

Химия. Отборочный этап. Задания и ответы. 8 класс

1. Определите, атомы каких указанных химических элементов имеют 18 внутренних электронов и один на внешнем энергетическом уровне.

A: Zn

B: Cu

C: K (100%) – 5 баллов

D: Xe

2. Из числа указанных ниже элементов выберите два, проявляющие высшую степень окисления, равную +5.

A: As, P (100%) – 5 баллов

B: V, U

C: Nb, Ce

D: Ta, Au

3. Элемент **X** принадлежит к 3 группе (по устаревшей классификации – к ШВ группе) Периодической таблицы Д. И. Менделеева и является редкоземельным. Название его происходит от древнегреческого **δυσπρόβιτος**, что означает «трудно получить». **X** образует простое вещество - серебристо-белый металл, который применяется для производства осветительных ламп с близким к солнечному спектру, а его оксид - компонент люминофоров красного свечения. В ответе укажите название **X**.

Ответ: Диспрозий, диспрозий, ДИСПРОЗИЙ (100 %) – 10 баллов.

4. Для выполнения лабораторной работы по теме «Окислительно-восстановительные реакции» химик Антон растворил хлорат калия в воде. Определите массовую долю соли в полученном растворе, если известно, что в 10 г такого раствора находится $3,211 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода.

A 8,9 (0%) – 0 баллов

B 7,1 (100%) – 10 баллов

C 16,5 (0%) – 0 баллов

D 2,48 (0%) – 0 баллов

5. Масса молекулы цианокобаломина равна $2,251 \cdot 10^{-21}$ г. Из предложенного ниже перечня выберите верную молярную массу цианокобаломина.

A 130 г/моль (0%) – 0 баллов

B 1355 г/моль (100%) – 10 баллов

C 135 г/моль (0%) – 0 баллов

D 1648,68 г/моль – 0 баллов

6. Из предложенного перечня выберите вещества, в каждом из которых присутствует как ионная, так и ковалентная неполярная химическая связь.

A Пероксид бария (50%) – 5 баллов

B Оксид бария (0%) – 0 баллов

C Бромид аммония (0%) – 0 баллов

D Карбид кальция (50%) – 5 баллов

7. Какое количество (в молях) катионов образуется при диссоциации 3 моль сульфата аммония? В ответе укажите только цифры.

Пример ответа: 13

Короткий ответ: 6 – (100 %) – 9 баллов

8. В ходе выполнения лабораторной работы к 25 г раствора хлорида кальция с массовой долей 2% добавили 5 г хлорида кальция и 19,5 г деионизированной воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе, округлив до целого.

Пример ответа: 13

Числовой ответ: 11 – 15 баллов

9. В каком соединении степень окисления фосфора минимальна?

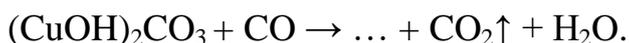
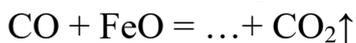
A. NaH_2PO_3 (0%) – 0 баллов

B. P_4 (0%) – 0 баллов

C. Li_3P (100 %) – 10 баллов

D. H_3PO_4 (0%) – 0 баллов

10. Изучая научные статьи, химик Антон тщательно фиксировал уравнения реакций в своём блокноте. Однако чернила запачкали страницы, и часть записей была испорчена. Помогите распознать уравнения реакций. Завершите эти уравнения, вставив пропущенные вещества и коэффициенты. В ответе укажите сумму **ВСЕХ** коэффициентов во всех уравнениях реакций.



Числовой ответ: 23 – 16 баллов

Химия. Отборочный этап. Задания и ответы. 9 класс

1. Какое количество (в молях) анионов образуется при диссоциации 2 моль сульфата алюминия? В ответе укажите только цифры.

Пример ответа: 13

Короткий ответ: **6, шесть – (100 %) – 6 баллов**

2. Юный химик Лёша решил приготовить дома раствор поваренной соли с массовой долей 22 %. Какое количество соли нужно взять Лёше, если объём раствора 61 мл, а плотность раствора 1,164 г/мл? В ответе запишите только цифры, округлив значение до десятых.

Пример ответа: 13,5

Короткий ответ: **15,6 – (100 %) – 10 баллов**

3. Укажите молярную массу (г/моль) серосодержащей кислоты, если в её составе 42,1 % кислорода и 1,75 % водорода. В ответе укажите только число, округлённое до целого.

Пример ответа: 13

Короткий ответ: **114 – (100 %) – 13 баллов**

4. Выберите вещества, имеющие только ковалентные связи.

A. Гидроксид калия

B. Кислород (25 %) – 3 балла

C. Угольная кислота (25 %) – 3 балла

D. Оксид натрия

E. Сернистый газ (25 %) – 3 балла

F. Нитрат аммония

G. Перекись водорода (25 %) – 3 балла

H. Дихромат натрия

5. Восьмиклассник Саша приготовил раствор натриевой щелочи из 6,9 г металла и 165 г воды. Какова массовая доля приготовленного раствора? В ответе укажите только число, округленное до целых.

Пример ответа: 13

Короткий ответ: **7; 7%; 7 % – (100 %) – 11 баллов**

6. В каком соединении степень окисления азота максимальна?

A. NH_4NO_3 **(100 %) – 7 баллов**

B. N_2

C. Li_3N

D. KNO_2

7. Определите элемент с наибольшей массовой долей в составе карналлита ($\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

A. Калий

B. Магний

C. Хлор (100 %) – 7 баллов

D. Водород

E. Кислород

8. Химик Женя растворил 5,9 г цинка в избытке 8 % соляной кислоты. Определите объём выделившегося газа, измеренного при н.у. (в литрах). В ответе напишите число, округленное до целых.

Пример ответа: 13

Короткий ответ: 2; два (100 %) – 12 баллов

9. Напишите реакцию получения бурого газа из оксида азота (II). Какие изменения происходят в системе, если реакцию проводят в закрытом сосуде?

A. Выпадение осадка

B. Изменение окраски (50 %) – 5 баллов

C. Увеличение давления

D. Уменьшение давления (50 %) – 5 баллов

10. Разгадайте кроссворд, в ответе укажите кодовое слово (выделено синим цветом)

1. Бинарное соединение химического элемента с кислородом.

2. «Крылатый» металл

3. К какому классу соединений относится HCl?

4. Субатомная частица с отрицательным электрическим зарядом, равным по модулю одному элементарному электрическому заряду.

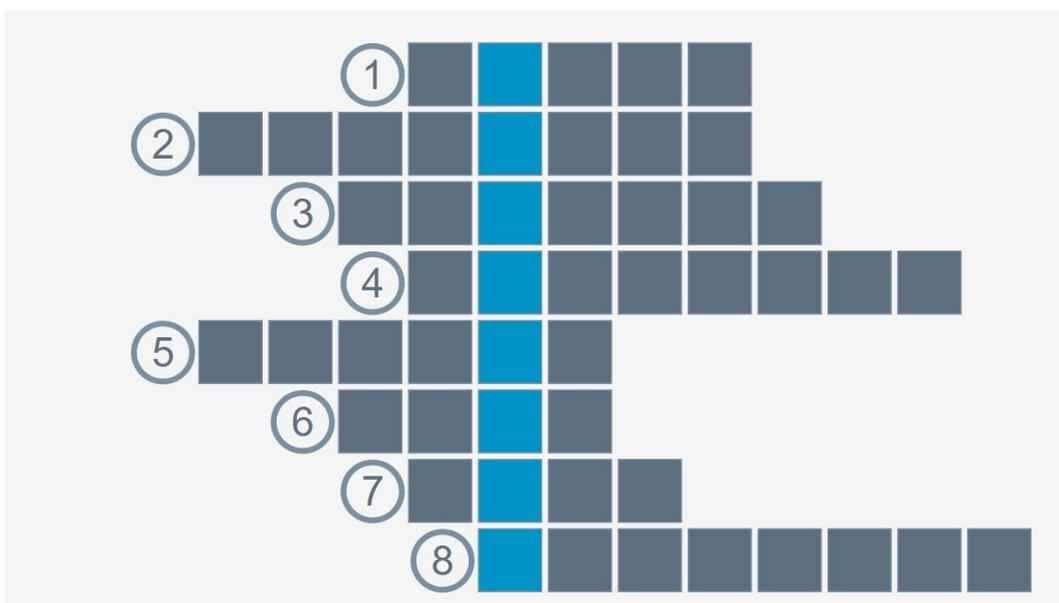
5. Положительно заряженный ион.

6. Центральная часть атома, в которой сосредоточена основная его масса.

7. К какому классу относится соединение NaF?

8. Стабильный изотоп водорода с атомной массой, равной 2.

Короткий ответ: Кислород; кислород (100 %) – 12 баллов

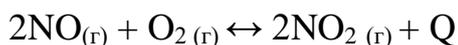


Химия. Отборочный этап. Задания и ответы. 10 класс

1. Укажите название серосодержащей кислоты, если в её составе 1,75 % водорода и 42,10 % кислорода. В ответе укажите только прилагательное в именительном падеже (например, фосфорная).

Короткий ответ: Тиосерная; тиосерная – (100 %) – 10 баллов

2. При каких условиях химическое равновесие в системе:

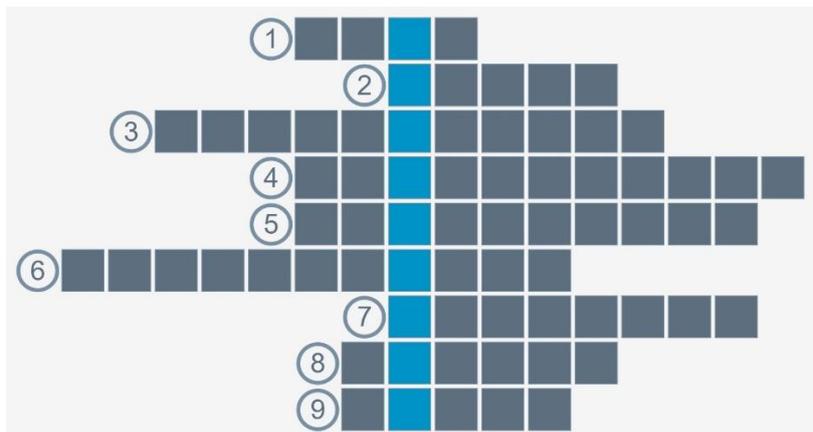


сместится в сторону образования бурого газа?

- A. Повышение температуры
- B. Понижение температуры (33 %) – 3 балла
- C. Увеличение давления (33 %) – 3 балла
- D. Уменьшение давления
- E. Введение NO_2
- F. Удаление NO_2 (34 %) – 3 балла

3. Разгадайте кроссворд, в ответе укажите кодовое слово (выделено синим цветом)

1. Жидкий галоген.
2. Этот металл окрашивает пламя в фиолетовый цвет.
3. Химическое вещество, ускоряющее реакцию, но не расходующееся в процессе.
4. Процесс распада вещества на свободные ионы при его растворении или расплавлении называется электролитическая ...
5. Так называют химические элементы 16-й группы периодической таблицы Менделеева.
6. Физико-химический процесс, включающий в себя разрушение кристаллической решетки вещества и взаимодействие образовавшихся частиц с молекулами растворителя.
7. Тривиальное название NH_4Cl .
8. Этот элемент назван в честь дочери Тантала.
9. Электронная конфигурация этого элемента: $3d^{10}4s^24p^4$.



Короткий ответ: Окисление; окисление (100 %) – 14 баллов

4. Среди перечисленных выберите пару частиц с электронной конфигурацией атома цезия:

A: Zn^{2+} , Al^{3+}

B: U^{3+} , O^{2-}

C: Ce^{3+} , Pr^{4+} (100%) – 6 баллов

D: Xe^{4+} , Cl^-

5. Установите химическую формулу трехатомного газа X, если в 1 моль этого вещества содержится 9,9 мг электронов (масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг). Запишите формулу латиницей (на английской раскладке клавиатуры) без пробелов и знаков препинания.

Пример ответа: C2H5Cl

Короткий ответ: H₂S; H2S – (100%) - 11 баллов.

6. Из предложенного перечня выберите вещества, в каждом из которых присутствует как ионная, так и ковалентная неполярная химическая связь.

A Na₂O₂ (50%) – 5 баллов

B KCl (0%) – 0 баллов

C NH₄NO₃ (0%) – 0 баллов

D Na₂S₂O₈ (50%) – 5 баллов

7. При сжигании углеводорода X получено 109,76 л (н.у.) углекислого газа и 88,2 г воды. Относительная плотность паров сжигаемого вещества по воздуху равна 1,931. В ответе укажите молекулярную формулу продукта присоединения Cl₂ к веществу X (используйте английскую раскладку клавиатуры).

Пример ответа: C2H5Cl

Ответ: C4H8Cl2 (100 %) 6 баллов

8. Химик Артём растворил в холодной (температура 0°C) разбавленной азотной кислоте железные стружки. Осторожно удалил растворитель, высушил и получил 64,8 г соли А - светло-зеленого гексагидрата. Твердый остаток, полученный после полного разложения А, химик растворил в избытке соляной кислоты, а затем полностью выпарил весь растворитель до получения безводной соли В. Установите массу получившейся соли В (*ответ округлите до десятых, укажите только число*).

Пример ответа: 12,3

Ответ: 36,6; 36,6; 36,6 г; 36,6 г (100 %) 14 баллов

9. 1,3-дибром-2,2-диметилпропан по каплям добавляют к нагретой до кипения и хорошо перемешиваемой смеси цинковой пыли и водного раствора этанола с массовой долей спирта 85 % и нагревают смесь в течение 24 ч. Образующийся при этом органический продукт реакции собирают в хорошо охлаждаемом приёмнике. Выберите утверждения, верно характеризующие строение и свойства образующегося соединения:

A Вступает с хлором в реакцию присоединения (25 %) 3 балла

B Вступает с хлором в реакцию замещения (25 %) 3 балла

C Является простым эфиром этилового спирта

D Обесцвечивает подкисленный раствор KMnO_4

E Реагирует с H_2 в присутствии катализатора (25 %) 3 балла

F Не содержит гетероатомов (25 %) 3 балла

10. Элемент X - один из наиболее распространенных в земной коре (около 8 % по массе), однако он был открыт лишь в 1825 г. Весь XIX век цена простого вещества, образованного X, превышала цену золота. Это обусловлено высокой химической активностью X, вследствие чего он практически не встречается в самородном виде, а восстановление его из оксида или солей путём углеродом невозможно. В XX веке стоимость простого вещества, образованного X, значительно снизилась в связи с разработкой метода электролитического восстановления расплава соответствующего оксида. Выберите утверждения, верно характеризующие физико-химические свойства простого вещества, образованного элементом X:

A После амальгамирования легко окисляется кислородом (50 %) 4 балла

B Растворяется в концентрированной H_2SO_4 при нормальных условиях

C Имеет 4 устойчивые степени окисления

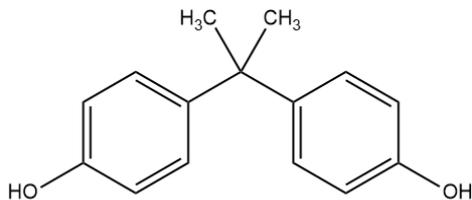
D Реагирует с I_2 при комнатной температуре (50 %) 4 балла

E Реагирует с серой при комнатной температуре

F Вдвое тяжелее металлического железа

Химия. Отборочный этап. Задания и ответы. 11 класс

1. Бисфенол А – органическое вещество, используемое при производстве поликарбонатов и эпоксидных смол.



Какие суждения о бисфеноле А являются верными?

А Реагирует с фосгеном (20%) 2 балла

В Вступает в реакции электрофильного замещения (20%) 2 балла

С Может быть получен конденсацией диметилкетона с фенолом (20%) 2 балла

Д Молекулярная формула $C_{15}H_{16}O_2$ (20%) 2 балла

Е Обладает слабыми кислотными свойствами (20%) 2 балла

2. Установите, какой объем водорода (н.у.) необходим для полного гидрирования триглицерида массой 40 г, в состав которого входит один остаток олеиновой кислоты ($C_{18}H_{34}O_2$), один остаток лауриновой кислоты ($C_{12}H_{24}O_2$) и один остаток линолевой кислоты ($C_{18}H_{32}O_2$).

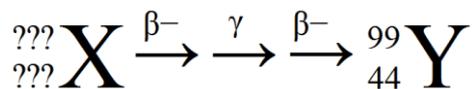
А 4,48 л

В 1,12 л

С 3,36 л (100%) 13 баллов

Д 2,24 л

3. Радионуклид X претерпевает серию радиоактивных распадов, представленных на схеме ниже. Определите, какое число нейтронов содержит X. В ответе укажите только число.



Ответ: 57, пятьдесят семь (100%) 7 баллов

4. 1,3-дихлорпропанол-2 обработали водным раствором щёлочи, после чего продукт реакции нагрели в присутствии $KHSO_4$. С какими из предложенных соединений способно реагировать образовавшееся при этом органическое соединение?

А C_6H_5MgBr (20 %) 2 балла

В $[Ag(NH_3)_2]OH$ (20 %) 2 балла

С Акролеин (20 %) 2 балла

Д Бутадиен-1,3 (20 %) 2 балла

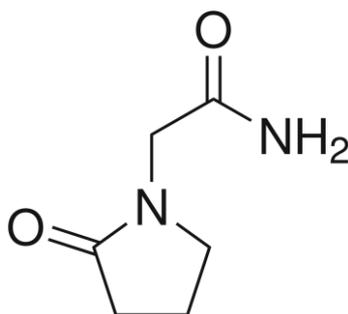
Е Циклогексан

Ф NH_3 (20 %) 2 балла

5. При взаимодействии уксусной кислоты последовательно со смесью брома и красного фосфора и водой получено вещество **A**. Обработка **A** аммиаком приводит к образованию вещества **B**, молярная масса которого на 64 г/моль меньше, чем молярная масса **A**. **B** затем подвергается декарбоксилированию. Укажите в ответе общее число атомов в образовавшемся органическом соединении.

Ответ: 7, семь (100 %) 11 баллов

6. Пирацетам – лекарственный препарат класса ноотропов, производное пирролидона:



Из предложенного перечня утверждений выберите те, что верно характеризуют его строение и химические свойства:

A Проявляет сильные кислотные свойства

B Проявляет сильные основные свойства

C Реагирует с бромом в щелочной среде (33 %) 3 балла

D Относится к классу лактамов (33 %) 3 балла

E Относится к классу амидов (33 %) 3 балла

F Относится к классу кетонов

7. Какие вещества образуются на электродах при электролизе расплава $\text{Ba}(\text{OH})_2$?

A H_2

B O_2 (33 %) – 3 балла

C **Ba** (33 %) - 3 балла

D H_2O (33 %) - 3 балла

8. Химик Никита взял кусочек металлического калия массой 39 г и растворил его в 121 мл воды. Полученный раствор Никита добавил к 264,6 мл 12 %-ного раствора H_2SO_4 ($\rho = 1,0802$ г/мл). Определите массовую долю (%) получившейся соли.

A 19,6

B **13,7 – 100 % - 10 баллов**

C 0,20

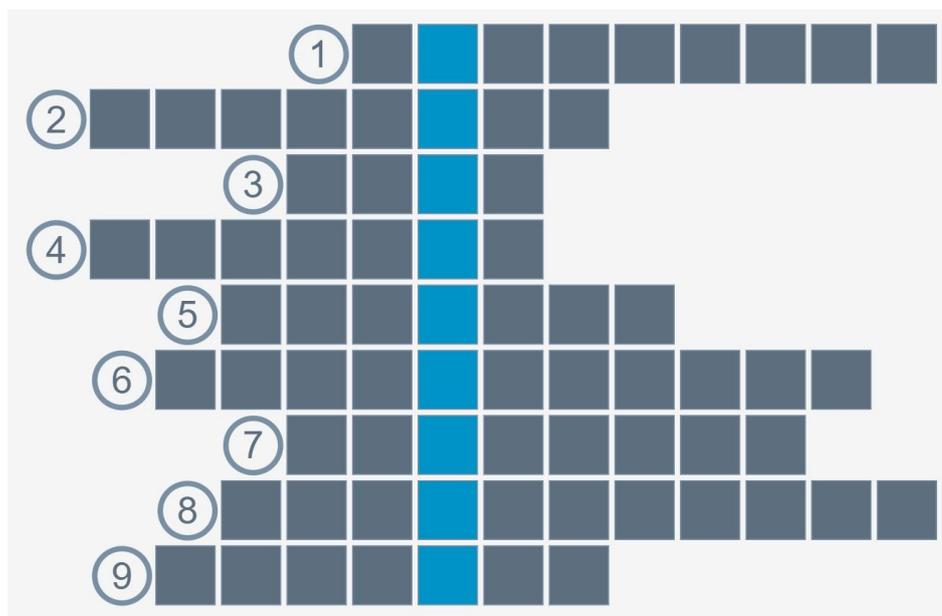
D 0,14

E 27,4

F 0,27

9. Заполните кроссворд, в ответе укажите кодовое слово (выделено синим цветом).
1. Оборудование, используемое в лаборатории для нагрева содержимого пробирок.
 2. Химический элемент, атом которого содержит одинаковое количество протонов и нейтронов.
 3. Химический элемент, образующийся при альфа-распаде плутония-242.
 4. Один из самых распространённых источников энергии в живых организмах.
 5. Лабораторный сосуд, используемый в титриметрическом методе анализа (закрепляется на штативе).
 6. Процесс распада вещества на ионы при растворении или при расплавлении.
 7. Процесс, сопровождающий растворение сульфида натрия в воде.
 8. Общее название радиоактивного атома с данным массовым числом и атомным номером, а для изомерных атомов — и с определенным энергетическим состоянием атомного ядра.
 9. Низкомолекулярное органическое соединение, недостаток которого в пище вызывает серьезные заболевания.

Короткий ответ: Празеодим; празеодим (100 %) – **12 баллов**



10. При полном окислении одной молекулы углерода выделяется 0,41 эВ энергии. Рассчитайте энергию (МДж), выделившуюся при окислении 3 кг угля, содержащего 18 мас. % негорючих примесей. Ответ округлите до целого числа. (эВ – электрон-вольт – внесистемная единица измерения энергии, которая широко используется в атомной и ядерной физике и электронике, $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$). В ответе укажите только число.

Короткий ответ: **8, восемь** (100 %) 9 баллов