

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Ресурсосберегающие технологии»

Отборочный заочный этап

2017 – 2018 учебный год

Задания для 10-11 класса

1. Оцените, насколько эффективно могло бы быть плавление снега огнём: сколько бензина пришлось бы сжигать за минуту, двигаясь со скоростью 1 м/с, если нужно плавить перед собой дорожку шириной полтора метра? Высота слоя снега 5 см, средняя плотность – 200 кг/м³. Температура на улице 0 градусов цельсия. Удельная теплота сгорания бензина $4,5 \cdot 10^7$.
Ответ представить в килограммах и округлить до десятых. **(5 баллов)**

Ответ: 6,8

2. Автомобильный аккумулятор рассчитан на напряжение 12 В. Какую максимальную тепловую мощность можно сгенерировать при помощи железного стержня диаметром 2 см и длиной 1,5 метра, и трёх идеальных автомобильных аккумуляторов? Ответ округлить до десятых. **(5 баллов)**

Ответ: 2,7

3. С какой скоростью будет выбит электрон с поверхности медного катода фотоном с длиной волны 320 нм? **(5 баллов)**

1. $0,8 \cdot 10^6$ м/с

2. 800 м/с

3. 80 км/с

4. 400 км/с

4. Два свинцовых снаряда запускают навстречу друг другу из пушек. Начальные скорости равны 70 м/с, углы – по 30 градусов. В верхней точки траектории они неупруго сталкиваются. Если вся энергия перешла во внутреннюю, на сколько градусов нагреется каждый снаряд? Ответ округлить до десятых. **(5 баллов)**

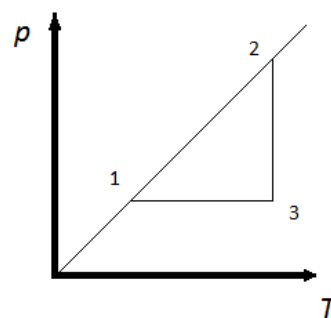
Ответ: 13,1

5. РИТЭГ – радиоизотопный термоэлектрический генератор. Они используют энергию распадов радиоактивных ядер для производства тепловой и электрической энергии. При запуске зонда NewHorizons его оборудовали ритэгом содержащим 11 кг высокочистого диоксида плутония. Какую электрическую мощность генерировал этот ритэг через год? Постоянная распада плутония-238 $2,5 \cdot 10^{-10} \text{с}^{-1}$, КПД 4,5%. При распаде одного ядра плутония выделяется 5,625 МэВ энергии. Ответ представьте в Ваттах и округлите до целого числа. **(10 баллов)**

Ответ: 251

6. На рисунке приведён циклический процесс. Выберите 2 утверждения, которые являются верными **(5 баллов)**

1. В процессе 3-1 газ совершал работу
2. В процессе 1-2 газ совершал работу
3. В процессе 2-3 газ не совершал работу
4. **Изменение внутренней энергии газа на 1-2 равно модулю изменения внутренней энергии на 3-1**
5. **В процессе 2-3 газ совершал работу**

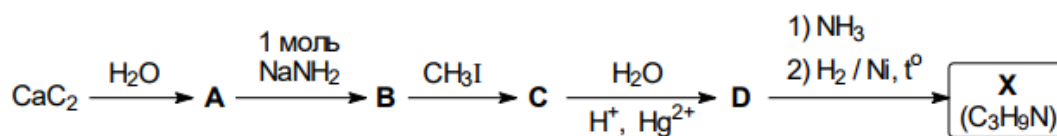


7. Сколько свинца, взятого при температуре 273° Кельвина, можно расплавить, если аннигилировать N электронов и N позитронов, где N – число электронов в 1 г воды? **(10 баллов)**

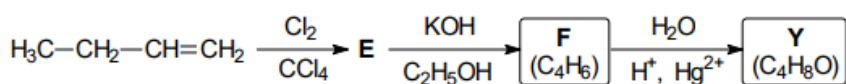
1. 374 тонны
2. 374 кг
3. 16 кг
4. **617 тонн**
5. 617 г

8. Краска для волос, которая «не содержит аммиак» технически является безаммиачной, однако в ней есть вещество X – органическое соединение, которое можно получить из NH_3 .

Схема синтеза вещества X:



Жидкость для снятия лака «без ацетона» не содержит ацетон. Вместо него используется соединение Y, которое можно получить по следующей схеме.



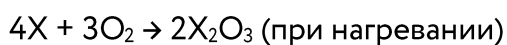
Важно, что F взаимодействует с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ с образованием серого осадка.

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ 1	$\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ \quad \\ \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$ 2	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 3	$\text{HC}\equiv\text{CH}$ 4
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$ 5	$\text{HC}\equiv\text{C}^\ominus \text{Na}^\oplus$ 6	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ 7	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ 8

Составьте элементы в порядке A, B, C, D, E, F, X, Y (10 баллов)

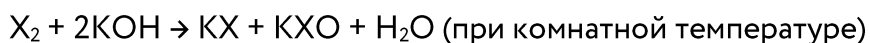
Ответ: 4 – 6 – 3 – 1 – 2 – 7 – 8 – 5

9. В таблице Менделеева есть 12 элементов, названия которых состоят из 4 и менее букв. Реакция, приведённая ниже, характерна для одного из этих элементов, замененного на X. Определите, какого. **(2 балла)**



Ответ: Бор

10. В таблице Менделеева есть 12 элементов, названия которых состоят из 4 и менее букв. Реакция, приведённая ниже, характерна для одного из этих элементов, замененного на X. Определите, какого **(2 балла)**



Ответ: Хлор

11. В таблице Менделеева есть 12 элементов, названия которых состоят из 4 и менее букв. Реакция, приведённая ниже, характерна для одного из этих элементов, замененного на X. Определите, какого. **(2 балла)**

$X + F_2, O_3, Na$ и т.д. \rightarrow реакции не идут ни при каких условиях.

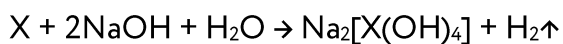
Ответ: Неон

12. В таблице Менделеева есть 12 элементов, названия которых состоят из 4 и менее букв. Реакция, приведённая ниже, характерна для одного из этих элементов, замененного на X. Определите, какого **(2 балла)**



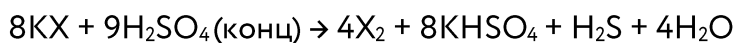
Ответ: Медь

13. В таблице Менделеева есть 12 элементов, названия которых состоят из 4 и менее букв. Реакция, приведённая ниже, характерна для одного из этих элементов, замененного на X. Определите, какого. **(2 балла)**



Ответ: Цинк

14. В таблице Менделеева есть 12 элементов, названия которых состоят из 4 и менее букв. Реакция, приведённая ниже, характерна для одного из этих элементов, замененного на X. Определите, какого. **(2 балла)**



Ответ: Иод

15. Вычислить $\left(5,5 \cdot \sqrt[3]{2 \cdot \sqrt{2 \cdot \sqrt{2}}} - 1,5\sqrt{2}\right)^2$ **(6 баллов)**

A) 16

B) 32

C) 9

D) 25

16. Найдите сумму корней уравнения: $(x^2 - 8x + 10)(x^2 - 8x - 7) = 38$ **(7 баллов)**

A) -5

B) 3

C) 8

D) 11

17. Чему равно значение выражения $|\sin(\alpha) - \cos(\alpha)|$, если $\sin(\alpha) + \cos(\alpha) = 0,2$? (4 балла)

A) $\sqrt{3}$

B) $\frac{1}{\sqrt{6}}$

C) 1,4

D) 0,5

18. Хорды АВ и CD окружности с центром О пересекаются в точке К, таким образом, что $AK=3$, $BK=36$, а $CK:DK=3:4$. Найти наименьшее значение радиуса окружности. (4 балла)

A) $\sqrt{3}$

B) 24

C) 19,5

D) 16

19. ООО «Успешный стартап» за первый месяц после открытия получила 135 тысяч рублей дохода, однако расход за этот месяц составил 630 тысяч рублей. Затем доход ежемесячно увеличивался на 60 тысяч рублей, а расход уменьшался на 50 тысяч рублей. Через сколько месяцев сумма всех расходов со дня открытия предприятия покроется доходом за это время?. (4 балла)

Ответ: 10

20. Найдите количество целых значений параметра a , при которых уравнение

$$\frac{x^2 - x(a-4) + 7a - 2a^2 - 5}{x^2 - 25} = 0 \text{ имеет единственное решение (8 баллов)}$$

Ответ: 5