окончании процесса.

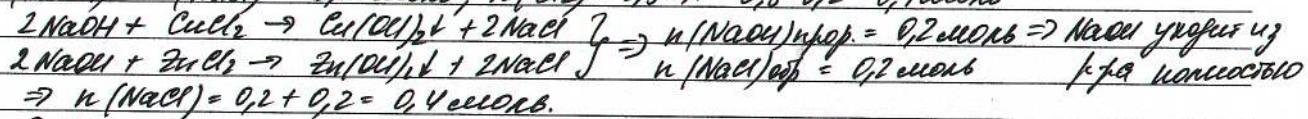


$$\text{m}(\text{NaOH})_{\text{п.}} = 218,5 \cdot 1,071 = 234 \text{ г} \quad \text{+ 10}$$
$$\text{m}(\text{NaCl}) = 234 \cdot 0,1 = 23,4 \text{ г}; \text{n}(\text{NaCl}) = \frac{23,4}{58,5} = 0,4 \text{ моль; т.ч. весь б.р. ушло в анод. х.моль NaCl.}$$
$$\Delta m = 200 \text{ мг} = 0,2 \text{ г}$$



$$\text{n}(\text{H}_2) \text{ по ур-нию б.р.} = 0,5 \text{ моль} \Rightarrow \text{m}(\text{H}_2) = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ г} \Rightarrow x = 0,2$$

$$\text{n}(\text{NaOH}) = \text{n}(\text{NaCl}) = 0,2 \text{ моль; n(Cl}_2) = 0,5 \cdot x = 0,5 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ моль}$$



$$\text{В б.р. осв. только NaCl. m}(\text{NaCl}) = 0,4 \cdot 58,5 = 23,4 \text{ г}$$

$$m_{\text{б.р.}} = 234 - 0,2 = 233,8 \text{ г} \Rightarrow \text{w}(\text{NaCl}) = \frac{23,4}{233,8} = 0,1\%$$