

Фамилия ШАМРАЙ  
(печатными буквами)  
Имя ВАРВАРА  
(печатными буквами)  
Отчество ДАНИЛОВИЧА  
(печатными буквами)

207 835844  
(не заполнять)

  
Подпись



ды

«Утверждаю»  
Председатель оргкомитета олимпиа-

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Всероссийский конкурс научных работ школьников «Юниор»,  
Секция «Химия», 10 класс

1. При гидрировании углеводорода А получили вещество Б. Массовая доля углерода в А – 93,8%, в Б – 83,3%. Определите, к какому классу углеводородов относится вещество Б, приведите молекулярные и возможные структурные формулы веществ А и Б.

2. При электролизе с инертными электродами водного раствора натриевой соли одноосновной карбоновой кислоты на аноде образовались газообразные вещества А и Б, которые пропустили через две промывные склянки с насыщенным раствором  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  объемом по 1,0 л. Промывные склянки соединены последовательно. При пропускании газов через первую промывную склянку наблюдалось образование белого осадка, который затем растворился. При прохождении потока газа через вторую склянку образование осадка не наблюдали. Относительная плотность по водороду газообразного вещества после второй промывной склянки и осушки составила 29, а массовая доля водорода в нем 0,172.

Концентрацию  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в насыщенном растворе примите равной 0,021 моль/л.

а) Напишите уравнение анодной реакции электролиза в общем виде для соли  $\text{RCOONa}$ . Определите газообразные вещества А и Б.

б) Определите неизвестную соль карбоновой кислоты, которую подвергли электролизу. Запишите еще раз уравнения анодной реакции для данной соли.

в) Определите, какие соли образовались при пропускании газообразных продуктов электролиза в первой промывной склянке. Запишите реакции.

г) Определите объемы газов А и Б (н.у.), которые образовались при электролизе, полагая что вещества в первой промывной склянке прореагировали друг с другом без остатка.

3. Раствор нитробензола  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  и анилина  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  в этиловом спирте полностью сожгли. Массовая доля нитробензола в растворе 37,16 %. При сгорании выделилось 2,24 л азота (н.у.). Тепловой эффект реакции горения составил 991,2 кДж. Определите массовые доли анилина и спирта, если известно, что теплоты сгорания нитробензола, анилина и этанола соответственно равны 3095, 3392 и 1370 кДж/моль.



Химия!  $w(H) = 100 - 93,8 = 6,2\%$  (находим в в-ве А)  
 $m = 100 \cdot 0,938 = 93,8$ ,  $m(H) = 100 \cdot 0,062 = 6,2$   
 Пусть  $m$  в-ва А =  $100g$ ,  $m(C) = \frac{93,8}{12} = 7,82$

①  $n(H) = \frac{6,2}{1} = 6,2 \text{ моля}$

$n_C : n_H = \frac{7,82}{6,2} = \frac{5}{4}$

Формула в-ва:  $C_5H_4$  +  
 структура:  $C \equiv C - C \equiv C$  +

9

$w(H) = 100 - 83,3\% = 16,7\%$  в веществе Б

если брать  $m$  в-ва Б =  $100g \Rightarrow m(C) = 100 \cdot 0,833 = 83,3g$

$m(H) = 100 \cdot 0,167 = 16,7g$

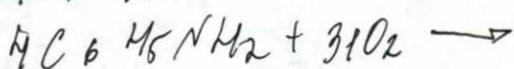
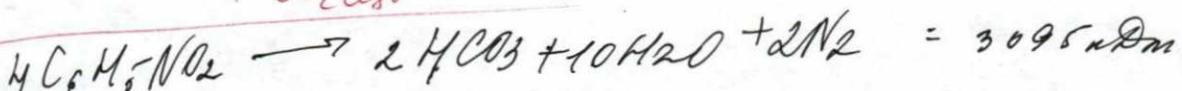
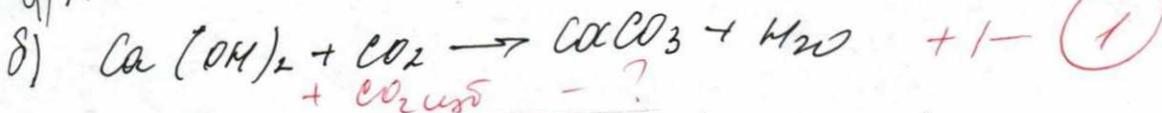
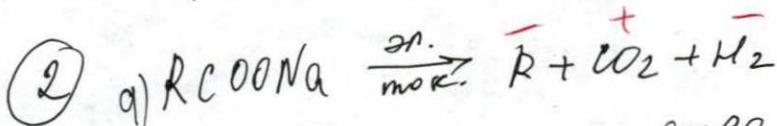
значит  $n_C = \frac{83,3}{12} = 6,94 \text{ моля}$

$n_H = \frac{16,7}{1} = 16,7 \text{ моля}$

в-во является алканом ( $C_n H_{2n+2}$ )

формула:  $C_5H_{12}$  +

структура:  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$  +



23

0





Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Всероссийской конкурс научных работ школьников «Юниор»



Исств. науки  
НАПРАВЛЕНИЕ КОНКУРСА

Дата 01.02.20

10  
класс

207  
(не заполнять)

21

Лист ответов.

*Белис*

Задание 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	2	b	b	2	б	б	<del>б.а.б</del>	в.	б
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	а	б	б	а	б	2	б	а	б
+	-	+	+	+	+	+	+	+	+

95

Задание 2

Растение	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
Жилкование	1	3	1	2	2	1	3

6

Задание 3

+ + + - + + +

Ответ: по численности 1 (1792) популяция меньше, чем популяция 2 (1642)  
 по плотности популяция 1 > попул. 2.

Задание 4.

Вероятность рождения резус-положительного сына с нормальным зрением 12,5% +  
 Вероятность рождения здорового ребенка от брака первого сына и здоровой женщины 50%

4

Дано:  
 А - резус  
 Б - дальтонизм

P<sub>1</sub> ♂ ААх<sup>5</sup>у · ААх<sup>5</sup>х  
 G Ах<sup>5</sup> | Ах<sup>5</sup>  
 Ах<sup>5</sup> | Ах  
 Ау |  
 Ах

F<sub>1</sub> ААх<sup>5</sup>х<sup>5</sup>, ААх<sup>5</sup>х<sup>5</sup>, ААх<sup>5</sup>у, ААх<sup>5</sup>х, ААху, ААху.  
 1:8 = 12,5%  
 здоров.

— здоров.

P<sub>2</sub> ♂ ААх<sup>5</sup>у · ААх<sup>5</sup>у

G Ах<sup>5</sup> | Ах<sup>5</sup>  
 Ау | Ах<sup>5</sup>  
 Ах<sup>5</sup> |  
 Ах<sup>5</sup>

F<sub>2</sub> ААх<sup>5</sup>х; ААх<sup>5</sup>х<sup>5</sup>; ААх<sup>5</sup>х<sup>5</sup>; ААху · ААх<sup>5</sup>у; ААху, ААх<sup>5</sup>у.  
 4:4 = 1:1

а) во взаимодействии клеток; б) в избирательном транспорте веществ; в) хранении генетической информации; г) фагоцитозе.

19. В экосистемах больших глубин океана обязательно присутствуют:

а) животные, микроорганизмы; б) растения, микроорганизмы; в) растения, животные, микроорганизмы; г) растения, животные.

20. Рибосома состоит из:

а) одной субъединицы; б) двух субъединиц; в) трёх субъединиц; г) четырёх субъединиц.

## Задание 2.

Установите соотношение между жилкованием листьев и видом растения.

**РАСТЕНИЕ:** А) клён; Б) ковыль; В) вороний глаз; Г) гладиолус; Д) подорожник большой; Е) шиповник; Ж) пырей

**ЖИЛКОВАНИЕ ЛИСТЬЕВ:** 1) Сетчатое; 2) Дуговое; 3) Параллельное.

*А В Е                      2 Г                      Б Ж*

Результаты внесите в таблицы листа ответов.

## Задание 3

С целью сравнения численности двух различных популяций белок на двух территориях площадью  $1 \text{ км}^2$  (популяция 1) и площадью  $1,6 \text{ км}^2$  (популяция 2). Ученые отловили по 100 особей на каждом участке, поместили их меткой, не влияющей на выживаемость, и отпустили. Через 5 дней был произведен второй случайный отлов животных. Из 95 животных, отловленных на первом участке, 38% животных несли метку. Из 80 животных, отловленных на втором пастбище, 20% животных были с меткой. Как отличаются между собой популяции 1 и 2 по численности и по плотности.

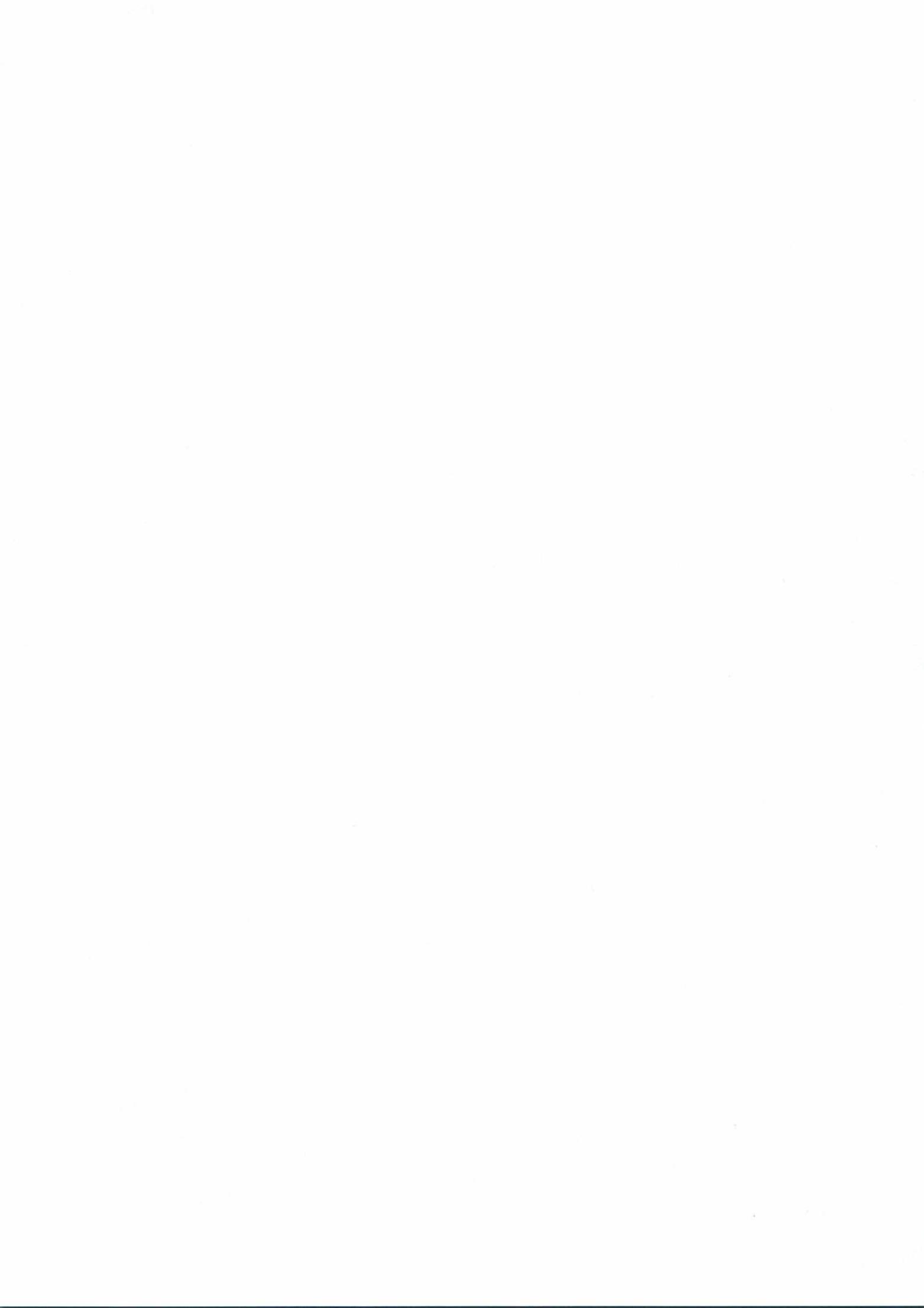
## Задание 4

$$\begin{array}{l}
 \frac{95 - 100\%}{x} = \frac{38\%}{100} \quad \text{метка} \\
 x = \frac{38 \cdot 95}{100} = 36 \\
 \frac{80 - 100}{x} = \frac{20\%}{100} \quad \text{метка} \\
 x = \frac{20 \cdot 80}{100} = 16 \\
 \frac{95}{38} = 2,5 + 100 = 159,142 \\
 \frac{80}{20} = 4 + 100 = 140 \\
 \frac{100 + 6\%}{24} = 16\% \\
 \text{Всего}
 \end{array}$$

Резус-фактор у человека - доминантный признак, а дальтонизм - рецессивный признак, сцепленный с полом. Резус-положительный мужчина с нормальным зрением и здоровая резус-отрицательная женщина вступили в брак, в котором родился резус-отрицательный сын, больной дальтонизмом.

Какова вероятность рождения в этой семье резус-положительного сына с нормальным зрением?

Какова вероятность рождения здорового ребенка от брака первого сына и здоровой женщины?



## Задание 1

На каждый вопрос выберите только один ответ, который вы считаете наиболее полным и правильным. Индексы правильных ответов внесите в матрицу.

1. Функции запасающей ткани выполняет:
  - а) паренхима; б) пробка; в) ситовидные трубки; г) ризодерма.
2. Жилки листа:
  - а) проводят органические вещества; б) проводят воду и минеральные вещества; в) выполняют механическую функцию;  г) верны все ответы.
3. В каждом цветке картофеля находится:
  - а) 3 тычинки; б) 4 тычинки;  в) 5 тычинок; г) 6 тычинок.
4. Боковые корни растения развиваются:
  - а) только на главном корне; б) только на придаточных корнях;  в) главным и придаточных корнях; г) на стебле.
5. Окраска листьев во время листопада определяется:
  - а) разрушением хлорофилла; б) наличием в пластидах каротиноидов; в) наличием красящих веществ в вакуолях;  г) все ответы верны.
6. К каким животным относится медведка:
  - а) мышевидным грызунам;  б) прямокрылым; в) сумчатым; г) бескилевым птицам.
7. Как называется кожно-мышечная складка, выделяющая раковину у моллюсков:
  - а) воротничок; б) поясок;  в) мантия; г) капюшон.
8. К какому отряду относятся долгоносики:
  - а) к двукрылым; б) к жесткокрылым;  в) к перепончатокрылым; г) к равнокрылым.
9. Кто является окончательным хозяином малярийного плазмодия:
  - а) человек; б) муха це-це;  в) комар; г) крысы.
10. Откуда у гидры берутся новые стрекательные клетки?
  - а) стрекательные клетки делятся; б) образуются из промежуточных клеток; в) образуются из покровно-мышечных клеток; г) новые стрекательные клетки не образуются;
11. Выберите правильную последовательность процессов, приводящих к свертыванию крови.
  - а) образование тромба, разрушение тромбоцитов, появление сети белковых нитей, образование фибрина; б) разрушение тромбоцитов, появление сети белковых нитей, образование фибрина, образование тромба; в) образование фибрина, разрушение тромбоцитов, появление сети белковых нитей, образование тромба;  г) разрушение тромбоцитов, образование фибрина, появление сети белковых нитей, образование тромба.
12. Причиной врожденной дальновзоркости является:
  - а) увеличение кривизны хрусталика;  б) укороченная форма глазного яблока; в) уменьшение кривизны хрусталика; г) удлиненная форма глазного яблока
13. Содержание кислорода в выдыхаемом воздухе составляет:
  - а) менее 5%; б) около 11%;  в) около 16%; г) более 20%.
14. Эритроциты разрушаются в:
  - а) тимусе; б) желтом костном мозге;  в) печени; г) поджелудочной железе.
15. Гортань образована в основном:
  - а) хрящами; б) гладкими мышцами; в) поперечно-полосатыми мышцами; г) костными пластинками.
16. Из мезодермы развиваются:
  - а) легкие; б) спинной мозг;  в) мышцы;  г) органы зрения.
17. В состав РНК не входит:
  - а) рибоза; б) цитозин; в) гуанин;  г) тимин.
18. Плазматическая мембрана не участвует: