

330545

Фамилия Зумин  
(печатными буквами)  
Имя Кирилл  
(печатными буквами)  
Отчество Андреевич  
(печатными буквами)

**H103**  
(не заполнять)

К.Зумин  
Подпись



ЮНИОР

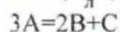
«Утверждаю»  
Председатель оргкомитета олимпиады

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,  
Секция «Химия», 11 класс

1. Образец неизвестного органического вещества полностью прореагировал со 100 мл 2 М азотистой кислоты в результате чего образовалось 0,1 моль  $\text{CO}_2$ , 0,2 моль  $\text{N}_2$ , 0,3 моль  $\text{H}_2\text{O}$ . Установите молекулярную и структурные формулы этого вещества и назовите его.

2. При определенных условиях вещество А может выступать в роли а) окислителя, б) восстановителя, в) кислоты Бренстеда, г) основания Бренстеда, д) основания Льюиса, е) лиганда, ж) нуклеофила. Приведите пример вещества, обладающего указанными свойствами и докажете каждое свойство двумя реакциями. (укажите условия протекания реакций).

3. В системе, находящейся при постоянных температуре и объеме, протекает реакция, имеющая третий порядок по А, константа скорости этой реакции равна  $1 \left(\frac{\text{моль}}{\text{л}}\right)^{-2} \text{с}^{-2}$ ;



Один из продуктов реакции (С) является катализатором разложения А. Частные порядки каталитической реакции по А и С равны единице, константа скорости равна  $20 \left(\frac{\text{моль}}{\text{л}}\right)^{-1} \text{с}^{-1}$ . Начальная концентрация А равна 1 моль/л. Определите: а) при какой степени превращения А скорость суммарной реакции максимальна; б) во сколько раз она отличается от начальной скорости реакции; в) какой будет скорость при данной степени превращения для некаталитической реакции и как она будет отличаться от начальной; г) какой будет скорость реакции при степени превращения 0,99; д) какой была бы скорость, если бы катализатор выводили из сферы реакции и во сколько раз она отличается от начальной скорости реакции?

Председатель методической комиссии,  
Февраль 2020 г.

1-95

2-75

3-0

216

ШИФР:

H103

(не заполнять)



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

конкурс «ЮНИОР»

Дата 01.02.20

Вариант № естественные науки

Площадка написания:

НГТУ

ФИО и рег. номер не  
указывать!

ОЦЕНКА

(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись

①

Дано:  
 $C_{\text{H}}(\text{HNO}_2) = 2M$   
 $V = 0,1 \text{ л}$   
 $V(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$   
 $V(\text{N}_2) = 0,2 \text{ моль}$   
 $V(\text{H}_2\text{O}) = 0,5 \text{ моль}$

формула?

$$C_{\text{H}} = \frac{V}{V}$$

$$2 = \frac{V(\text{HNO}_2)}{0,1}$$

$$0,2 = V(\text{HNO}_2)$$

$$V(\text{HNO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow 0,1 \text{ моль C в составе орг. соединений}$$

$$V(\text{N}_2) = 0,2 \text{ моль}, V(\text{N})_{\text{пр}} = 0,4 \text{ моль} - \text{в продуктах}$$

$$V(\text{N})_{\text{реак}} = V(\text{HNO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$\Downarrow$$

$$V(\text{N})_{\text{в орг. соедин}} = 0,4 - 0,2 = 0,2 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}) = \frac{2}{3} \cdot V(\text{H}_2\text{O}) = 0,6 \text{ моль}, V(\text{H})_{\text{в HNO}_2} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\Downarrow$$

$$V(\text{H}) = 0,4 \text{ моль} - \text{в орг. соединении} \\ (0,6 - 0,2 = 0,4)$$

Лист 1 из 3

ШИФР: Н103  
(не заполнять)



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

конкурс «ЮНИОР»

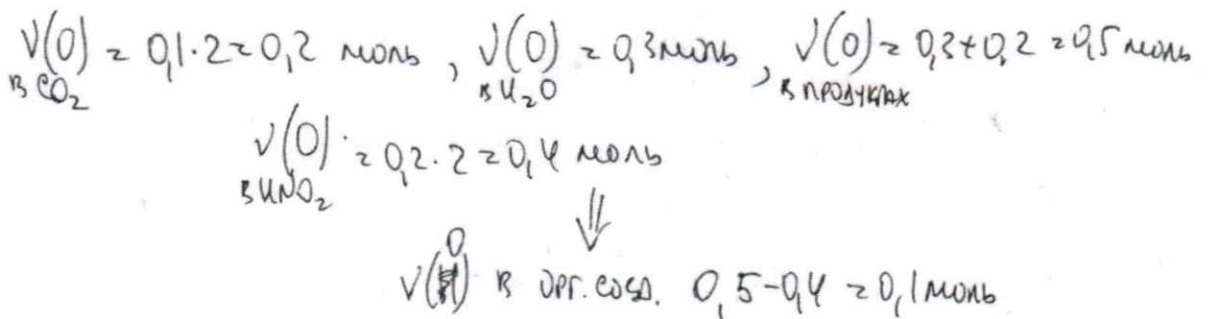
Дата 01.02.20  
Вариант № естественные науки

Площадка написания:  
ИГТУ

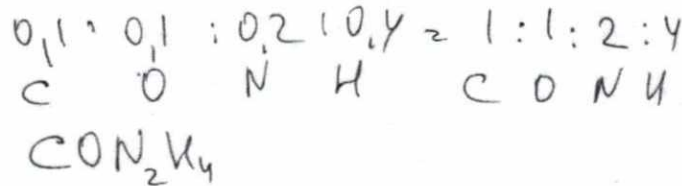
ФИО и рег. номер не  
указывать!

ОЦЕНКА  
(не заполнять)

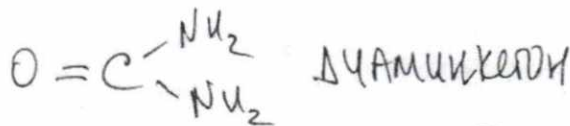
1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись



ОБЩАЯ ФОРМУЛА:



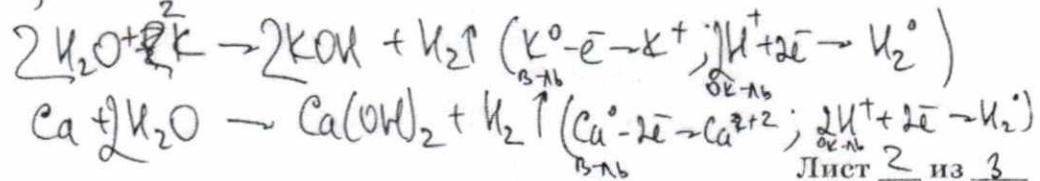
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА:



(2)

~~Окислитель~~ Вещество-вода (H<sub>2</sub>O):

а) окислитель



Лист 2 из 3

1-75 2-75 3-05

ШИФР: Н103  
(не заполнять)

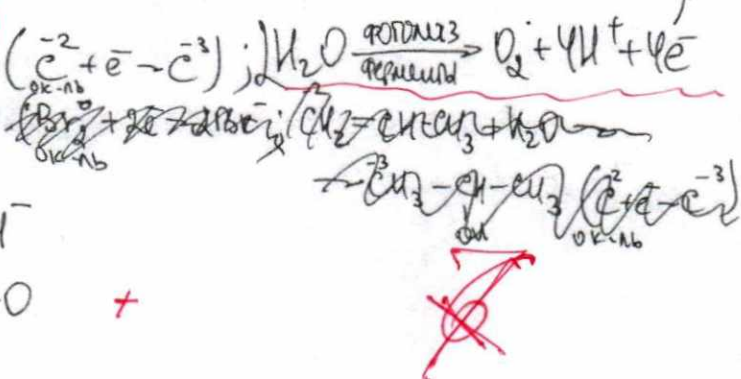
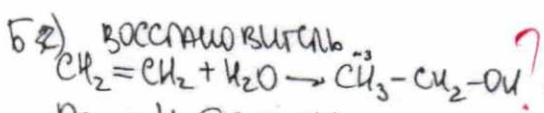


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»  
конкурс «ЮНИОР»

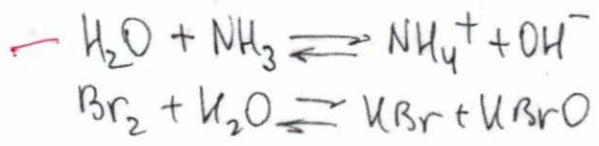
Дата 01.02.20  
Вариант № самостоятельно написан  
Площадка написания:  
НГТУ  
ФИО и рег. номер не  
указывать!

ОЦЕНКА  
(не заполнять)

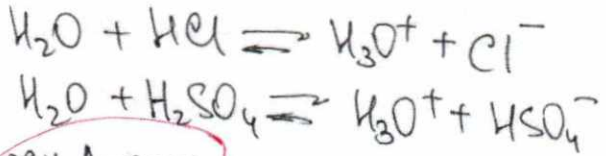
1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись



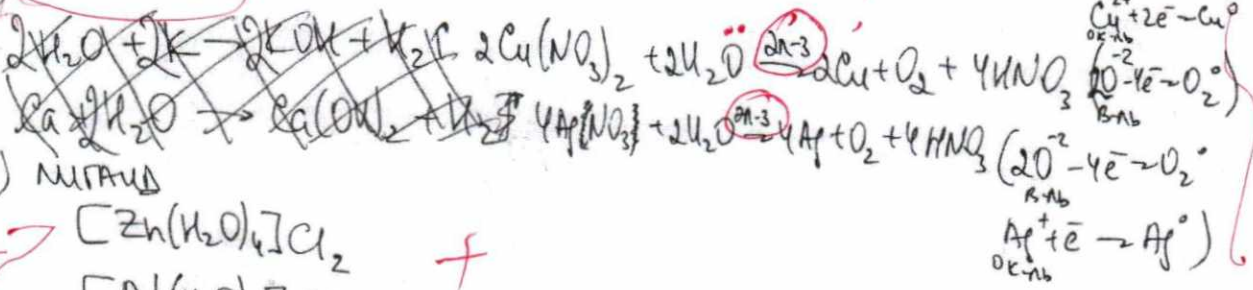
в) к-та Бренстеда



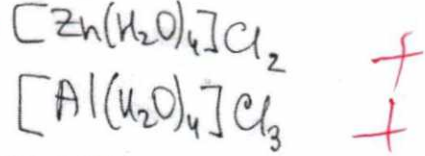
г) осн. Бр.



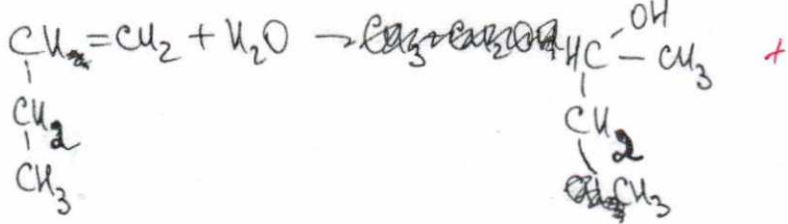
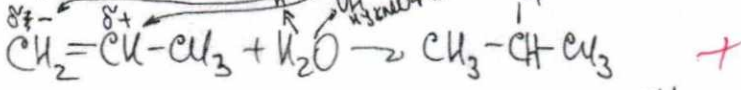
д) осн. Льюиса



е) лиганда



ж) гидратация



$\Sigma 11,5$  H103  
*[Signature]*

Лист ответов.

Задание 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Г	B	B	Г	Б	B	Б	B	Б
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Г	Б	B	B	A	B	Г	B	A	Б
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

9,5

Задание 2

Растение	A	B	B	Г	Д	Е	Ж
Жилкование	1	2	3	3	2	1	2
	+	-	-	+	+	+	-

4

Задание 3

Ответ: по численности 1 популяция меньше, чем популяция 2  
 по плотности 2 популяция меньше, чем 1

1,5

Задание 4.

Вероятность рождения резус-положительного сына с нормальным зрением 0,125  
 Вероятность рождения здорового ребенка от брака первого сына и здоровой женщины 1 или 0,5

2,5

где решение?