

## СПЕЦИФИКАЦИЯ

### диагностической работы по химии для 11-х классов профессиональных образовательных организаций г. Москвы

#### 1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится **29 октября 2020 г.** с целью определения уровня подготовки учащихся 11-х классов профессиональных образовательных организаций по химии и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

#### 2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики диагностической работы определяются на основе следующих документов:

- Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования по химии (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089);
- О сертификации качества педагогических тестовых материалов (приказ Минобрнауки России от 17.04.2000 № 1122).

#### 3. Условия проведения диагностической работы

При проведении работы необходимо обеспечить строгое соблюдение технологии независимой диагностики.

Работа проводится в форме компьютерного тестирования.

К каждому варианту диагностической работы прилагаются следующие материалы:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде;
- электрохимический ряд напряжений металлов.

Во время выполнения работы разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

#### 4. Время выполнения работы

На выполнение всей диагностической работы отводится **65 минут**, включая пятиминутный перерыв для гимнастики глаз (на рабочем месте).

#### 5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы состоит из 20 заданий: 7 заданий с выбором одного правильного ответа и 12 заданий с кратким ответом и 1 задания с развёрнутым ответом.

Распределение заданий по основным содержательным блокам учебного курса представлено в Таблице 1.

Таблица 1

| № п/п  | Содержательные блоки                                | Число заданий в варианте |
|--------|---|--------------------------|
| 1      | Органическая химия                                  | 6                        |
| 2      | Неорганическая химия                                | 3                        |
| 3      | Химическая реакция                                  | 1                        |
| 4      | Теоретические основы химии                          | 3                        |
| 5      | Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций | 3                        |
| 6      | Работа с текстовой информацией                      | 4                        |
| Всего: |   | 20                       |

Распределение заданий по видам проверяемых умений и способам действий дано в Таблице 2.

Таблица 2

| №        | Основные умения и способы действий   | Число заданий в варианте |
|----------|--|--------------------------|
| <b>1</b> | <b>Знать/понимать:</b>   |                          |
| 1.1      | важнейшие химические понятия;  | 3                        |
| 1.2      | основные законы и теории химии.  | 1                        |
| <b>2</b> | <b>Уметь:</b>  |                          |
| 2.1      | <i>определять/классифицировать:</i> принадлежность веществ к различным классам органических соединений; гомологи и изомеры;  | 3                        |
| 2.2      | <i>характеризовать:</i> s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений; | 4                        |
| 2.3      | <i>объяснять:</i> зависимость свойств органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения;  | 5                        |
| 2.4      | <i>планировать/проводить:</i> вычисления по химическим формулам и уравнениям.  | 4                        |
| Итого:   |  | 20                       |

**6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом**

За правильное выполнение заданий 1, 3, 5, 7, 8, 11, 12, 14–18 ставится 1 балл. Задание считается выполненным, если ответ учащегося совпал с эталоном ответа.

Каждое из заданий 2, 4, 6, 9, 10, 13, 19 оценивается 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов в других случаях.

Задание 20 (с развёрнутым ответом) оценивается в соответствии с приведёнными критериями.

Максимальный балл за выполнение всей работы – 28 баллов.

В **Приложении 1** представлен обобщённый план варианта диагностической работы.

В **Приложении 2** представлен демонстрационный вариант диагностической работы.

**Обобщённый план варианта диагностической работы по химии для 11-х классов профессиональных образовательных организаций**

Используются следующие условные обозначения:

ВО – задание с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом.

РО – задание с развёрнутым ответом.

| № задания | Тип задания | Проверяемые элементы содержания  | Проверяемые умения   | Макс. балл |
|-----------|-------------|--|--|------------|
| 1         | КО          | Строение атома. Строение электронных оболочек атомов первых 20 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева                               | Объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева, к которым элемент принадлежит | 1          |
| 2         | КО          | Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева | Объяснять закономерности изменения строения атомов и свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп, а также свойства образуемых ими высших оксидов            | 2          |
| 3         | ВО          | Строение веществ. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая   | Определять/классифицировать вид химической связи в соединениях   | 1          |
| 4         | КО          | Основные классы неорганических веществ. Номенклатура неорганических соединений   | Определять/классифицировать принадлежность веществ к определённому классу соединений   | 2          |
| 5         | ВО          | Реакции ионного обмена и условия их осуществления  | Определять возможность протекания реакций ионного обмена   | 1          |
| 6         | КО          | Взаимосвязь различных классов неорганических веществ   | Характеризовать химические свойства основных классов неорганических веществ (оксидов, кислот, оснований и солей)   | 2          |

|    |    |   |   |   |
|----|----|---|---|---|
| 7  | ВО | Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель   | Определять окислитель и восстановитель  | 1 |
| 8  | ВО | Типы связей в молекулах органических веществ: $\sigma$ - и $\pi$ -связи   | Характеризовать строение изученных органических соединений  | 1 |
| 9  | КО | Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная)   | Определять/классифицировать гомологи и изомеры  | 2 |
| 10 | КО | Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ   | Определять принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических   | 2 |
| 11 | ВО | Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола)               | Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений  | 1 |
| 12 | ВО | Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров               |   | 1 |
| 13 | КО | Взаимосвязь органических соединений   |   | 2 |
| 14 | КО | Вычисление массы растворённого вещества, содержащегося в определённой массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе | Вычислять массовую долю вещества в растворе   | 1 |
| 15 | КО | Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ                           | Вычислять количество вещества, объём или массу вещества по количеству вещества, объёму или массе реагентов, или продуктов реакции | 1 |
| 16 | КО | Расчёты по термохимическим уравнениям   | Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям  | 1 |
| 17 | КО | Работа с текстом естественнонаучного характера  | Преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую (таблицы, схемы,  | 1 |

|    |    |  |   |   |
|----|----|--|---|---|
|    |    |  | графики, диаграммы, рисунки и др.) химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ                |   |
| 18 | ВО |  | Ориентироваться в содержании текста, отвечать на вопросы, используя явно заданную в тексте информацию         | 1 |
| 19 | КО |  | Преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую (таблицы, схемы, графики, диаграммы, рисунки и др.) | 2 |
| 20 | РО |  | Интерпретировать информацию, отвечать на вопросы, используя неявно заданную информацию                        | 2 |

Приложение 2

Демонстрационный вариант  
диагностической работы по химии  
для обучающихся 11-х классов  
профессиональных образовательных организаций г. Москвы

1

Определите число протонов в ядре атома углерода.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Из предложенного перечня утверждений выберите два, которые правильно характеризуют атом серы.

- 1) в соединениях может проявлять степень окисления -4
- 2) проявляет более ярко выраженные неметаллические свойства, чем хлор
- 3) атом серы имеет больший радиус атома, чем атом кислорода
- 4) электроотрицательность атома серы ниже электроотрицательности атома фтора
- 5) атом серы содержит 2 электрона на внешнем энергетическом уровне

3

Из предложенных ниже веществ выберите то, в котором атомы соединены ковалентной неполярной связью.

- 1) NO<sub>2</sub>
- 2) N<sub>2</sub>
- 3) CaCl<sub>2</sub>
- 4) NCl<sub>3</sub>

4

Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) H<sub>2</sub>S
- Б) SO<sub>2</sub>
- В) КОН

КЛАСС/ГРУППА

- 1) кислота
- 2) основной оксид
- 3) основание
- 4) кислотный оксид

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|        |                      |                      |                      |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|
|        | А                    | Б                    | В                    |
| Ответ: | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

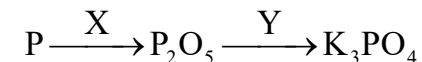
5

Из предложенного перечня веществ выберите то, раствор которого будет реагировать с раствором нитрата меди (II) при комнатной температуре.

- 1) соляная кислота
- 2) сульфид калия
- 3) сульфат натрия
- 4) бромид лития

6

Ниже представлена схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных ниже соединений являются веществами X и Y.

- 1) KCl
- 2) H<sub>2</sub>
- 3) O<sub>2</sub>
- 4) H<sub>2</sub>O
- 5) KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|        |                      |                      |
|--------|----------------------|----------------------|
|        | X                    | Y                    |
| Ответ: | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

7

В какой из представленных ниже реакций бром проявляет свойства окислителя?

- 1) NaOH + HBr → NaBr + H<sub>2</sub>O
- 2) 2HBr + Cl<sub>2</sub> → 2HCl + Br<sub>2</sub>
- 3) PBr<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O → H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub> + 3HBr
- 4) SO<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 2HBr

8

Сколько σ- и π-связей содержит в своей структуре молекула формальдегида?

- 1) 4σ и 0π
- 2) 1π и 3σ
- 3) 2σ и 2π
- 4) 3π и 1σ

- 9 Установите соответствие между названием вещества и формулой его изомера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ**

- А) циклобутан  
Б) бутин-1

**ФОРМУЛА ИЗОМЕРА**

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$   
2)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$   
3)  $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$   
4)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}=\text{CH}_2$   
5)  $\text{HC}\equiv\text{CC}\equiv\text{CH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|               |                      |                      |
|---------------|----------------------|----------------------|
|               | <b>А</b>             | <b>Б</b>             |
| <b>Ответ:</b> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

- 10 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$   
Б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$   
В)  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$

**КЛАСС/ГРУППА**

- 1) кетоны  
2) спирты  
3) альдегиды  
4) карбоновые кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|               |                      |                      |                      |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|               | <b>А</b>             | <b>Б</b>             | <b>В</b>             |
| <b>Ответ:</b> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

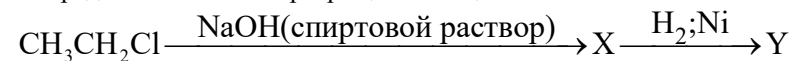
- 11 Из предложенного перечня веществ выберите то, которое реагирует с раствором бромоводорода.

- 1) этилен  
2) пропан  
3) бензол  
4) циклопентан

- 12 Из предложенного перечня веществ выберите то, которое будет реагировать с раствором уксусной кислоты.

- 1) серебро  
2) хлорид калия  
3) этанол  
4) соляная кислота

- 13 Ниже представлена схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных ниже соединений являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
2)  $\text{C}_2\text{H}_4$   
3)  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   
5)  $\text{C}_2\text{H}_6$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|               |                      |                      |
|---------------|----------------------|----------------------|
|               | <b>X</b>             | <b>Y</b>             |
| <b>Ответ:</b> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

- 14 К 400 г 10%-го раствора соли добавили 50 г этой же соли. Какова массовая доля соли в новом растворе?

*В ответ запишите число с точностью до целых.*

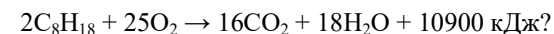
Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 15 Сколько этанола можно получить каталитическим восстановлением 8,8 г этанала водородом?

*В ответ запишите число с точностью до десятых.*

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

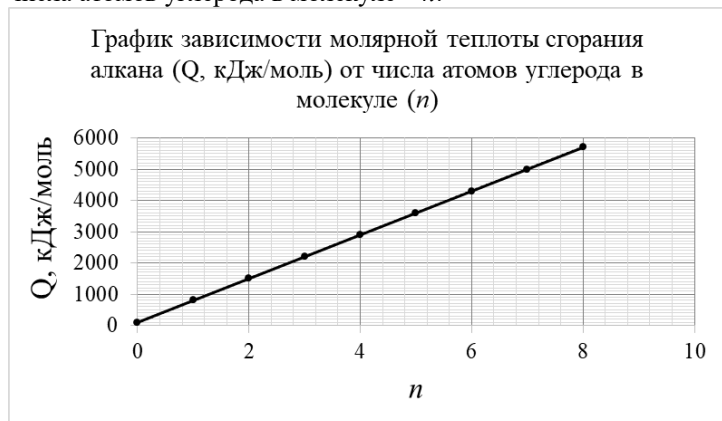
- 16 Сколько теплоты выделится при сжигании 11,4 г *n*-октана, если термохимическое уравнение его горения имеет следующий вид:



*В ответ запишите число с точностью до целых.*

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

Молярная теплота сгорания – количество теплоты (кДж), которая выделяется при полном сгорании 1 моль вещества. Ниже представлен график зависимости молярной теплоты сгорания алкана ( $Q$ , кДж/моль) от числа атомов углерода в молекуле –  $n$ .



При сгорании 1 моль неизвестного алкана **X** линейного строения выделилось 2200 кДж теплоты. Определите молекулярную формулу алкана **X**. В поле ответа запишите молярную массу алкана **X**. При расчёте атомные массы углерода и водорода округлите до целых чисел.

*В ответ запишите число с точностью до целых.*

Ответ: \_\_\_\_\_ г/моль.

### Титан

Титан был открыт в 1791 г. английским химиком У. Грегором в минерале ильмените  $\text{FeTiO}_3$ . Титан назван в честь доолимпийских богов титанов – детей Урана и Геи. Титаны, впоследствии низвергнутые Зевсом в Тартар – царство тьмы, отличались гордыней и необузданностью нравов. Из минералов наибольшее значение имеют рутил, ильменит и перовскит  $\text{CaTiO}_3$ .

Титан, благодаря лёгкости, термической, механической и коррозионной стойкости, – важный конструкционный материал. Плотность титана равна  $4,54 \text{ г/см}^3$ , а температура плавления  $1668 \text{ }^\circ\text{C}$ . Из титана изготавливают корпуса и детали самолётов, ракет, подводных лодок, газотурбинных двигателей, химических реакторов. Он хорошо вживляется в организм человека, поэтому из него делают протезы. Цена титана составляет 345,6 рублей за килограмм, в зависимости от чистоты.

### Ванадий

Ванадий был открыт в 1801 г. мексиканским минерологом А.М. дель Рио в мексиканской бурой свинцовой руде.

Позже шведский химик Н.Г. Сефстрём обнаружил новый элемент в железной руде и назвал его ванадием в честь древнескандинавской богини красоты Ванадис.

Ванадий – рассеянный элемент, т. е. встречается преимущественно не в форме отдельных минералов, а в виде примесей к рудам других металлов. Ванадий содержится в основном в виде примеси к титановым и железным рудам. Один из важнейших минералов, содержащих ванадий – это патронит  $\text{VS}_4$ .

Ванадий – металл бледно-серого цвета; чрезвычайно твёрдый. Температура плавления ванадия равна  $1920 \text{ }^\circ\text{C}$ , плотность  $6,11 \text{ г/см}^3$ . Около 90% всего производимого ванадия идёт на получение легированных сталей.

Среди предложенных минералов выберите тот, который является источником ванадия.

- 1) ильменит
- 2) патронит
- 3) перовскит
- 4) мел

19

Заполните пропуски в таблице: для каждого пропуска, обозначенного буквой, выберите ответ, обозначенный цифрой.

|                              |           |          |
|------------------------------|-----------|----------|
|                              | Титан     | Ванадий  |
| <b>А</b>                     | 1791      | 1801     |
| Кем открыт                   | У. Грегор | <b>Б</b> |
| Плотность, г/см <sup>3</sup> | <b>В</b>  | 6,11     |

Варианты ответа:

- 1) Температура плавления
- 2) Год открытия
- 3) Относительная атомная масса
- 4) Н.Г. Сефстрём
- 5) А.М. дель Рио
- 6) К. Шееле
- 7) 6
- 8) 1,668
- 9) 4,54

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|               |                      |                      |                      |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|               | <b>А</b>             | <b>Б</b>             | <b>В</b>             |
| <b>Ответ:</b> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

20

Пассажирский самолёт имеет массу 167 тонн. Содержание титана в нём составляет около 10% по массе. Определите стоимость титана, необходимого для постройки одного самолёта в рублях. Запишите полное решение и ответ.

*Ответы к заданиям с выбором ответа и с кратким ответом*

| Номер | Правильный ответ | Максимальный балл |
|-------|------------------|-------------------|
| 1     | 6                | 1                 |
| 2     | 34;43            | 2                 |
| 3     | 2                | 1                 |
| 4     | 143              | 2                 |
| 5     | 2                | 1                 |
| 6     | 35               | 2                 |
| 7     | 4                | 1                 |
| 8     | 2                | 1                 |
| 9     | 24               | 2                 |
| 10    | 341              | 2                 |
| 11    | 1                | 1                 |
| 12    | 3                | 1                 |
| 13    | 25               | 2                 |
| 14    | 20               | 1                 |
| 15    | 9,2              | 1                 |
| 16    | 545              | 1                 |
| 17    | 44               | 1                 |
| 18    | 2                | 1                 |
| 19    | 259              | 2                 |

**Критерии к заданию с развёрнутым ответом**

| <b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b><br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл) | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| 1) $m(\text{титана}) = 167000 \cdot 0,1 = 16700$ кг<br>2) Цена = $16700 \cdot 345,6 = 5771520$ рублей                        |              |
| Правильно определена масса титана в самолёте в кг <i>И</i> верно определена стоимость титана                                 | 2            |
| Правильно определена масса титана в самолёте в кг<br><i>ИЛИ</i><br>Верно составлено уравнение для расчёта цены титана        | 1            |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0            |
| <i>Максимальный балл</i>   | 2            |