

## Результат экзамена в процентах

## Годовая оценка

# ВЫПУСКНОЙ ЭКЗАМЕН ПО ХИМИИ

2022

Имя и фамилия ученика: \_\_\_\_\_

Школа: \_\_\_\_\_

Уезд/город: \_\_\_\_\_

HARIDUS- JA NOORTEAMET

## ПАМЯТКА

1. Экзаменационную работу пиши четким и понятным почерком. Используй автоматическую или перьевую ручку.
2. При исправлении зачеркни неправильное слово или формулу и напиши заново. Использовать корректор нельзя.
3. Пронумерованные квадратики около вопросов заполняет учитель.
4. До того, как отвечать, внимательно прочти задание. Отвечай точно на заданные вопросы.
5. При решении расчетных задач учитывай следующие требования:
  - а) в решении нужно обязательно представить **все** проделанные действия,
  - б) у каждого численного промежуточного или конечного ответа должна стоять единица измерения.
6. Спокойно подумай и не спеши. Для выполнения заданий у тебя есть 120 минут.

1. Тракторы являются самыми распространенными сельскохозяйственными машинами. При сборке тракторов используются различные материалы.



A. Объясни, что значит «сплав».

---



---



---

B. Подчеркни в скобках правильный ответ.

a. Если сравнивать с другими сплавами, то преимуществом сплавов алюминия является(-ются) (*высокая температура плавления, низкая плотность, хорошие магнитные свойства, низкая теплопроводность*).  
b. Кроме железа, сталь содержит до 2% (*углерода, серы, кислорода, меди*).  
c. Сырьем для производства стекла являются  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ).  
d. Резина и пластмасса являются (*сплавами, солями, полимерами, сахаридаами*).

C. Почему лист металла покрывают слоем цинка и краски?

---



---

D. Необходимое для производства стали железо получают из железной руды с ходе следующей химической реакции:



Запиши степени окисления железа и углерода в квадратики над формулами.

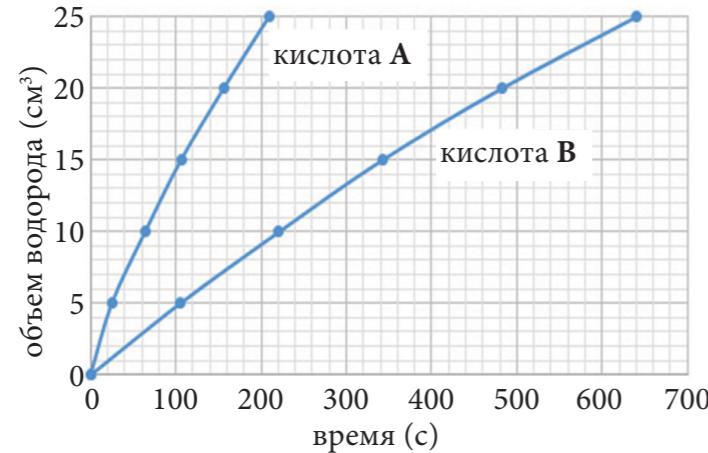
E. Какой химический элемент является восстановителем в реакции производства железа?

---

F. Опиши строение атома алюминия. Запиши в пропуски правильные числа.

a. количество протонов в ядре \_\_\_\_\_  
b. количество нейтронов в ядре \_\_\_\_\_  
c. общее количество электронов \_\_\_\_\_  
d. количество электронных слоев \_\_\_\_\_  
e. количество электронов на внешнем электронном уровне \_\_\_\_\_

Отмерили по 10 мл раствора каждой из кислот и провели реакцию между одинаковыми по размеру кусочками магния и отмеренными объемами растворов. Зависимость объема, выделившегося в процессе реакции водорода от времени, представили в виде диаграммы.



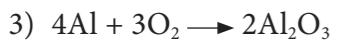
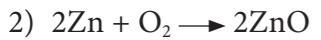
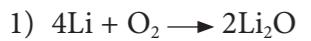
**C.** Какое количество см<sup>3</sup> водорода выделилось в течение 3 минут или 180 секунд в реакции каждой из кислот с магнием?

В реакции с кислотой А выделилось \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup> водорода. В реакции с кислотой В выделилось \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup> водорода.

**D.** Опираясь на собранные в ходе опыта данные, объясни в случае какой из реакции скорость химической реакции была выше.

Скорость химической реакции была выше в случае реакции с кислотой \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_

**12.** В процессе окисления металлов образуются оксиды. Ответь на вопросы с помощью приведенных ниже уравновешенных уравнений реакций.



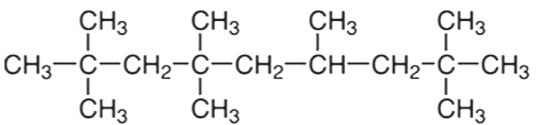
**A.** Сколько молей лития нужно для реакции с 0,5 молями кислорода? Количество молей:

**B.** В случае какой из реакций будет потрачено наименьшее количество молей металла, если в ходе всех реакций образуется 1 моль оксида? Запиши номер реакции.

**C.** Вычисли молярную массу оксида алюминия.

**D.** Образующийся в какой реакции оксид реагирует с водой? Запиши номер реакции.

**2.** В качестве топлива для тракторов в основном используют дизельное топливо. Дизельное топливо является смесью многих веществ, которые в основном принадлежат к одному и тому же классу веществ. Одним из этих веществ является изоцетан, обладающий показанной на рисунке структурной формулой.



**A.** Составь суммарную молекулярную формулу изоцетана. \_\_\_\_\_

**B.** К какому классу веществ принадлежит изоцетан? \_\_\_\_\_

**C.** Составь уравнение реакции полного горения изоцетана и расставь в нем коэффициенты.

**D.** Дизельное топливо содержит в качестве присадок соединения серы. Дизельное топливо, используемое в Эстонии в качестве моторного топлива, может содержать не больше 10 г серы на тонну топлива. Вычисли, сколько дм<sup>3</sup> (н.у.) газообразного диоксида серы образуется при сгорании 10 г серы.



2 p 51

1 p 52

4 p ÜL 12

Ответ: образуется \_\_\_\_\_ дм<sup>3</sup> диоксида серы.

**E.** Какую проблему окружающей среды вызывает диоксид серы, попадающий в воздух при сжигании топлива?

1 p 53

1 p 54

1 p 55

1 p 56

**3.** Здания старых эстонских коровников чаще всего строились из силикатного кирпича. Силикатный кирпич изготавливают следующим способом: сначала спрессовывают смесь гашеной извести  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и песка  $\text{SiO}_2$ , а затем нагревают кирпичи в автоклаве. При этом из силикатов образуется искусственный камень.

**A.** Составь химические названия гашеной извести и песка.



**B.** Составь уравнение реакции между гашеной известью и песком и расставь в нем коэффициенты. \_\_\_\_\_

1 p 7

1 p 8

4 p 9

5 p 10

1 p 11

9 p ÜL 3

2 p 12

2 p 13

C. Подчеркни в скобках правильное слово.

Гашеная известь (хорошо растворяется, плохо растворяется, практически не растворяется) в воде.

При смешивании с водой большого количества гашеной извести образуется (истинный раствор, суспензия, эмульсия, аэрозоль).

pH полученной смеси (меньше 7, равен 7, больше 7).

D. Скотоводство сопровождается образованием большого количества метана. Причиной какой проблемы окружающей среды считается метан?

E. Составь структурную формулу метана и покажи в ней все имеющиеся между атомами связи.

4. Одним из важнейших событий периода восстановления независимости Эстонии стала произошедшая в 1987 году фосфоритная война. Планы центрального правительства построить фосфоритные рудники в Тоолсе и Кабала в Вирумаа встретили резкое сопротивление: об этом писали в газетах, писались письма с протестами, организовывались демонстрации и появились поддерживающие протест организации. Основным компонентом фосфорита является фосфат кальция, при обработке которого серной кислотой можно получить как суперфосфат, так и фосфорную кислоту. Из фосфорной кислоты, в свою очередь, получают многие другие соединения фосфора. Основной целью постройки рудников было решение продовольственных проблем Советского Союза. Фосфоритная война оказалась успешной и касающиеся постройки рудников планы никогда не были реализованы.

A. Составь формулы трех упомянутых в тексте веществ.

B. Объясни, для чего соединения фосфора используются в сельском хозяйстве.

C. Назови одну проблему окружающей среды, которая возникает при избыточном использовании соединений фосфора и объясни, какой вред она приносит.

Проблема окружающей среды: \_\_\_\_\_

Приносимый вред: \_\_\_\_\_

D. Соединения азота (например:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{KNO}_3$ ) используются в сельском хозяйстве с той же целью, с которой используются соединения фосфора. К какому классу неорганических веществ относятся перечисленные в скобках вещества?

3 p 14

1 p 15

1 p 16

7 p  
ÜL 4

3 p 17

1 p 18

2 p 19

1 p 20

10. Для получения солей есть много разных возможностей. Ниже показаны продукты двух разных реакций получения солей.

Уравнение реакции получения соли	Название соли
$\text{оксид} + \text{кислота} \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$	
$\text{основание} + \text{кислота} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	

A. Запиши в таблицу систематические названия обоих солей.

B. Исходя из указанных в таблице условий, выбери подходящие для получения этих солей исходные вещества (под формулами исходных веществ указаны соответствующие им классы веществ: оксид, основание, кислота). Запиши в уравнения реакций получения (в таблице) формулы подходящих исходных веществ.

C. Расставь коэффициенты в обоих уравнениях реакций.

D. Сколько электронов содержит катион, входящий в состав  $\text{MgCl}_2$ ?

Количество электронов: \_\_\_\_\_

11. Чтобы сравнить силу кислот, из кислот A и B приготовили два раствора с одинаковой концентрацией. В одинаковых объемах этих растворов содержится одинаковое количество вещества. Одна из кислот является слабой кислотой, а вторая является сильной кислотой. Когда растворы были готовы, измерили pH среды раствора.

Кислота	A	B
pH раствора	0,85	2,79

A. Объясни, что значит понятие «слабая кислота».

B. Какая из кислот является слабой кислотой, кислота A или кислота B? Объясни свой ответ.

Слабой кислотой является кислота \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_

ÜL 10

2 p 45

4 p 46

2 p 47

1 p 48

5 p  
ÜL 11

1 p 49

1 p 50

**F.** Кислород можно получить с помощью разложения перманганата калия. Как называется изображенная на рисунке 1 обозначенная цифрами лабораторная посуда?

1 – \_\_\_\_\_ 2 – \_\_\_\_\_ 3 – \_\_\_\_\_

**G.** Найди на рисунке 2 один способ, который подходит для сбора кислорода. Объясни свой выбор.

Подходящий способ обозначен буквой \_\_\_\_\_. Этот способ подходит для сбора кислорода, потому что \_\_\_\_\_

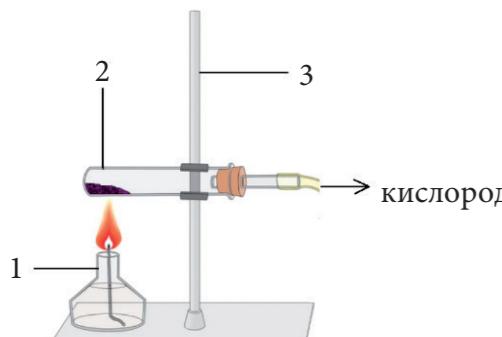


Рисунок 1

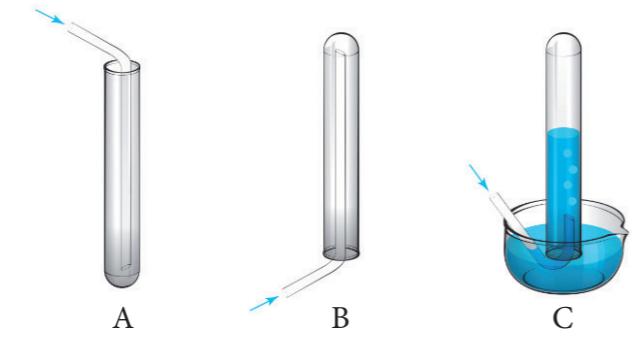


Рисунок 2

**9.** Химический элемент углерод образует два известных оксида: CO и CO<sub>2</sub>.

**A.** Чем похожи эти оксиды? Назови одно физическое свойство, которое характерно для обоих оксидов.

**B.** Чем отличаются эти оксиды? Назови одно физическое свойство, которое отличается у этих оксидов, и объясни эти отличия.

**C.** На упаковке угля для гриля есть предупреждение о том, что сжигание угля во внутренних или любых закрытых помещениях (например, в палатках или трейлерах) может привести к смерти. Это может случиться из-за того, что один из оксидов углерода является очень ядовитым веществом. Запиши название этого оксида.

**D.** Один из оксидов углерода реагирует с водой. Что является продуктом этой реакции? Запиши формулу и название образующегося вещества.

Формула образующегося вещества: \_\_\_\_\_, название образующегося вещества: \_\_\_\_\_.

3 p  391 p  405 p  ÜL 91 p  411 p  421 p  432 p  44

**5.** Многие органические и неорганические вещества используются в качестве средств для защиты растений.

**A.** Опрыскивание раствором сульфата железа(II) используется в качестве защиты от парши. Сульфат железа(II) можно приготовить с помощью реакции железа с раствором разбавленной серной кислоты. Составь уравнение реакции и расставь в нем коэффициенты.

**B.** Раствор сульфата меди(II) используется для опрыскивания плодовых деревьев и ягодных культур от плодовой гнили. Сульфат меди(II) нельзя получить с помощью реакции меди с раствором разбавленной серной кислоты, потому что эта реакция не протекает. Почему медь не реагирует с раствором разбавленной серной кислоты?

**C.** Выбери подходящее исходное вещество для получения сульфата меди(II) в реакции с раствором разбавленной серной кислоты, составь уравнение реакции и расставь в нем коэффициенты.

Раствор сульфата железа(II) используют для внешней отделки деревянных домов: он придает дереву красивый и устойчивый серый оттенок, а также устойчивость к плесени и гнили. Изготовленный для тонирования внешней поверхности деревянного домика раствор содержит 11,0 кг воды и 1,0 кг сульфата железа(II).

**D.** Вычисли массу раствора.

**E.** Вычисли массовый процент сульфата железа(II) в растворе.

Ответ: содержание сульфата железа(II) в растворе равно \_\_\_\_%.

6. Пищевая промышленность использует продукты как сельского хозяйства, так и животноводства. Например, из свинины готовят свиной шашлык.

A. Какие питательные вещества в основном содержит свиной шашлык (подчеркни правильный вариант ответа)?

a) белки и жиры, b) белки и сахарины, c) сахарины и жиры.

Вместе со свиным шашлыком в пищу обычно употребляют свежий салат из помидоров, огурцов и листового салата.

B. Какие питательные вещества в основном содержит свежий салат (подчеркни правильный вариант ответа)?

a) белки b) жиры c) сахарины

Для изготовления классического маринада для шашлыка используют пищевой уксус, соль, сахар, лук и перец.

C. Составь структурную формулу уксусной кислоты и покажи в ней все имеющиеся между атомами связи.

D. Запиши формулу поваренной соли. \_\_\_\_\_

E. Найди формулу (столового) сахара (подчеркни правильный вариант ответа).

a)  $C_4H_8N_2O_3$  b)  $C_{18}H_{38}$  c)  $C_{12}H_{22}O_{11}$  d)  $C_6H_6Cl_6$

7. На картинке изображена этикетка от заказанной из Латвии бутылки с реактивом.



A. Какое вещество было заказано? Запиши название этого вещества на русском языке. \_\_\_\_\_

1 – \_\_\_\_\_  
2 – \_\_\_\_\_  
3 – \_\_\_\_\_

8. Кислород независимо друг от друга открыли шведский аптекарь Карл Вильям Шееле и английский священник Джозеф Пристли. Причем оба они получили кислород с помощью разложения оксида ртути(II) на простые вещества. Шееле использовал для этого нагревание, а Пристли направлял на оксид солнечные лучи с помощью большой линзы. Во время изучения свойств кислорода, ученые обратили внимание, что реакции горения протекают в присутствии кислорода очень интенсивно. Например, фосфор в кислороде горит особенно ярким пламенем с образованием декаоксида тетрафосфора. Французский ученый Антуан Лоран де Лавуазье разработал теорию горения и дал кислороду название *oxygénium*, которое означает «образователь кислоты». Он исходил из предположения о том, что кислород входит в состав всех кислот. На связь кислорода с кислотами ссылается и русское, и эстонское название вещества.

A. Составь уравнение двух описанных в тексте химических реакций и расставь в них коэффициенты.

a. Разложение оксида ртути(II) на простые вещества

b. Реакция фосфора с кислородом

B. Объясни, какая из двух описанных реакция является эндотермической.

C. Соответствует ли подход Лавуазье к составу кислорода и кислот современному пониманию? Объясни свой ответ.

D. В результате какого процесса образуется содержащийся в воздухе кислород? Запиши название этого процесса.

E. Для получения кислорода в лабораторных условиях часто используется разложение пероксида водорода под воздействием оксида марганца(IV). Составь формулу оксида марганца(IV).