



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019/20 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
11 КЛАСС

Время работы 4 часа

Решение

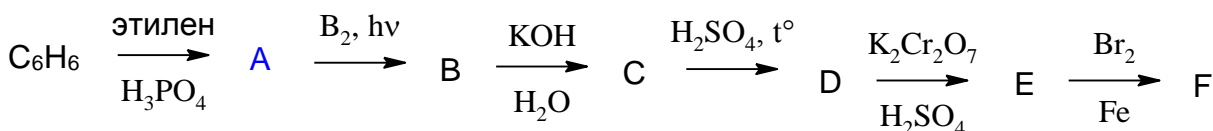
Задание 1. Восстановите левую часть уравнений:

Решение:


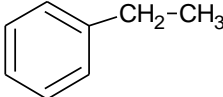
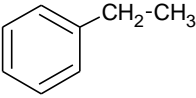
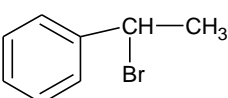
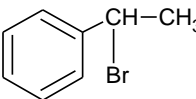
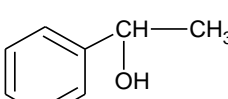
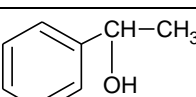
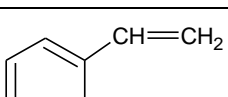
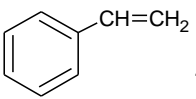
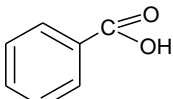
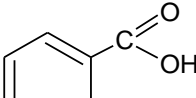
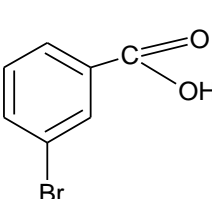


Всего **3 балла**

Задание 2. Осуществите цепочку превращений органических веществ:



Составьте уравнения реакций.

 + H ₂ C=CH ₂ $\xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4}$ 	1 балл
 + Br ₂ $\xrightarrow{h\nu}$  + HBr	1 балл
 + KOH $\xrightarrow[t^\circ]{\text{H}_2\text{O}}$  + KBr	1 балл
 $\xrightarrow[t^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4}$  + H ₂ O	1 балл
3  + 5 K ₂ Cr ₂ O ₇ + 20 H ₂ SO ₄ \longrightarrow 3  + 3 CO ₂ + 5 Cr ₂ (SO ₄) ₃ + K ₂ SO ₄ + 23 H ₂ O	3 балла
 + Br ₂ $\xrightarrow{\text{Fe}}$  + HBr	1 балл
Всего	8 баллов

Задание 3.



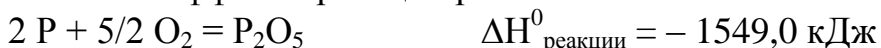
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019/20 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
11 КЛАСС

Вычислите объем 10%-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,17 г/мл), необходимого для нейтрализации реакционной смеси, образовавшейся при окислении 13,2г ацетальдегида смесью, состоящей из 29,4 г дихромата калия и 196 г 50%-ного раствора серной кислоты.

$3\text{C}_2\text{H}_4\text{O} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$	2 балл
$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$	1 балл
$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	1 балл
$\nu(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 13,2/44=0,3$ моль, $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 196 \times 50/100=98\text{г}$, $\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98/98=1$ моль	1 балл
$m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 29,4/294=0,1$ моль, по уравнению реакции $\nu(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{изб}}=0,6$ моль	1 балл
$\nu(\text{NaOH})=0,3+1,2=1,5$ моль, $m(\text{NaOH})=1,5 \times 40=60\text{г}$, $m_p(\text{NaOH})=60 \times 100/10=600\text{г}$, $V_p=60/1,17=512,8\text{мл}$	1 балл
Всего	7 баллов

Задание 4.

Определите количество теплоты, выделившейся при взаимодействии 50г фосфорного ангидрида с водой по реакции $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = 2 \text{HPO}_3$, если $\Delta H^0(\text{H}_2\text{O}) = -285,84$ кДж, а тепловые эффекты реакции равны:



$-1549,0 = \Delta H^0(\text{P}_2\text{O}_5) - 0$	1 балл
$-1964,8 = \Delta H^0(\text{HPO}_3) - 0$	1 балл
$\Delta H^0_{\text{реакции}} = (2 \times (-1964,8)) - (-1549,0 + (-285,84)) = -2094,76$	1 балл
$\nu(\text{P}_2\text{O}_5)=50/142=0,352$ моль, отношение по реакции 1:2	1 балл
Количество теплоты 45,75 кДж	1 балл
Всего	5 баллов

Задание 5. Практический тур

С помощью подобранных реактивов, определите, в какой из пяти пробирок находятся растворы следующих веществ: этанол, глюкоза, глицерин, фенол, формальдегид.

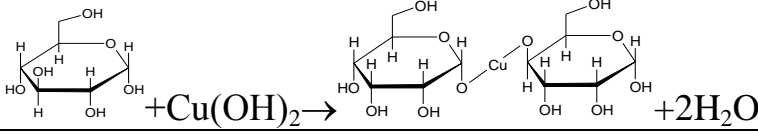

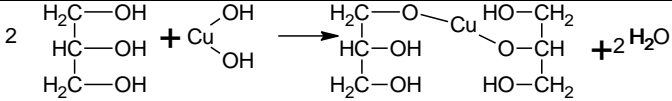
Составьте план (схему) определения веществ. напишите уравнения и укажите признаки проведенных реакций.

	Этанол	Глюкоза	Глицерин	Фенол	Формальдегид
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	-	+ ярко-синий	+ ярко-синий	-	-



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019/20 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
11 КЛАСС

		раствор	раствор		
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ t^0	-	+красный осадок	-	-	+красный осадок
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	-	+серебряное зеркало	-	-	+серебряное зеркало
FeCl_3	-	-	-	+фиолетовый раствор	-

$\text{HCOH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{Ag}\downarrow + 4\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	1 балл
$\text{HCOH} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{CO}_2 + \text{Cu}_2\text{O}\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$	1 балл
$\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{-COH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow 2\text{Ag}\downarrow + \text{NH}_4\text{OH} + \text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{-COOH}$	1 балл
	1 балл
	1 балл
	1 балл
$\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{-COH} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{-COOH} + \text{Cu}_2\text{O}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$	1 балл
Этанол методом исключения	1 балл
Составлена таблица	2 балла
Описана методика	2 балла
Всего	12 баллов

Всего 35 баллов