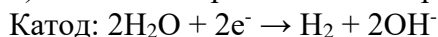


11 класс

Задание 1

Решение

1) Схема электролиза водных растворов солей карбоновых кислот:



Суммарное уравнение электролиза:



2) В условии сказано, что соль предельной кислоты, \Rightarrow формула радикала $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$, а формула полученного углеводорода А - $\text{C}_{2n}\text{H}_{4n+2}$.

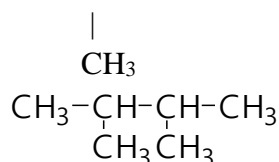
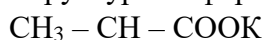
Составим уравнение по массовой доле углерода в углеводороде А:

$$\frac{24n}{24n + 4n + 2} = 0,8372$$

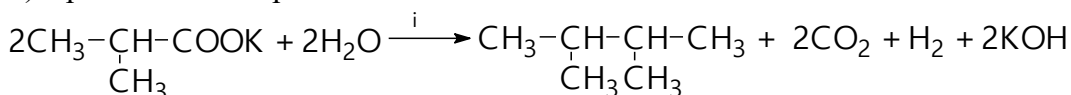
Решив уравнение, получим, что $n = 3$, \Rightarrow Углеводород А - C_6H_{14} , а исходная соль кислоты $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOK}$.

Калиевая соль может быть либо масляной, либо *изомасляной* кислот. Если соль масляной кислоты, то при электролизе получится гексан. В его составе 2 первичных атома углерода и 4 вторичных, \Rightarrow при монобромировании могут образоваться 3 монобромпроизводных: 3-бромгексан, 2-бромгексан и 1-бромгексан. Если же калиевая соль *изомасляной* кислоты, то в ходе электролиза образуется 2,3-диметилбутан. При его монобромировании будут образовываться 2-бром-2,3-диметилбутан и 1-бром-2,3-диметилбутан. Это отвечает условию, \Rightarrow калиевая соль *изомасляной* кислоты (2-метилпропановой), углеводород А - 2,3-диметилбутан.

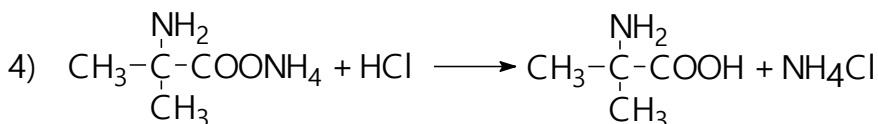
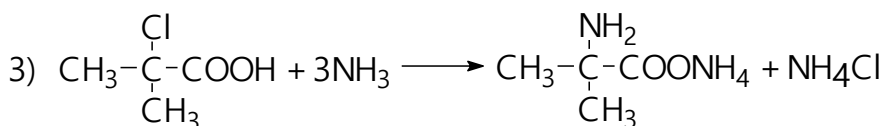
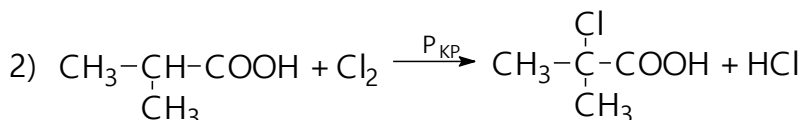
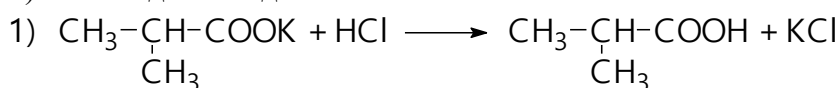
Структурные формулы:

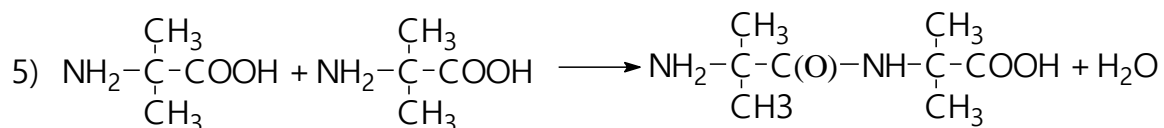


3) Уравнение электролиза:

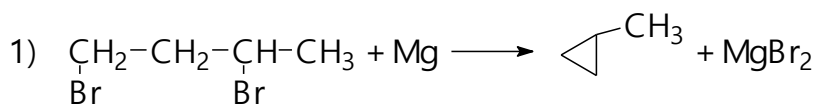


4) Синтез дипептида:

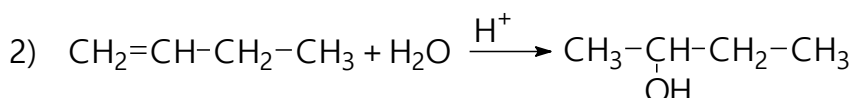


**Критерии оценивания:**

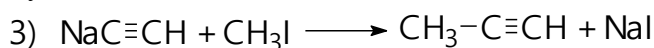
- | | |
|--|----------------------------|
| 1) Схема электролиза | 1 балл |
| Молекулярное уравнение электролиза в общем виде | 1 балл |
| 2) Расчет молекулярной формулы исходной соли | 2 балла |
| Молекулярные формулы исходной соли и углеводорода А | по 0,5 балла, всего 1 балл |
| Доказательство строения исходной соли и углеводорода А | 3 балла |
| Структурные формулы | по 0,5 балла, всего 1 балл |
| 3) Уравнение электролиза исходной соли | 1 балл |
| 4) За каждое уравнение | по 1 баллу, всего 5 баллов |

ИТОГО:**15 баллов****Задание 2****Решение**

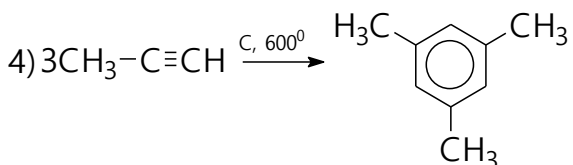
1,3-дибромбутан



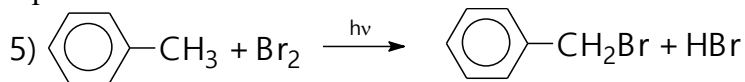
Бутен-1



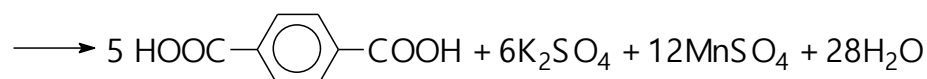
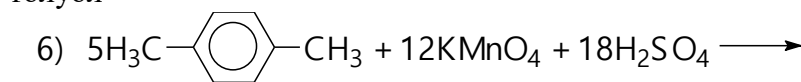
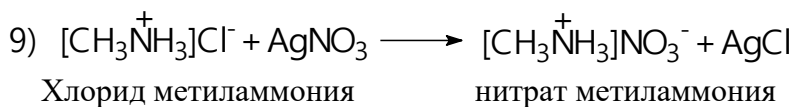
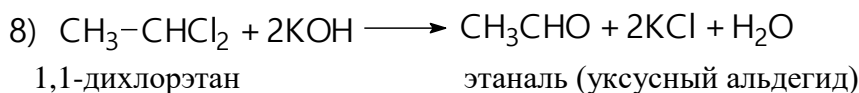
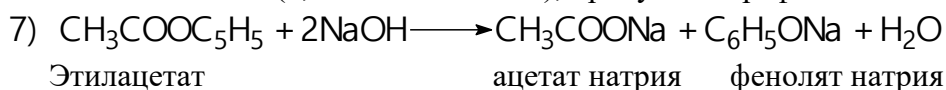
Ацетиленид натрия

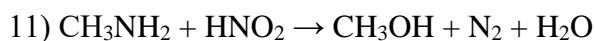
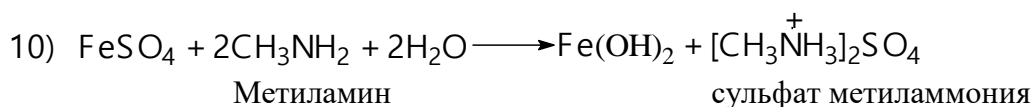


Пропин



толуол

Реагент – *n*-ксилол (1,4-диметилбензол); продукт – терефталевая кислота



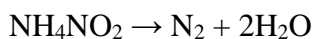
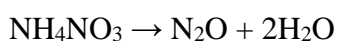
Критерии оценивания:

- | | |
|---|--|
| 1) Каждое уравнение реакции | по 1 баллу, всего 10 баллов |
| Названия | по 0,25 балла (16 названий), всего 4 балла |
| 2) Реакция получения метанола из метиламина | 1 балл |
| ИТОГО: | 15 баллов |

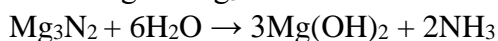
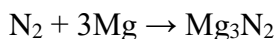
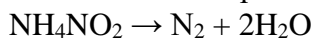
Задание 3

Решение

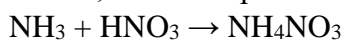
1) Соли, которые разлагаются без остатка, – это соли аммония – нитрат, нитрит, карбонат, гидрокарбонат, сульфит, гидросульфит, сульфид, гидросульфид. Тогда элемент Z – это азот.



Сульфиды и сульфиты аммония начинают разлагаться при комнатной температуре с выделением сероводорода или диоксида серы и аммиака; при охлаждении объем газовой смеси изменяться не будет. Карбонат и гидрокарбонат аммония также разлагаются при температуре ниже 100 °С, хотя и с образованием воды. Но при ее конденсации значительного изменения объема газовой смеси происходить не будет. Значит это нитрат или нитрит аммония. Обе соли подходят под условие уменьшения объема при конденсации воды в 3 раза. Вещество С – распространенный в природе газ. Это азот, => исходное вещество В - нитрит аммония.

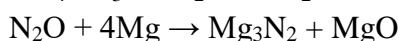
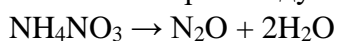


Газ D с резким запахом – это аммиак. Его объем в 2 раза больше, чем объем азота, выделившегося при разложении нитрита аммония. При пропускании его через раствор азотной кислоты получился нитрат аммония (вещество E), имеющий тот же качественный состав, что и нитрит аммония.

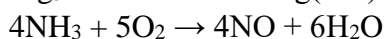
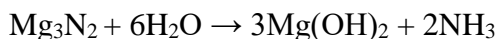
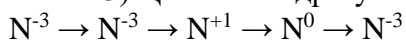


2) При замене В – нитрита аммония на E – нитрат аммония в условии следует указать: «... взял соединение В – бесцветный кристаллический порошок - и *осторожно* нагрел..» и «...пропустил газ D через раствор азотной кислоты. При этом он выделил *исходное вещество В*».

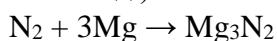
Изменения произойдут только в двух реакциях:



3) Цепочка подразумевает превращения азота:



$2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (вместо водорода может быть другой восстановитель – С, Р, Си, H₂S и т.д.)



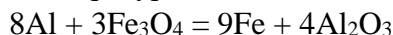
Критерии оценивания:

1) Названия Z, B, C, D, E	по 0,5 балла, всего 2,5 балла
Доказательство, что B – это нитрит аммония	1,5 балла
2) Уравнения реакций	по 1 баллу, всего 4 балла
3) Изменение условия	по 0,5 балла, всего 1 балл
Уравнения реакций	по 1 баллу, всего 2 балла
4) Каждое уравнение	по 1 баллу, всего 4 балла
ИТОГО:	15 баллов

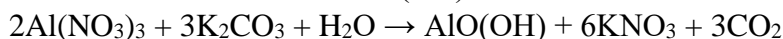
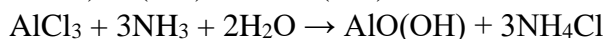
Задание 4**Решение**

1) $\omega(X) = 100 - (14,03 + 30,22 + 46,04) = 9,71\%$
 $\nu(K) = 14,03 / 39 = 0,36$ моль
 $\nu(Si) = 30,22 / 28 = 1,079$ моль
 $\nu(O) = 46,04 / 16 = 2,88$ моль
 $\nu(X) = 9,71 / M$ моль
 $\nu(K) : \nu(Si) : \nu(O) : \nu(X) = 0,36 : 1,079 : 2,88 : \nu(X) = 1 : 3 : 8 : b$
 Если $b = 1$, то $\nu(X) = 0,36$ моль, $\Rightarrow M(X) = 9,71 / 0,36 = 27$, \Rightarrow алюминий, что удовлетворяет условию задачи. $\Rightarrow K(AlSi_3O_8)$

2) «Термит» - это смесь алюминия и железной окалины; применяется для сварки металлических изделий, поскольку при поджигании смеси выделяется большое количество теплоты и развивается высокая температура.



$\Delta Q_{р-ции} = 4Q_{обр}(Al_2O_3) - 3Q_{обр}(Fe_3O_4) = 4 \cdot 1670 - 3 \cdot 1117 = 6680 - 3351 = 3329$ кДж
 $8 \cdot 27$ г Al – 3329 кДж
 90 г Al – X кДж
 $X = 1387$ кДж

**Критерии оценивания:**

1) Название металла	1 балл
Расчет состава ортоклаза	2 балла
2) Указание на состав термита (определение термина)	1 балл
Указание на его применение	1 балл
Объяснение причины применения	1 балл
Уравнение реакции в термитной смеси	2 балла
Расчет стандартной теплоты реакции	3 балла
Расчет теплоты, выделившейся в условиях задачи	1 балл
3) Каждое уравнение	по 1 баллу, всего 3 балла
ИТОГО:	15 баллов