536128
Регистрационный номер

Фамилия Дьяконов
Имя Георгий
Отчество Владимирович

516
(не заполнять)

Подпись

ЮНИОР

«Утверждаю»
Председатель оргкомитета конкурса

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

1. Рассчитайте энтальпию (энергию) связи С-Н (кДж/моль) в молекуле C_2H_6, если энергия (энтальпия) связи С-С равна 333 кДж/моль. В расчете используйте следующие термохимические уравнения:

1) 2 C_2H_6(г) = 4 С(г) + 6 Н2(г); $\Delta rH^o_{1,298,15}$ = 169,4 кДж;
2) 2 Н(г) = H_2(г); $\Delta rH^o_{2,298,15}$ = −436,0 кДж;
3) С(к, графит) = С(г); $\Delta rH^o_{3,298,15}$ = 718,4 кДж.

2. Образец галогенопроизводного предельного углеводорода массой 47,4 г. и количеством 0,2 моль, содержащий галоген массой 42,6 г. подвергли щелочному гидролизу, прокипятив его с водным раствором гидроксида бария. Выпавший осадок отфильтровали, промыли и прокалили в инертной атмосфере. При прокаливании осадка образовались газообразные продукты с относительной плотностью по водороду, равной 18. Установите молекулярную формулу галогенопроизводного предельного углеводорода, какие газообразные продукты образовались при прокаливании в инертной атмосфере? Напишите уравнения проведенных реакций. Какие продукты образуются, если процесс прокаливания провести на воздухе?

3. При пропускании водорода (при повышенной температуре) над 25,43 г смеси щелочного и щелочноземельного металлов было получено твёрдое вещество. После охлаждения, его поместили в 1л воды, при этом выделилось 11,75 л газа (780 мм. рт. ст., 19°С). К полученному раствору добавили избыток раствора соды. В результате реакции образовалось 19,73 г осадка. При растворении осадка в избытке разбавленной соляной кислоты выделилось 2,24 л газа (н.у.).
Какие металлы были использованы для эксперимента (ответ подтвердите расчетами?

Председатель методической комиссии, 2024 г.

516

ШИФР: _____
(не заполнять)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Юниор

Работа по химии/биологии

Дата 06.04.24
Вариант № _____
Площадка написания: НИЯУ МИФИ
ФИО и рег. номер не указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись

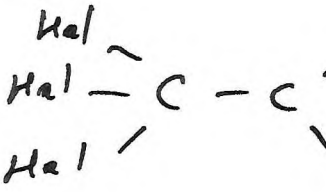
Раздел Химия

№2

$\frac{47,4}{0.2} = 237$ (М у.в)

$237 - \frac{42,6}{0.2} = 24$ (=> 2"С")

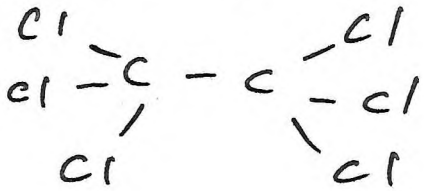
Так как у.в. насыщенный и имеет два атома углерода, отсюда C_2Hal_6

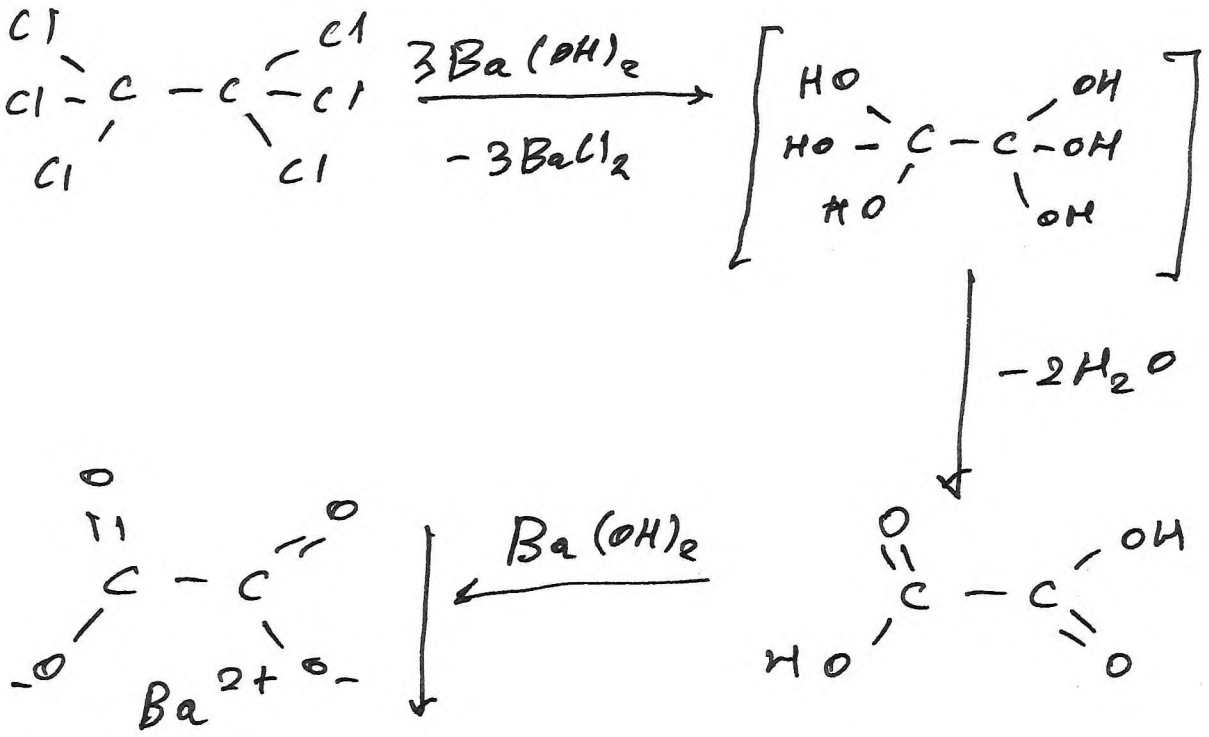


; т.к. $M(Hal)_{в\ у.в} = 213$, то

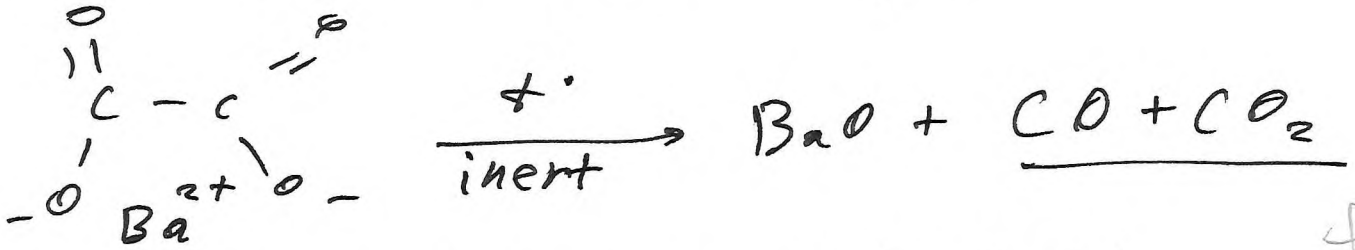
$\frac{213}{6} = 35.5$. Отсюда, соединение C_2Cl_6

гекса хлорэтан





При прокаливании оксалата бария в инертной среде выделилась смесь газов.



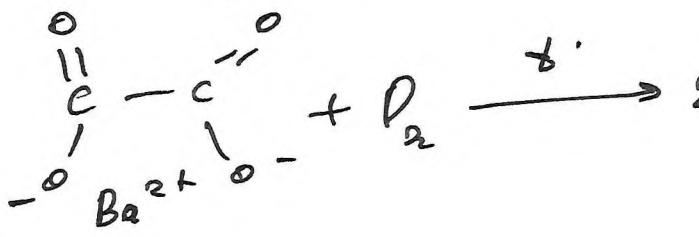
Докажем, $M(CO) = 28$; $M(CO_2) = 44$

$28 + 44 = 72$ - смесь $\Rightarrow \frac{72}{2} = 36$ - средняя молярная масса смеси.

$\frac{36}{2} = 18$ ч.т.д.

$D(H_2)$

При проведении на воздухе CO окисляется до CO_2



516

ШИФР: _____
(не заполнять)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Юниор

Работа по химии/биологии

Дата 06.04.2024
Вариант № _____
Площадка написания: НИЯУ МИФИ
ФИО и рег. номер не указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись

Раздел Химия

№3

Обозначим щелочной металл как (Щ.М), а щелочно-земельный как (ЩЗМ).

$2(Щ.М) + H_2 \longrightarrow 2(Щ.М)H$

$(ЩЗМ) + H_2 \longrightarrow (Щ.З.М)H_2$

$2(Щ.М)H + H_2O \longrightarrow (Щ.М)OH + H_2\uparrow$

$(Щ.З.М)H_2 + 2H_2O \longrightarrow (Щ.З.М)(OH)_2 + 2H_2\uparrow$

Узнаем кол.во H_2

780 мм рт ст $\approx$ 123,967 кПа = P

$PV = \nu RT$

$V = 11,75$ л

$\nu = x$

$R = 8,314$

$T = 19 + 273 = 292$ K

$101,325 \cdot 11,75 = x \cdot 8,314 \cdot 292$

$x = 0.6$

$(ЩЗМ)(OH)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaOH + (ЩЗМ)CO_3 \downarrow$ 19,73 гр.

$(ЩМ)(OH) + Na_2CO_3 \not\rightarrow$ все продукты растворимы

$(ЩЗМ)CO_3 + HCl_{изб} \rightarrow (ЩЗМ)Cl_2 + CO_2 + H_2O$

2,24 л н.у

$\frac{2,24}{22,4} = 0.1$ моль $\Rightarrow (ЩЗМ)CO_3$ – 0.1 моль 19,73 гр

Ba – $\underline{137,3} \xleftarrow[CO_3^{2-}]{-60 \frac{гр}{моль}}$ 197,3 $\frac{гр}{моль}$

Один из металлов – барий.

Отсюда на щ.м приходится 0.5 моль H_2

$(x+1) \cdot 0.5 = 11.987$ (масса гидрида)

отсюда $x = 22.974 \approx M(Na)$

Значит, второй металл – натрий

№1

$\sum \Delta H_{св\ обр.} - \sum \Delta H_{св.\ разорв.} = 169$ кДж

$(4 \cdot 718,4 + (-436 \cdot 4)) - (333 \cdot 2 + 12 \cdot x) = 169,4$

$x = 24.51$ кДж/моль

516

ЛИСТ ОТВЕТОВ

Фамилия, имя, отчество Деяконов Георгий Владимирович

Шифр

Задание 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	б	а	а	б	а	б	б	а	а
+	+	−	−	+	+	−	+	+	−
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
в	2	б	б	б	2	а	а	в	2
+	+	+	−	+	+	+	−	+	+

/14 7б

Задание 2.

ранний										поздний

/0

Задание 3.

Фенотип	**Частота встречаемости**	**Число мартышек данной окраски**
Бурые	30 % −	4464 −
Светло-коричневые	50 % −	7440 −
Золотистые	20 % −	2976 −

Σ = 7,05 /0

516

Задание 1. На каждый вопрос выберите только один ответ, который вы считаете наиболее полным и правильным. Индексы правильных ответов внесите в матрицу в листе ответов.

1. В прорастающей пыльцевой трубке сосны находится:

а) 1 спермий; б) 2 спермия; в) 3 спермия; г) 4 спермия

2. Назовите тип плода у сои:

а) коробочка; б) стручок; в) боб; д) семянка

3. Какие приспособления характерны для растений, опыляемых ветром:

а) пыльца крупная и липкая; б) пыльцы образуется мало; в) раскрытие цветков в соцветии происходит поочередно; г) околоцветник мелкий, малозаметный

4. Какие функции у корневого чехлика?

а) проведение растворов минеральных веществ; б) обеспечение утолщения корня;

в) накопление запасных веществ; г) облегчение продвижения корня между частичками почвы.

5. Из перечисленных ниже растений к семейству Капустные относятся:

а) свекла, б) репа, в) морковь, г) картофель.

6. Где расположена нервная система ланцетника:

а) над хордой; б) под хордой; в) внутри хорды; г) по бокам хорды.

7. Выберите верное описание миграции аскариды в организме человека:

а) ротовая полость-кишечник-кровь-лёгкие-кишечник; б) ротовая полость-лёгкие-кровь-кишечник; в) ротовая полость-кишечник; г) ротовая полость-кишечник-кровь-мышцы.

8. Какой из перечисленных организмов проявляет положительный фототаксис?

а) малярийный плазмодий; б) эвглена; в) плазмодий миксомицета ; г) амёба протей.

9. Один круг кровообращения имеется у:

а) карпа; б) лягушки; в) утконоса; г) гаттерии.

10. Какие из млекопитающих принадлежат к одному отряду:

а) слон и носорог; б) заяц и крыса; в) свинья и олень; г) лошадь и корова.

11. Снаружи легкие покрыты:

а) гладкими мышцами; б) сетью венозных сосудов; в) плеврой; г) ресничным эпителием.

12. Обратному всасыванию в почках не подвергается:

а) глюкоза; б) аминокислоты; в) витамины; г) мочевина.

13. Зрачок - это отверстие в:

а) сетчатке; б) радужке; в) роговице; г) склере.

14. Ядра симпатической нервной системы лежат в:

а) среднем мозге; б) продолговатом мозге; в) грудных сегментах спинного мозга; г) крестцовых сегментах спинного мозга.

15. Содержащийся в слюне лизоцим:

а) расщепляет белки; б) расщепляет полисахариды; в) расщепляет жиры; г) расщепляет нуклеиновые кислоты.

16. Из энтодермы развиваются:

а) головной мозг; б) мышцы; в) хрящи; г) печень.

17. Назовите основную причину такого явления, как борьба за существование:

а) избыточное размножение особей и ограниченность ресурсов среды; б) неспособность организмов справиться с действием климатических факторов; в) стремление вида к расселению за пределы его обычного ареала; г) наличие хищников, поедающих данный вид.

18. Примерами гомологичных органов являются:

а) легкие амфибий и пауков; б) прыгательные ноги тушканчика и кенгуру; в) китовый ус и усы сома; г) щупальца кальмара и ноги таракана.

19. Хромосомы выстраиваются на экваторе в процессе митоза в:

а) анафазе; б) телофазе; в) метафазе; г) профазе.

20. Органоид, активно окисляющий вещества в клетке:

а) аппарат Гольджи; б) лизосомы; в) клеточные включения; г) митохондрии.

5/6

Задание 2. Расположите растения по срокам зацветания от ранних к поздним:

А. Сирень

Б. Орешник

В. Дуб

Г. Береза

Д. Безвременник

Е. Ландыш майский

Ж. Тимофеевка луговая

З. Цикорий обыкновенный

И. Гладиолус

Результаты внесите **в ЛИСТ ОТВЕТОВ.**

Задание 3. Решите задачу.

На одном из островов в Индийском океане обнаружена изолированная популяция мартышек с бурой, светло-коричневой и золотистой окраской шерсти. Известно, что различия в цвете шерсти определяются в этом случае одним геном, бурый цвет (аллель **B**) доминантен по отношению к светло-коричневому (аллель **b**), а светло-коричневый доминирует над золотистым (аллель $\mathbf{b^y}$). Частоты встречаемости аллелей: **B** – 0,3; **b** – 0,5; $\mathbf{b^y}$ – 0,2. Различия в окраске не дают каких-либо преимуществ в выживании и размножении. Какова частота встречаемости фенотипов? Всего на острове обитает 14880 мартышек. Сколько среди них будет обезьян бурого, светло-коричневого и золотистого цвета? Внесите результаты в лист ответов.