

Демонстрационный вариант вступительного экзамена по ХИМИИ 2022 г.  
Естественно-научный профиль

**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА 2022 ГОДА**  
**ПО ХИМИИ**  
**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ПРОФИЛЬ**

**Пояснения к демонстрационному варианту  
Вступительного экзамена 2022 года  
По ХИМИИ (Естественно-научный профиль)**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом вступительного экзамена 2022 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов в 2022 г.

Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на экзамене 2022 г., приведён в Программе вступительного испытания по химии для поступающих в Гимназию ТюмГУ.

**В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.**

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику вступительных испытаний и широкой общественности составить представление о структуре будущих вариантов, количестве заданий, об их форме и уровне сложности.

Количество баллов, выставленных за выполнение заданий зависит от полноты решения и правильности ответа

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из трех частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 10 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 4 задания на установление соответствия, часть 3 содержит задания, в которых нужно привести развернутое решение.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 2 часа (120 минут).

Ответы к заданиям 1–10 записываются в виде одного числа. Ответом заданий 11-14 является последовательность чисел.

К заданиям 15-20 следует дать полный развернутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов.

Работы выполняются черной ручкой с яркими чернилами.

При выполнении работы можно пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

**Желаем успеха!**

**Демонстрационный вариант  
вступительного экзамена 2022 года  
по ХИМИИ (естественно-научный профиль)**

**Часть А.**

**1. Какую электронную конфигурацию внешнего уровня имеют атомы элементов IVA группы?**  
а)  $ns^2np^5$  б)  $ns^2np^2$  в)  $ns^2np^4$  г)  $ns^2np^6$

**2. Химическая связь в хлороводороде и хлориде бария соответственно**

- а) ковалентная полярная и ионная б) ковалентная неполярная и ионная  
в) ковалентная полярная и металлическая г) ионная и ковалентная неполярная

**3. В каком веществе степень окисления марганца наибольшая:**

- а)  $K_2MnO_4$  б)  $MnO_2$  в)  $Mn(NO_3)_2$  г)  $Mn_2O_7$

**4. Только солеобразующие оксиды перечислены в ряду:**

- а)  $SiO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $Li_2O$ ; б)  $N_2O_3$ ,  $CO$ ,  $Al_2O_3$ ;  
в)  $Cr_2O_3$ ,  $NO$ ,  $CaO$ ; г)  $N_2O_5$ ,  $N_2O$ ,  $MgO$ ;

**5. Реакций замещения является:**

- а)  $CaO + H_2O \rightarrow$ ; б)  $HI + Br_2 \rightarrow$ ;  
в)  $FeO + H_2SO_4 \rightarrow$ ; г)  $Fe + Cl_2 \rightarrow$ ;

**6. Электролитом является каждое из двух веществ:**

- а) этиловый спирт и соляная кислота б) серная кислота и сульфат бария  
в) хлорид натрия и гидроксид калия г) азотная кислота и глицерин

**7. Разбавленная серная кислота взаимодействует со всеми веществами набора:**

- а)  $NH_4Cl$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $NaBr$ ; б)  $Na_2S$ ,  $Fe(NO_3)_2$ ,  $KOH$ ;  
в)  $(NH_4)_2CO_3$ ,  $Al_2S_3$ ,  $NH_3$ ; г)  $BaCl_2$ ,  $CO_2$ ,  $Fe(OH)_3$

**8. Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в створе при диссоциации 1 моль**

- а) сульфата натрия б) сульфата меди(II) в) сульфата алюминия г) сульфата кальция

**9. Сокращённое ионное уравнение  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$**

**соответствует взаимодействию**

- а) нитрата бария и серной кислоты б) гидроксида бария и оксида серы(VI)  
в) оксида бария и оксида серы(VI) г) оксида бария и серной кислоты

**10. Для смещения равновесия  $Fe_2O_3(тв) + 3CO(г) \leftrightarrow 2Fe(тв) + 3CO_2(г) + Q$  в сторону продуктов необходимо:**

- а) увеличить давление б) уменьшить давление  
в) понизить температуру г) увеличить температуру

**Часть В**

**11. Установите соответствие между формулами исходных веществ и ионными уравнениями реакций:**

Демонстрационный вариант вступительного экзамена по ХИМИИ 2022 г.  
Естественно-научный профиль

**Реагенты**

- А)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HBr}$
- Б)  $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}$
- В)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- Г)  $\text{Fe} + \text{HCl}$

**Ионно-молекулярное уравнение**

- 1)  $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$
- 2)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
- 3)  $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$

**12. Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя:**

Схема реакции

- А)  $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- Б)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{S} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- В)  $\text{ZnS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{ZnO}$
- Г)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$

Изменение степени окисления окислителя

- 1)  $\ominus^{-2} \rightarrow \ominus^{+}$
- 2)  $\ominus^{-2} \rightarrow \ominus^0$
- 3)  $\ominus^{+4} \rightarrow \ominus^0$
- 4)  $\ominus^0 \rightarrow \ominus^{-2}$
- 5)  $\ominus^{+6} \rightarrow \ominus^{+4}$
- 6)  $\ominus^{+5} \rightarrow \ominus^{-1}$

**13. Установите соответствие между названием и классом неорганического вещества:**

- А) гидроксид рубидия
- Б) оксид углерода (II)
- В) гидроксокарбонат меди (II)
- Г) нитрат аммония

- 1) бескислородная кислота
- 2) кислотный оксид
- 3) щелочь
- 4) основная соль
- 5) средняя соль
- 6) несолеобразующий оксид

**14. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.**

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$
- Б)  $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$
- В)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) \rightarrow$
- Г)  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{FeCl}_3$
- 2)  $\text{FeCl}_2$
- 3)  $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 4)  $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$
- 5)  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- 6)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**Часть С.**



Составьте уравнение электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. Расставьте коэффициенты в уравнении.

**16.** В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 600 кДж теплоты. Чему равен объем кислорода, вступившего в реакцию?

**17.** Какой объём (н.у.) аммиака может теоретически образоваться при взаимодействии 50 л (н.у.) азота, содержащего 10% примесей, с необходимым объёмом водорода, если выход продукта составляет 60%?

**18.** Фосфат кальция сплавляли с углем и песком, затем полученное простое вещество сожгли в избытке кислорода, продукт сжигания растворили в избытке едкого натра. К полученному раствору прилили раствор хлорида бария. Составьте молекулярные уравнения четырех описанных реакций. Для последней реакции составьте полное и краткое ионное уравнение.

**19.** К 400 г 5 %-ного раствора сульфата железа (III) прилили 200 г 3 %-ного раствора гидроксида натрия. Вычислите массу осадка.

**20.** Напишите химические уравнения с помощью которых можно осуществить следующие превращения:  $\text{Al}(\text{OH})_3 \leftarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

Для реакции обмена составьте и запишите полное и краткое ионное уравнение.