

**РТ по химии
2019/2020 гг.****Вариант 3**

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. Три электрона на внешнем слое в основном состоянии содержит атом неметалла :

- 1) He 2) Al 3) B 4) In

A2. Укажите число электронных слоёв, на которых расположены электроны в атоме германия в основном состоянии:

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

A3. Общая характеристика в атомах $^{14}_7\text{N}$ и $^{14}_6\text{C}$:

- 1) массовое число 2) число протонов 3) число нейтронов 4) заряд ядра

A4. В ряду элементов мышьяк → селен → бром возрастает:

- 1) атомный радиус 2) число неспаренных электронов в атоме
3) число s-электронов в атоме 4) электроотрицательность

A5. Укажите верные утверждения для графита:

- 1) имеет слоистую структуру 2) имеет молекулярное строение
3) образован ионами углерода 4) является аллотропной модификацией фосфора

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/>

A6. Химический элемент расположен в 3-м периоде, IIIA группе. Характерным для него является образование:

- 1) водородного газообразного соединения состава H_2E
- 2) высшего оксида состава EO_3 , кислотного характера
- 3) высшего оксида состава EO_2 , кислотного характера
- 4) высшего оксида состава E_2O_3 , амфотерного характера

A7. Число атомов кислорода в образце кристаллической соды ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) массой 228,8 г равно:

- 1) $10,4 \cdot 10^{23}$ 2) $6,26 \cdot 10^{24}$ 3) $1,44 \cdot 10^{24}$ 4) $4,82 \cdot 10^{24}$

A8. Верно составлена пара: класс соединения – название представителя класса:

- 1) несолеобразующий оксид – оксид кобальта (III)
- 2) амфотерный оксид – оксид серы (IV)
- 3) кислотный оксид – оксид хрома (VI)
- 4) основной оксид – оксид цинка

A9. Трёхосновная кислота образуется при взаимодействии:

- 1) хлора и водорода
- 2) углекислого газа и воды
- 3) оксида серы (VI) и воды
- 4) фосфорного ангидрида и воды

A10. С помощью гидроксида калия можно осуществить превращение:

- 1) $Ca \rightarrow CaCl_2$ 2) $Zn(OH)_2 \rightarrow ZnSO_4$ 3) $Na_2CO_3 \rightarrow CO_2$ 4) $ZnSO_4 \rightarrow Zn(OH)_2$

A11. В схеме превращений $Al_2S_3 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow KAlO_2$ веществами X_1 и X_2 являются соответственно:

- 1) Al_2O_3 и $Al(OH)_3$ 2) Al и $AlCl_3$ 3) $Al(OH)_3$ и Al_2O_3 4) $Al_2(SiO_3)_3$ и $AlPO_4$

A12. Электронная конфигурация внешнего электронного слоя атомов химических элементов в основном состоянии $ns^2 np^4$. Укажите формулы их высших оксидов:

- а) ClO_2 ; б) SO_3 ; в) SO_2 ; г) SeO_3 ; д) NO_2 .

- 1) а, в, г 2) б, в 3) б, г 4) а, д

A13. Даны вещества: оксид меди(II), кальций, азот, хлор, натрий, железо. Среди них число веществ, при взаимодействии с которыми H_2 проявляет свойства восстановителя, равно:

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

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/>

A14. Как с хлором, так и с разбавленной соляной кислотой реагируют:

а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$; б) Zn ; в) NaI ; г) Ag ;

1) а, б 2) а, в 3) б, г 4) в, г

A15. Для эффективного собирания H_2 открытую пробирку располагают:

1) горизонтально 2) вертикально, отверстие вниз

3) вертикально, отверстие вверх 4) в любом положении

A16. Укажите справедливые утверждения:

а) валентность атома С в составе CO и HCOOH одинаковая;

б) молекула CO может быть донором электронов;

в) для осушения CO_2 можно использовать оксид кальция;

г) в ряду алмаз, графит, карбин валентный угол возрастает.

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

A17. Укажите формулу силиката, в составе которого массовые доли (%) оксидов SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O соответственно равны 68,7, 19,5 и 11,8:

1) $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ 2) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

3) $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ 4) $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$

A18. Простое вещество А, жидкое при комнатной температуре, реагирует с серебристо-белым легким металлом В, образуя соль, которая при обработке раствором щелочи дает белый осадок, растворяющийся в избытке щелочи. Определить, о каких веществах идет речь:

1) А – бром, В – алюминий 2) А – бром, В – магний

3) А – йод, В – алюминий 4) А – йод, В – магний

A19. Укажите, какими способами нельзя устранить временную жесткость воды:

а) добавлением питьевой соды;

б) кипячением;

в) добавлением известкового молока;

г) добавлением поваренной соли;

1) а, г 2) б, в 3) б, г 4) в, г

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/>

A20. Укажите верное утверждение относительно реакции между цинком и избытком раствора гидроксида калия:

- 1) в результате реакции НЕ выделяется газ
- 2) степени окисления металлов НЕ изменяются
- 3) в продукте цинк НЕ находится в катионе
- 4) при нагревании цинк пассивируется и реакция НЕ протекает

A21. Образование бромоводорода из простых веществ протекает по термохимическому уравнению: $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr} + Q$. При разрыве связей H-H в водороде количеством 1 моль и Br-Br в бrome количеством 1 моль поглощается 435,9 кДж и 190 кДж теплоты соответственно, а при образовании связей H-Br количеством 1 моль выделяется 360 кДж теплоты. Общий тепловой эффект (кДж) реакции равен:

- 1) 75,9
- 2) 94,1
- 3) 265,9
- 4) 170

A22. В системе $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ смещению химического равновесия в сторону образования сложного эфира будет способствовать:

- 1) добавление метанола
- 2) повышение давления
- 3) повышение концентрации эфира
- 4) добавление гидроксида натрия

A23. Раствор хлороводорода проводит электрический ток по причине:

- 1) полярности молекул хлороводорода
- 2) хорошей растворимости этого газа
- 3) наличия ковалентной связи в его молекуле
- 4) электролитической диссоциации

A24. Отличить раствор H_2SO_4 от раствора NaOH и от воды можно с помощью индикатора. В растворе H_2SO_4 :

- 1) лакмус посинеет
- 2) метиловый оранжевый посинеет
- 3) метиловый оранжевый покраснеет
- 4) фенолфталеин станет малиновым

A25. Сумма коэффициентов в сокращённом ионном уравнении реакции, протекающей между раствором гидрокарбоната бария и избытком раствора гидроксида натрия, равна:

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

A26. Сумма коэффициентов перед веществами молекулярного строения в уравнении реакции, протекающей по схеме $\text{PH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$, составляет:

- 1) 70
- 2) 7
- 3) 46
- 4) 29

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

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

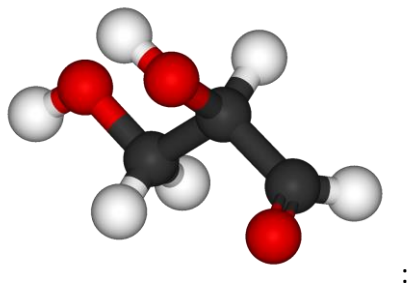
Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

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/>

A27. Укажите количество атомов в молекуле органического вещества, представленного на рисунке

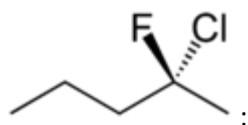


- 1) 3 2) 6 3) 12 4) 14

A28. К предельным углеводородам относятся:

- 1) циклогексан, пропан, бензол, толуол
2) этан, декан, 2,3,3-триметилпентан, 2,2-диметилпентан
3) этан, ацетилен, этилен, изопрен
4) метан, пентан, пропаналь, 2,2-диметилпентан

A29. Дайте название вещества, представленного формулой



- 1) 4-хлор-4-фторпропан 2) 2-фтор-2-хлорпентан
3) 2-фтор-3-хлоргексан 4) 2-хлор-2-фторпентан

A30. Изомерами цикlopentана являются:

- а) бутен-1; б) циклопентен;
в) 2-метилбутен-1; г) пентен-2;
д) циклогексан; е) 1,1-диметилциклопропан;
1) б, д, е 2) а, в, г 3) а, б, д 4) в, г, е

A31. Газ без цвета и запаха; легче воздуха; при пиролизе образует водород и соединение, которое при тримеризации превращается в вещество, обладающее ароматическими свойствами, - это:

- 1) этан 2) этен 3) метан 4) ацетилен

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

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

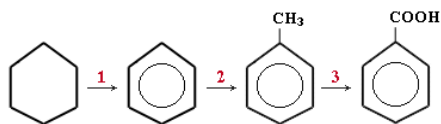
Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

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/>

A32. Укажите, какие реагенты необходимы для осуществления следующих превращений:



а) 1 – H_2SO_4 (конц.); 2 – CH_3Cl , AlCl_3 ; 3 – KOH , спирт.

б) 1 – Pt , t° ; 2 – CH_3Cl , AlCl_3 ; 3 – KMnO_4 (H^+).

в) 1 – Pt , t° ; 2 – $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, AlCl_3 ; 3 – KMnO_4 (H^+).

г) 1 – H_2 , Pt ; 2 – CH_3Cl , H_2SO_4 ; 3 – KMnO_4 (H^+).

1) а, в 2) а, г 3) б, в 4) в, г

A33. Кислотные свойства наиболее выражены у:

1) фенола 2) метанола 3) этанола 4) глицерина

A34. Укажите массу оксида меди (I), который образуется при нагревании раствора этаноля массой 55 г, в котором массовая доля CH_3COH составляет 40%, с гидроксидом меди (II):

1) 72 2) 86 3) 120 4) 180

A35. Органическое вещество Y, полученное по схеме: $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \xrightarrow{\text{Na}, t} \text{X} \xrightarrow{\text{O}_2/\text{Mn}^{2+}, \text{Co}^{2+}} \text{Y}$, реагирует со всеми веществами ряда:

- 1) водород, серебро, пентанол-2
2) анилин, калий, пентанол-2
3) оксид цинка, нитрат натрия, гидроксид калия
4) гидроксид натрия, аммиак, ртуть

A36. Кислота и спирт, содержащие одинаковое количество атомов углерода, образуют сложный эфир:

1) метилпропионат 2) изопропилформиат 3) бутилацетат 4) этилацетат

A37. Как бутиламин, так и анилин:

- а) относятся к первичным аминам; б) окисляются кислородом;
в) образуют белый осадок с бромной водой; г) являются сильными основаниями;
д) взаимодействуют с серной кислотой; е) реагируют с бензолом;
1) а, б, д 2) б, в, г 3) б, д, е 4) в, г, д

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/>

A38. Глюкоза не вступает в реакцию:

- 1) окисления 2) гидрирования 3) гидролиза 4) этерификации

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. Жидкая (н.у.) нерастворимая в воде ненасыщенная карбоновая кислота **A** (массовая доля углерода в которой равна 77,14%) в мольном соотношении 3:1 реагирует с веществом **Б**, которое относится к многоатомным спиртам. В результате реакции получается вещество **В**, которое широко распространено в растительных маслах. При действии на **В** водным раствором гидроксида калия образуется **Б** и соль **Г**. При смешивании водных растворов **Г** и соляной кислоты получается **A**. В присутствии никеля **A** количеством 1 моль может прореагировать с водородом количеством 2 моль. В результате образуется вещество **Д**, которое является твёрдым и нерастворимым в воде веществом при комнатной температуре, гомолог пропионовой кислоты. Определите сумму молярных масс (г/моль) веществ **Б** и **Д**.

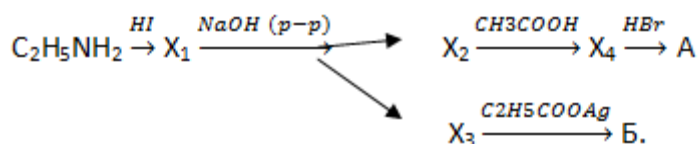
B2. Для крахмала и целлюлозы верны следующие утверждения:

1. Имеют общую формулу $(C_6H_{10}O_5)_n$.
2. Имеют одинаковую степень полимеризации.
3. Являются природными полимерами.
4. Вступают в реакцию «серебряного зеркала».
5. Не подвергаются гидролизу.
6. Состоят из остатков молекул глюкозы.

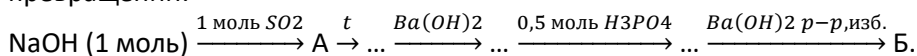
Ответ запишите в виде последовательности цифр по порядку, например: 235.

B3. При сплавлении натриевой соли насыщенной монокарбоновой кислоты массой 44 г с избытком гидроксида натрия выделился газ объёмом 7,168 дм³ (н.у.), что составляет 80% от теоретически возможного. Укажите молярную массу (г/моль) выделившегося газа.

B4. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических солей **A** и **Б**, полученных в результате превращений (X_3 имеет немолекулярное строение):



B5. Определите сумму молярных масс (г/моль) натрийсодержащих веществ **A** и **Б**, полученных в результате превращений:



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/>

В6. Дан перечень веществ: фуллерен, гидроксид цинка, кварц, гашёная известь, кальцинированная сода, дигидрофосфат натрия, бурый газ, чилийская селитра, нашатырь, плавиковая кислота. Классифицируйте эти вещества. Ответ запишите в виде последовательности цифр, обозначающих число высших оксидов, солей, оснований, кислот и простых веществ соответственно, например: 12451.

В7. Установите соответствие между формулой вещества и областью его применения:

ФОРМУЛА	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) $C_{12}H_{22}O_{11}$	1) в составе канцелярского клея
Б) H_2SO_4	2) в пищевой промышленности
В) Na_2SiO_3	3) в качестве электролита аккумуляторов
Г) CO	4) производство строительных материалов
	5) для производства метанола
	6) для производства бензина

Ответ запишите в виде последовательности букв и цифр, например; АБВЗВ1Г4.

В8. Установите соответствие между веществом и реактивом, который можно использовать для качественного определения вещества в разбавленном водном растворе.

Вещество	Реактив
А. BaI_2	1) H_2SO_4
Б. $CuCl_2$	2) KBr
В. NH_4Cl	3) KNO_3
Г. Na_2CO_3	4) KOH

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А1Б2В2Г4. Помните, что любой реактив может использоваться несколько раз или не использоваться вообще.

В9. Для определения содержания P_2O_5 в удобрении, представляющем собой смесь нитрата и кислых фосфатов аммония, удобрение массой 20 г растворили в воде массой 480 г, а затем из полученного раствора взяли пробу для анализа массой 10 г. После добавления к пробе аммиака до нейтральной реакции в неё добавили избыток раствора ацетата кальция, в результате чего образовался осадок массой 0,372 г. Вычислите массовую долю (%) P_2O_5 в удобрении.

В10. Цинковую пластинку опустили в раствор нитрата серебра (I) массой 150 г. Через некоторое время её вынули, промыли водой и взвесили. Масса пластинки оказалась на 3,02 г больше исходной. Молярные концентрации солей в растворе, из которого удалили пластинку, оказались равными. Рассчитайте массовую долю (%) нитрата серебра (I) в исходном растворе.

В11. При пропускании оксида серы (IV) через раствор перманганата калия образовался раствор, в котором массовая доля серной кислоты равна 5%. Вычислите массовую долю марганецсодержащего продукта реакции в полученном растворе.

В12. Наибольшее количество водорода получают в промышленности методом каталитической конверсии природного газа с перегретым водяным паром. Исходная стехиометрическая смесь метана и паров воды имеет плотность, равную плотности аммиака, а объём в результате реакции при постоянных давлении и температуре увеличивается вдвое. Определите объёмную долю (%) метана в исходной смеси.

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

Часть В

1. 376
2. 136

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/>

3. 44
4. 222
5. 144
6. 14211
7. A2B3B1Г5
8. A1B4B4Г1
9. 43
10. 7
11. 8
12. 50

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/>