

**РТ по химии
2019/2020 гг.**

Вариант 9

Вариант содержит 50 заданий и состоит из части А (38 заданий) и части В (12 заданий). На выполнение всего теста отводится 150 минут. Необходимые справочные материалы – «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость кислот, оснований и солей в воде», Электрохимический ряд активности металлов» - приведены в конце теста.

При расчётах принять молярный объём газа (V_m) 22,4 дм³/моль. Значения относительных атомных масс химических элементов (кроме хлора, для которого $A_r = 35,5$) следует округлять до целого числа. При решении заданий можно пользоваться микрокалькулятором. Будьте внимательны! Желаем успеха!

Часть А

Для получения приближённого значения чисел в промежуточных расчётах округлите их до третьего знака после запятой по правилам округления. Конечный результат округлите, ориентируясь на числа, предложенные в ответе.

*В каждом задании только **ОДИН** из предложенных вариантов ответа является верным. В бланке ответов под номером задания поставьте метку (х) в клеточке, соответствующей номеру выбранного варианта ответа.*

A1. Укажите число элементов, входящих в состав молекулы HClO_4 :

- 1) 3 2) 4 3) 6 4) 2 5) 5

A2. Укажите относительную атомную массу элемента, в ядре атома которого находится 4 протона:

- 1) 2 2) 4 3) 9 4) 12 5) 16

A3. Не отвечает формуле $2s^2 2p^6$ строение внешнего электронного слоя частицы:

- 1) F^- 2) Ne 3) Na^+ 4) O^{2-} 5) Mg

A4. В ряду элементов $\text{Li} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}$:

- 1) уменьшается число электронных слоёв в атомах
2) уменьшается число внешних электронов в атомах
3) возрастают радиусы атомов
4) возрастает электроотрицательность атомов
5) усиливаются металлические свойства

Обучающие видео для подготовки к ЦТ https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

A5. Укажите пару веществ, которые занимают одинаковый объём при н.у.:

- 1) 4 г H_2 и 32 г O_2 2) 28 г N_2 и 32 г O_2
 3) 32 г O_2 и 32 г H_2 4) 4 г H_2 и 4 г He 5) 22 г CO_2 и 44 г C_3H_8

A6. Соединение с ионной связью образуется при взаимодействии:

- 1) CH_4 и O_2 2) NH_3 и HCl
 3) C_2H_6 и HNO_3 4) SO_3 и H_2O 5) N_2 и H_2

A7. Хлор проявляет положительную степень окисления в соединении с:

- 1) серой 2) водородом
 3) кислородом 4) железом 5) натрием

A8. Укажите число оксидов из перечисленных веществ – сернистый газ, вода, углекислый газ, сфалерит, серный ангидрид, сероводород:

- 1) 4 2) 1 3) 2 4) 3 5) 5

A9. Укажите вещества, между которыми протекает реакция замещения с образованием продукта реакции, который изменяет окраску фенолфталеина на малиновую:

- 1) $Rb_2O + HCl$ 2) $RbOH + HCl$
 3) $Rb + HCl$ 4) $Rb_2O + H_2O$ 5) $Rb + H_2O$

A10. Кислотные свойства проявляет каждое из перечисленных веществ в ряду:

- 1) CO , H_2CO_3 , CH_3COOH 2) CrO_3 , P_2O_5 , H_2S
 3) CO_2 , FeO , HCl 4) H_2SO_4 , SiO_2 , Na_2O 5) Na_2O , ZnO , $Cu(OH)_2$

A11. Укажите, в какой реакции возможно образование основной соли:

- 1) $Al(OH)_3 + HNO_3 \rightarrow$ 2) $CsOH + H_3PO_4 \rightarrow$
 3) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow$ 4) $LiOH + CO_2 \rightarrow$ 5) $K_2O + HCl \rightarrow$

A12. Установите соответствие между ЭО и символом химического элемента:

Символ элемента	Электроотрицательность
1) Al;	а) 2,0;
2) В;	б) 1,75;
3) Si;	в) 2,5;
4) Р;	г) 1,8

- 1) 1а, 2г, 3б, 4в 2) 1а, 2в, 3б, 4г 3) 1б, 2г, 3а, 4в 4) 1б, 2в, 3а, 4г 5) 1в, 2г, 3а, 4б

Обучающие видео для подготовки к ЦТ https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

A13. Сырьем для получения водорода в промышленности являются:

а) серная кислота; б) цинк; в) натрий; г) вода; д) хлорид натрия;

1) а, б 2) б, д 3) в, д 4) г, д 5) б, в

A14. Степень окисления атома хлора изменяется от 0 до -1 и +5 в результате реакции, протекающей:

1) при нагревании KClO_3 в присутствии MnO_2

2) пропусканием хлора в холодный раствор KOH

3) пропусканием хлора в горячий раствор Ba(OH)_2

4) при взаимодействии хлора с раствором NaBr

5) при взаимодействии хлора с водородом

A15. Для осушения хлороводорода НЕЛЬЗЯ использовать:

1) P_2O_5 2) CaCl_2 3) CaO 4) H_2SO_4 (конц.) 5) CaSO_4

A16. Укажите реакцию, которая не является ОВР и в результате которой можно получить оксид серы (IV):

1) CuS и O_2 (изб.) 2) O_2 и H_2S (изб.)

3) KHSO_3 и HCl (р-р) 4) Ag и H_2SO_4 (конц.) 5) S и O_2

A17. Установите соответствие между применением вещества и его формулой:

Область применения	Формула
1) в качестве топлива	а) SO_2
2) для отбеливания бумаги	б) HNO_3 (конц.)
3) для изготовления спичек	в) Ca(OH)_2
4) для побелки деревьев	г) C
	д) S

1) 1а, 2д, 3б, 4г 2) 1г, 2б, 3д, 4в

3) 1г, 2а, 3д, 4в 4) 1д, 2б, 3г, 4б

5) 1г, 2б, 3а, 4д

A18. Укажите, какой металл будет вытеснять медь из водных растворов ее солей:

1) Au 2) Mg 3) Na 4) Ag 5) Ca

Обучающие видео для подготовки к ЦТ https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

A19. Раствор гидроксида калия взаимодействует с каждым из перечисленных веществ в ряду:

- 1) оксид железа (II), медь, серная кислота, оксид алюминия
- 2) алюминий, оксид кремния (IV), сульфат меди (II), гидроксид цинка
- 3) сульфат натрия, гидроксид алюминия, хлор, оксид азота (III)
- 4) оксид железа (III), оксид магния, аммиак, соляная кислота
- 5) оксид углерода (IV), цинк, натрий, оксид кремния (II)

A20. Алюминий реагирует с разбавленными кислотами, так как:

- 1) он – элемент 3-го периода
- 2) он самый распространённый металл в земной коре
- 3) его атомы легко отдают свои внешние электроны
- 4) его степень окисления равна нулю
- 5) он является амфотерным металлом

A21. В реакции $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ увеличить выход NO можно:

- 1) повысить давление
- 2) понизить давление
- 3) повысить температуру
- 4) понизить температуру
- 5) добавить ингибитор

A22. За величину и знак теплового эффекта при растворении твердых веществ в воде в основном отвечают следующие явления:

- а) гидратация;
- б) диффузия частиц растворенного вещества в воде;
- в) разрушение кристаллической решетки вещества;
- г) перемешивание;

- 1) а, в 2) а, г 3) б, в 4) в, г 5) б, г

A23. Укажите количество (моль) ионов, образующихся в растворе при диссоциации 1 моль фосфата натрия, если степень диссоциации равна 1:

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4 5) 1

Обучающие видео для подготовки к ЦТ https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

A24. Взаимодействию сульфата меди и сероводорода отвечает сокращенное ионное уравнение:

- 1) $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + 2\text{H}^+$ 2) $\text{CuSO}_4 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{SO}_4$
3) $\text{CuSO}_4 + \text{S}^{2-} = \text{CuS} + \text{SO}_4^{2-}$ 4) $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$
5) $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + 2\text{H}^+$

A25. Как изменится реакция среды (pH) раствора при добавлении избытка раствора азотной кислоты к раствору гидроксида натрия:

- 1) повысится
2) понизится
3) не изменится
4) сначала понизится, а затем повысится
5) сначала повысится, а затем понизится

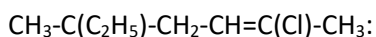
A26. Эффективность удобрения повысится, если его смешать с:

- 1) серой 2) гидроксидом бария
3) гидроксидом алюминия 4) сульфатом цинка 5) хлоридом калия

A27. Общая формула алканов:

- 1) C_nH_{2n} 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}$

A28. Как называется вещество по систематической номенклатуре, формула которого :



- 1) 2-хлор-5-метилгептен-2
2) 5-метил – 2-хлоргептен-2
3) 2 -хлор-5,5 диметилгексен-2
4) 2-этил-5-хлоргептен-5
5) 5 -хлор-2-этилгексен-2

A29. Изомером и гомологом 2,2-диметилпентана соответственно являются:

- 1) гептан и 3-метилгексан 2) 2-метилгексан и 2,2-диметилгексан
3) 2,2-диметилбутан и 2,2-диметилгептан 4) октан и 2,2-диметилбутан
5) 3-метилгексан и циклогексан

Обучающие видео для подготовки к ЦТ https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

$$\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X} \xrightarrow{\text{C акт., } 600^\circ\text{C}} \text{Y} \xrightarrow{3\text{Cl}_2, h\nu} \text{Z}$$

- 1) X – уксусная кислота 2) Y – бензол
3) Z – гексахлорциклогексан 4) Z – гексахлорбензол 5) Y – этен

1) соединения 2) дегидратации

3) гидрирования 4) обмена 5) замещения

A33. Фенол НЕ взаимодействует с веществом, формула которого

- 1) HBr 2) Br₂ 3) HNO₃ 4) NaOH 5) FeCl₃

1) Na 2) NaOH 3) NaHCO₃ 4) HBr 5) O₂

1) высшая карбоновая кислота 2) глицерин
3) вода 4) водород 5) триглицерид

1) CO_2 , H_2O , NH_3 2) CO , H_2O , NH_3

3) CO , H_2O 4) CO_2 , H_2O 5) CO_2 , H_2O , N_2H_4

а) вода; б) соляная кислота;
в) раствор серной кислоты; г) кислород.

- 1) а, б 2) б, в 3) б, г 4) в, г 5) а, г

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

A38. Полимер полистирол хорошо растворяется в неполярных органических растворителях: бензоле, толуоле, ксилоле, тетрахлориде углерода. Вычислите массовую долю (%) полистирола в растворе, полученном растворением полистирола массой 25 г в растворе бензола в тетрахлористом углероде с массовой долей бензола 22,73%, в котором содержится бензол массой 85 г.

- 1) 29,41 2) 17,56 3) 11,25 4) 6,27 5) 6,69

Часть В

При решении задач в промежуточных расчётах для получения приближенного значения чисел округлите их до третьего знака после запятой по правилам округления, а конечный результат – до целого числа. Единицы измерения числовых величин не указывайте.

Ответы, полученные при выполнении заданий, запишите в бланк ответов. Каждую букву, цифру пишите в отдельной клеточке (начиная с первой) по образцам, указанным в бланке.

B1. При гидрировании алкена **A**, образовался алкан **Б**, у которого есть только один изомер разветвлённого строения. При сжигании алкана **Б**, образуется неорганическое вещество **В**, которое широко применяется в холодильных установках. В результате реакции избытка вещества **В** с раствором гидроксида бария образуется соль **Г**, которая может снова прореагировать с гидроксидом бария, с образованием соли **Д**. Определите сумму молярных масс (г/моль) всех веществ, которые зашифрованы буквами.

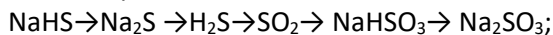
B2. Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом, к которому оно относится.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ВЕЩЕСТВ
1. C_6H_6O	А) одноатомные спирты
2. $C_6H_{12}O_6$	Б) многоатомные спирты
3. C_3H_8O	В) углеводы
4. $C_2H_6O_2$	Г) фенолы
	Д) карбоновые кислоты
	Е) сложные эфиры

Ответ запишите в виде последовательности букв и цифр, например: 1A2Б3Е4Г.

B3. При взаимодействии 9,956 дм³ (н.у.) бромоводорода с равным объёмом газообразного амина, содержащего 10% инертных примесей по объёму, получен продукт массой 42,84 г с выходом 85%. Определите относительную молекулярную массу амина.

B4. Выберите из списка вещества, необходимые для следующего превращения:



1 – H_2SO_4 (раствор); 2 – NaOH; 3 – Na_2CO_3 ; 4 – NaCl; 5 – O_2 .

В ответе запишите цифры в порядке превращений, например 21333.

B5. В воде растворили неизвестный газ объёмом 33 дм³ (н.у.) и получили раствор массой 250 г. Если в том же количестве воды растворить в три раза больше газа, образуется раствор массой 300 г. Укажите молярную массу (г/моль) неизвестного газа.

B6. К раствору гидроксида натрия массой 500 г с массовой долей NaOH 5% добавили раствор этого же вещества массой 250 г с массовой долей NaOH 8%. Рассчитайте массовую долю (%) воды в образовавшемся растворе.

Обучающие видео для подготовки к ЦТ https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

В7. В четырёх пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ, содержащих ионы Na^+ , Ba^{2+} , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} . О растворах известно следующее:

- при добавлении к содержимому пробирок №1 и №4 разбавленной серной кислоты, в пробирке №1 выпадает белый осадок, похожий на молоко, в пробирке №4 наблюдается выделение газа.
- при добавлении содержимого пробирки №1 в пробирку №2 и №3, в пробирке №2 наблюдаем выпадение такого же осадка, как и в пробирке №1 после добавления серной кислоты, в пробирке №3 никаких видимых изменений не происходит.

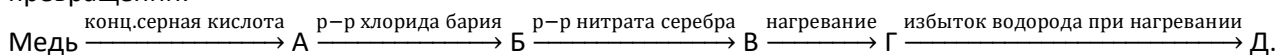
На основании этих данных, установите соответствие:

Ион	Номер пробирки
А) Na^+	1
Б) Ba^{2+}	2
В) CO_3^{2-}	3
Г) SO_4^{2-}	4

Ответ запишите в виде последовательности букв и цифр, например А1Б2В3Г4.

В8. Уравновешаны два сосуда с растворами кислот. В первом сосуде находится кислота, которая образована элементами с порядковыми номерами 1 и 17, а во втором сосуде – кислота, состоящая из элементов, ядра атомов которых содержат 1, 16 и 8 протонов, причем один из элементов находится в степени окисления +6. В первый сосуд добавили известняк массой 10 г. Укажите массу (г) порошка металла, которую надо добавить во второй сосуд, чтобы сосуды снова уравновесились. Известно, что атом добавленного металла содержит 30 электронов, а кислоты находятся в избытке.

В9. Найдите сумму молярных масс (г/моль) всех медьсодержащих веществ, зашифрованных буквами в схеме превращений:



В10. Определите вещества, которые зашифрованы буквами по следующему описанию:

Метан нагрели при 1500С, в результате чего образовалось вещество А. К веществу А добавили активированный уголь при нагревании и получили вещество Б, которое, в свою очередь, прореагировало с газом хлором в соотношении 1:1 в присутствии хлорида алюминия. В результате образовалось вещество В, которое прореагировало с избытком водного раствора гидроксида натрия при повышенном давлении и нагревании с образованием вещества Г, через раствор которого пропустили избыток углекислого газа – как результат, образовалось органическое вещество Д. В ответе запишите сумму всех атомов в одной молекуле вещества Д.

В11. Определите тепловой эффект (кДж) реакции образования 1 моль декагидрата карбоната натрия из безводной соли и воды, если при растворении 1 моль безводной соли в воде выделяется 23,5 кДж энергии, а при растворении 1 моль кристаллогидрата поглощается 67,8 кДж энергии. Ответ запишите начиная со знака «+» или «-».

В12. В закрытом складском помещении площадью 14х8 м и высотой 4 м пролили соляную кислоту объёмом 750 см³ на мешок с пищевой содой, в результате чего содержание углекислого газа в воздухе удвоилось (по объёму). Установите молярную концентрацию (моль/дм³) HCl в кислоте, если первоначально объёмная доля CO₂ в воздухе составляла 0,03%, причём воздух имел температуру 0С и находился при нормальном атмосферном давлении. Кислотой затраченной на разрушение самого мешка пренебречь.

Обучающие видео для подготовки к ЦТ https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

Ответы:

Часть А

1. 3
2. 3
3. 5
4. 4
5. 2
6. 2
7. 3
8. 1
9. 5
10. 2
11. 1
12. 3
13. 4
14. 3
15. 3
16. 3
17. 2
18. 2
19. 2
20. 3
21. 3
22. 1
23. 4
24. 1
25. 2
26. 5
27. 2
28. 2
29. 2
30. 3
31. 5
32. 3
33. 1
34. 3
35. 2
36. 4
37. 2
38. 4

Обучающие видео для подготовки к ЦТ https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

Часть В

1. 614
2. 1Г2В3А4Б
3. 45
4. 21522
5. 17
6. 94
7. АЗБ1В4Г2
8. 6
9. 627
10. 13
11. +91
12. 8

В случае, если вы нашли ошибку или опечатку, просьба сообщать об этом автору проекта в контакте <https://vk.com/id30891697> или на электронную почту yoursystemeducation@gmail.com

Для получения полного доступа к сайту переходите по ссылке: <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>. В полном доступе вы найдёте не только видео-объяснения каждого задания всех этапов РТ начиная с 2014 года, а также всех заданий ЦТ начиная с самого первого ЦТ 2004 года.

Обучающие видео для подготовки к ЦТ https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_qAY6A/

Наш сайт <http://www.yoursystemeducation.com/>

Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

Мы в контакте <http://vk.com/club57816852>

Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>