

**Единый государственный экзамен по ХИМИИ****Вариант № 61****Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по химии дается 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1 – A30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1 – B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр. В этой части используются задания на установление соответствия, на выбор нескольких правильных ответов из числа предложенных, а также расчетные задачи.

Часть 3 содержит 5 самых сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания C1 – C5 требуют полного (развернутого) ответа.

Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

При выполнении работы вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором, который выдается на экзамене.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

*При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1 – A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.*

- A1** Атомы химических элементов кислорода и серы имеют одинаковое число
- 1) нейтронов
  - 2) протонов
  - 3) валентных электронов
  - 4) электронных слоев
- A2** Какая из указанных электронных формул соответствует атому наиболее активного металла?
- 1)  $1s^2 2s^2$
  - 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
  - 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
  - 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$
- A3** Химическая связь в молекулах метана и хлорида кальция соответственно
- 1) водородная и ионная
  - 2) ионная и ковалентная полярная
  - 3) ковалентная неполярная и ионная
  - 4) ковалентная полярная и ионная
- A4** В молекуле какого вещества углерод проявляет низшую степень окисления?
- 1) углекислый газ
  - 2) метан
  - 3) угарный газ
  - 4) угольная кислота
- A5** Для вещества летучего, легкоплавкого, с низкой теплопроводностью характерна кристаллическая решетка
- 1) атомная
  - 2) ионная
  - 3) молекулярная
  - 4) металлическая

**A6** Вещество, раствор которого называют формалином, относится к классу

- 1) альдегидов
- 2) многоатомных спиртов
- 3) фенолов
- 4) одноатомных спиртов

**A7** Металлом, образующим основной оксид, является

- 1) барий
- 2) бериллий
- 3) алюминий
- 4) бор

**A8** У кремния неметаллические свойства выражены слабее, чем у

- 1) алюминия
- 2) углерода
- 3) германия
- 4) олова

**A9** Выделение свободного галогена происходит при взаимодействии

- 1) бромида металла и иода
- 2) бромида металла и хлора
- 3) хлорида металла и брома
- 4) хлорида металла и иода

**A10** Оксид цинка **не реагирует** с

- 1) HCl
- 2) NaOH
- 3) H<sub>2</sub>O
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

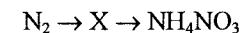
**A11** С гидроксидом калия взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) HNO<sub>3</sub> и CO<sub>2</sub>
- 2) MgO и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 3) SO<sub>2</sub> и K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и NaOH

**A12** Кислая соль образуется в ходе реакции, схема которой

- 1) KOH<sub>(изб.)</sub> + CO<sub>2</sub> →
- 2) CaO<sub>(тв.)</sub> + CO<sub>2</sub> →
- 3) Ca(OH)<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>CO<sub>3 (раств.)</sub> →
- 4) Ca(OH)<sub>2</sub> + CO<sub>2 (изб.)</sub> →

**A13** В схеме превращений



веществом «X» является

- 1) NH<sub>4</sub>Cl
- 2) HNO<sub>3</sub>
- 3) NH<sub>3</sub>
- 4) NO<sub>2</sub>

**A14** Ацетальдегид и этаналь являются

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) разными веществами
- 4) одним и тем же веществом

**A15** Метан может взаимодействовать с

- 1) хлором (на свету)
- 2) соляной кислотой
- 3) раствором KMnO<sub>4</sub>
- 4) раствором KOH

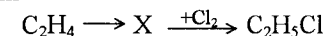
**A16** Одноатомные спирты **не взаимодействуют** с

- 1) натрием
- 2) бромоводородом
- 3) кислородом
- 4) метаном

**A17** Наиболее сильные кислотные свойства проявляет

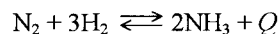
- 1) фенол
- 2) уксусная кислота
- 3) хлоруксусная кислота
- 4) олеиновая кислота

**A18** В цепочке превращений

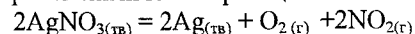


веществом «X» является

- 1) ацетилен
- 2) этан
- 3) этанол
- 4) бензол

**A19** Реакция синтеза аммиака

- 1) обратимая, некаталитическая, экзотермическая
- 2) обратимая, каталитическая, эндотермическая
- 3) обратимая, каталитическая, экзотермическая
- 4) необратимая, каталитическая, экзотермическая

**A20** Для увеличения скорости химической реакции

необходимо

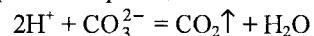
- 1) уменьшить давление в системе
- 2) увеличить давление в системе
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить температуру

**A21** В какой системе при уменьшении давления химическое равновесие сместится в сторону продуктов реакции?

- 1)  $\text{S}_{(\text{тв})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SO}_{2(\text{г})}$
- 2)  $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})}$
- 3)  $\text{C}_{(\text{тв})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CH}_{4(\text{г})}$
- 4)  $\text{CaCO}_{3(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$

**A22** Наиболее слабым электролитом является

- 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4)  $\text{KOH}$

**A23** Сокращенное ионное уравнение реакции

соответствует взаимодействию

- 1) соляной кислоты с карбонатом магния
- 2) сероводородной кислоты с карбонатом кальция
- 3) серной кислоты с карбонатом калия
- 4) оксида углерода (IV) с гидроксидом натрия

**A24** В реакции меди с концентрированной серной кислотой окислителем является

- 1)  $\text{H}^+$
- 2)  $\text{S}^{+6}$
- 3)  $\text{Cu}^0$
- 4)  $\text{Cu}^{2+}$

**A25** Щелочную среду имеет водный раствор

- 1) фторида калия
- 2) хлорида алюминия
- 3) бромида натрия
- 4) хлорида цинка

**A26** В отличие от бензола, толуол реагирует с

- 1)  $\text{KMnO}_4$  (p-p)
- 2)  $\text{Cl}_2$  (свет)
- 3)  $\text{H}_2$  (катализатор – никель)
- 4)  $\text{HNO}_3$  ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

**A27** И уксусная кислота, и этаналь реагируют с

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

**A28** Верны ли следующие суждения?

- А. При проведении опытов по распознаванию соляной кислоты и ее солей в качестве реактива используют нитрат серебра.
- Б. Наличие анионов  $\text{Cl}^-$  в растворе можно подтвердить, используя в качестве реактива нитрат бария.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**A29** Исходным веществом для получения бутадиенового каучука является

- 1)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 2)  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 3)  $\text{CH}_2 = \text{CCl} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 4)  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$

**A30** Для полного гидрирования 10,5 г пропена потребуется водород объемом (н.у.)

- 1) 2,8 л
- 2) 5,6 л
- 3) 8,4 л
- 4) 11,2 л

## Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1 – В10) является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях В1 – В5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов №1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

- В1** Установите соответствие между формулой оксида и характером его свойств.

ФОРМУЛА ОКСИДА	ХАРАКТЕР СВОЙСТВ ОКСИДА
А) ВаО	1) несолеобразующий
Б) SO <sub>2</sub>	2) амфотерный
В) NO	3) кислотный
Г) Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4) основной

А	Б	В	Г

- В2** Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, которое в данной реакции является окислителем.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ОКИСЛИТЕЛЬ
А) H <sub>2</sub> S + I <sub>2</sub> = S + 2HI	1) NO <sub>2</sub>
Б) 2S + C = CS <sub>2</sub>	2) H <sub>2</sub> S
В) 2SO <sub>3</sub> + 2KI = I <sub>2</sub> + SO <sub>2</sub> + K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3) HI
Г) S + 3NO <sub>2</sub> = SO <sub>3</sub> + 3NO	4) S
	5) SO <sub>3</sub>
	6) I <sub>2</sub>

А	Б	В	Г

- В3** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) AgNO <sub>3</sub>	1) водород
Б) CaCl <sub>2</sub>	2) кислород
В) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3) металл
Г) CuSO <sub>4</sub>	4) хлор
	5) оксид серы (IV)
	6) оксид азота (IV)

А	Б	В	Г

- В4** Установите соответствие между названием вещества и продуктами его гидролиза.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ГИДРОЛИЗА
А) хлорид кремния	1) HCl и H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
Б) метилацетат	2) NH <sub>3</sub> · H <sub>2</sub> O и HF
В) фторид аммония	3) CH <sub>3</sub> COOH и CH <sub>3</sub> OH
Г) хлорид фосфора (V)	4) H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> и HCl
	5) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH и C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
	6) SiH <sub>4</sub> и HClO <sub>4</sub>

А	Б	В	Г

- В5** Установите соответствие между реагирующими веществами и формулой газа, выделяющегося при их взаимодействии.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ФОРМУЛА ГАЗА
А) Zn и HCl (разб.)	1) H <sub>2</sub>
Б) Cu и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)	2) NO
В) Mg и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (разб.)	3) NO <sub>2</sub>
Г) Ag и HNO <sub>3</sub> (конц.)	4) SO <sub>2</sub>
	5) Cl <sub>2</sub>

А	Б	В	Г

**Ответом к заданиям В6 – В8 является последовательность цифр. Запишите три выбранные цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов №1 без пробелов и других символов.**

**В6** Метан в одну стадию можно получить при взаимодействии

- 1) метанола с бромоводородом
- 2) углерода с водородом
- 3) этина с водородом
- 4) карбида алюминия с водой
- 5) ацетата калия с гидроксидом калия
- 6) монобромэтана с натрием

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В7** С водным раствором гидроксида натрия взаимодействуют:

- 1) фенол
- 2) этанол
- 3) уксусная кислота
- 4) диэтиловый эфир
- 5) бензол
- 6) метилацетат

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В8** Диметиламин взаимодействует с

- 1) глицерином
- 2) кислородом
- 3) муравьиной кислотой
- 4) этаном
- 5) водой
- 6) гидроксидом бария

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов №1 без указания единиц измерения.**

**В9** В 250 г 8%-ного раствора NaCl растворили 15 г поваренной соли. Рассчитайте массу соли в полученном растворе.

Ответ: \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)

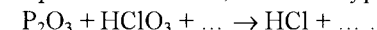
**В10** При разложении 4 моль пероксида водорода образуется кислород объемом (н.у.) \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до десятых.)

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1.**

### Часть 3

**Для записи ответов к заданиям этой части (С1 – С5) используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.**

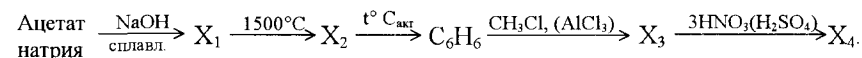
**С1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

**С2** Даны вещества: серная кислота (конц.), дихромат калия, сульфид меди (I), иодид калия (р-р), ртуть. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

**С3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**С4** Смешали 200 мл 5%-ного раствора гидроксида натрия (плотностью 1,05 г/мл) и 100 мл 10%-ного раствора азотной кислоты (плотностью 1,07 г/мл). Определите среднюю молярную массу и массовую долю нитрата натрия в нем.

**С5** При сгорании навески вторичного амина выделилось 0,672 л углекислого газа, 0,81 г воды и 0,112 л азота (н.у.). Установите молекулярную формулу этого амина.