

**РТ по химии  
2018/2019 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 дм<sup>3</sup>/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.

**А1.** Наибольший радиус имеет атом:

- 1) лития                      2) натрия                      3) калия                      4) рубидия

**А2.** На внешнем уровне атома элемента 2-го периода находятся 4 электрона. Этот элемент:

- 1) бериллий                      2) углерод                      3) бор                      4) азот

**А3.** Укажите возможную массу (г) атома цезия:

- 1)  $220,78 \cdot 10^{-24}$                       2)  $220,78 \cdot 10^{-27}$                       3) 55                      4) 133

**А4.** В ряду элементов Na → Mg → Al → Si:

- 1) уменьшаются радиусы атомов                      2) уменьшается число протонов в ядрах атомов  
3) увеличивается число электронных слоёв в атомах                      4) уменьшается высшая степень окисления атомов

**А5.** Количество атомов в порции кислорода количеством вещества 0,1 моль составляет:

- 1)  $6,02 \cdot 10^{22}$                       2)  $6,02 \cdot 10^{23}$                       3)  $1,204 \cdot 10^{23}$                       4)  $1,204 \cdot 10^{24}$

Обучающие видео для подготовки к ЦТ [https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_qAY6A/](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.** Выберите правильное утверждение относительно химических связей в молекуле воды:

- 1) имеется двойная связь
- 2) одна связь образована по донорно-акцепторному механизму
- 3) энергии всех связей одинаковы
- 4) образованы р-электронами водорода и кислорода

**A7.** Валентность серы в соединениях  $\text{SO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_3$  равна соответственно:

- 1) IV и VI
- 2) II и VI
- 3) VI и IV
- 4) VI и II

**A8.** С разбавленной азотной кислотой реагируют:

- а)  $\text{KCl}$ ;      б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;      в)  $\text{NH}_4\text{HS}$ ;      г)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .
- 1) а, б
  - 2) а, в
  - 3) б, в
  - 4) б, г

**A9.** Даны вещества, формулы которых  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Укажите, сколько из них по типу реакции соединения может реагировать с  $\text{KOH}$  (р-р):

- 1) шесть
- 2) четыре
- 3) пять
- 4) три

**A10.** Укажите формулу вещества, при добавлении к которому водного раствора метилоранжа приводит к изменению окраски индикатора на красную:

- 1)  $\text{ZnO}$
- 2)  $\text{CsCl}$
- 3)  $\text{HBr}$
- 4)  $\text{K}_2\text{O}$

**A11.** Укажите, каким веществом следует подействовать на  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ , чтобы превратить его в среднюю соль:

- 1)  $\text{SO}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- 3)  $\text{NaHSO}_3$
- 4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

**A12.** Укажите названия естественных семейств элементов неметаллов:

- а) благородные газы;      б) халькогены;      в) органогены;      г) галогены;
- 1) а, б
  - 2) а, г
  - 3) а, б, г
  - 4) а, в, г

**A13.** Укажите вещества, с которыми может реагировать водород:

- а) хлор,      б) азот,      в) этан,      г) фосфор,      д) селен,      е) неон.
- 1) а, б, д
  - 2) в, г, е
  - 3) а, б, г
  - 4) в, г, д

**A14.** Хлор является и окислителем, и восстановителем в реакции, уравнение которой:

- 1)  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
- 2)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 3)  $2\text{KOH} + \text{Cl}_2 = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Обучающие видео для подготовки к ЦТ [https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_gAY6A/](https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_gAY6A/)

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/>

**A15.** И серная кислота, и сульфат алюминия способны реагировать с:

- а) медью; б) гидроксидом калия; в) карбонатом натрия;  
г) азотной кислотой; д) нитратом бария; е) гидроксидом бария.

- 1) а, б, г, д      2) б, в, д, е      3) б, в, д      4) в, д, е

**A16.** В схеме превращений веществ  $N_2 \xrightarrow{H_2} X_1 \xrightarrow{HCl} X_2 \xrightarrow{NaOH, t} X_3$  конечным продуктом «X<sub>3</sub>» является:

- 1) азот      2) аммиак      3) гидрат аммиака      4) оксид азота (II)

**A17.** Укажите название вещества, водный раствор которого не может долго храниться в закрытой стеклянной колбе:

- 1) нитрат натрия      2) гидроксид лития      3) сульфат калия      4) пропановая кислота

**A18.** В каких парах обе из реакций, схемы которых приведены ниже, позволяют получить металл:

а)  $CuO + CO \rightarrow$  и  $CuSO_4 + Zn \rightarrow$       в)  $AgNO_3 \rightarrow$  и  $Cr_2O_3 + Al \rightarrow$

б)  $ZnS + O_2 \rightarrow$  и  $Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow$       г)  $KNO_3 \rightarrow$  и  $ZnO + C \rightarrow$

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

**A19.** Массовая доля металла в соединении состава MeOH равна 88,67%. Укажите справедливые утверждения относительно этого металла: а) является активным металлом, б) расположен в IV-группе, в) входит в состав медного купороса, г) реагирует с водой:

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

**A20.** Гидроксид алюминия при определенных условиях взаимодействует с:

а) KCl (р-р); б) KOH (тв); в) NaOH (р-р); г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(р-р).

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

**A21.** Для увеличения скорости взаимодействия железа с хлороводородной (соляной) кислотой следует:

- 1) добавить ингибитор      2) понизить температуру  
3) повысить давление      4) увеличить концентрацию HCl

**A22.** Одновременное понижение температуры и увеличение давления в системе  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$ :

- 1) увеличивает выход аммиака      2) не влияет на выход аммиака  
3) уменьшает выход аммиака      4) уменьшает время достижения равновесия в реакции синтеза аммиака

Обучающие видео для подготовки к ЦТ [https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_gAY6A/](https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_gAY6A/)

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/>

**A23.** Степень диссоциации уксусной кислоты в водном растворе увеличится, если:

- 1) интенсивно перемешать этот раствор      2) добавить в раствор  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 3) разбавить раствор  $\text{CH}_3\text{COOH}$  водой      4) увеличить pH раствора

**A24.** Укажите пару веществ, которые могут одновременно находиться в водном растворе:

- 1)  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       2)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{KOH}$       3)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$       4)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$

**A25.** Имеются водные растворы с одинаковыми массовыми долями растворённых веществ. Установите соответствие между формулой растворённого вещества и pH раствора, если сильные электролиты диссоциируют полностью:

Вещество	pH
А) $\text{HCl}$	1) 13,9
Б) $\text{CH}_3\text{COOH}$	2) 11,0
В) $\text{CsOH}$	3) 4,3
Г) $\text{NH}_3$	4) 1,7

- 1) А2Б4В3Г1      2) А4Б3В1Г2      3) А4Б2В1Г3      4) А3Б4В2Г1

**A26.** Коэффициент перед формулой продукта восстановления в уравнении химической реакции, схема которой  $\text{KCrO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ , равен:

- 1) 2      2) 3      3) 6      4) 8

**A27.** Межклассовым изомером для бутанала является:

- 1) 2-метилпропаналь      2) этаналь      3) бутанон      4) 2-метилбутаналь

**A28.** Установите соответствие между структурной формулой вещества и названием гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД
1) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	а) алкадиены
2) $\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	б) алканы
3) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	в) арены
4) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	г) алкены д) алкины

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

Обучающие видео для подготовки к ЦТ [https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_qAY6A/](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>

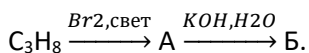
Репетитор по химии по скайпу <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

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

**A29.** Число структурных изомеров относящихся к одному классу органических веществ у 2,3-диметилбутана равно:

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

**A30.** Укажите класс органических веществ, к которому относится вещество Б согласно превращению:



- 1) одноатомный спирт      2) алкен      3) двухатомный спирт      4) алкин

**A31.** Реакция, которая свидетельствует о слабых кислотных свойствах спиртов:

- 1) с Na      2) с NaOH      3) с NaHCO<sub>3</sub>      4) с CaO

**A32.** И фенол, и этиленгликоль реагируют с:

- а) кислородом;                      б) хлоридом железа (III);                      в) соляной кислотой;  
г) бромной водой;                      д) калием;                      е) перманганат калия;

- 1) а, г, д      2) а, д, е      3) б, г, д      4) в, д, е

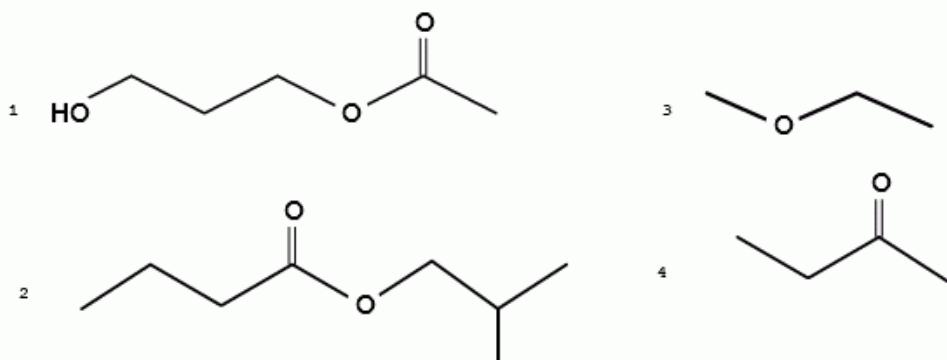
**A33.** Ацетилен не может быть получен в реакции

- 1) пиролиза метана                      2) карбида кальция с водой  
3) дегидратации ацетальдегида      4) дегидрирования этилена

**A34.** С гидроксидом натрия реагируют:

- 1) этанол и фенол                      2) муравьиный альдегид и бутанон  
3) пропионовая кислота и этилформиат      4) метилацетат и глицерин

**A35.** Выберите на картинке формулу вещества, которое вступает в реакцию этерификации:



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

Обучающие видео для подготовки к ЦТ [https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_gAY6A/](https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o_gAY6A/)

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/>

**A36.** Вещества (-о) образующиеся (-еся) при гидролизе сахарозы – это:

- 1) глюкоза и фруктоза      2) крахмал      3) глюкоза и этанол      4) целлюлоза

**A37.** Вещество, формула которого  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ , является:

- 1) органической кислотой      2) органическим основанием  
3) амином      4) амфотерным веществом

**A38.** Мономером природного каучука является:

- 1) изопрен      2) 2,3-дихлорбутадиен-1,3  
3) хлоропрен      4) бутадиен-1,3

### 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.*

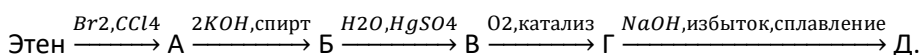
*Ответы, полученные при выполнении заданий, запишите в бланк ответов. Каждую букву, цифру пишите в отдельной клеточке (начиная с первой) по образцам, указанным в бланке.*

**B1.** Дан перечень химических соединений: метиламин, ацетилен, глицерин, серин, валин, бензол, бутин-2, 2-аминобутан, бутантриол-1,2,3, толуол. Укажите число гомологических рядов представленных данными веществами.

**B2.** Органическое вещество **A** относится к классу жиров. При полном гидролизе **A** с помощью гидроксида натрия образуются вещества **Б** и **В**. Вещество **Б** реагирует со свежеприготовленным гидроксидом меди (II) с образованием раствора ярко-синего цвета. Вещество **В** реагирует с раствором серной кислоты с образованием вещества **Г**, которое является насыщенной монокарбоновой кислотой, в состав которой входит 16 атомов углерода, и раствора неорганического вещества **Д**. Определите сумму относительных молекулярных масс **Б**, **Г** и **Д**.

**B3.** При действии избытка натрия на смесь двух насыщенных одноатомных спиртов массой 16,6 г, являющихся ближайшими гомологами, выделился газ объёмом 3,36 дм<sup>3</sup> (н.у.). Укажите молярную массу (г/моль) спирта с меньшей молярной массой.

**B4.** Найдите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ **A**, **Б** и **Д** в следующих превращениях:



Обучающие видео для подготовки к ЦТ [https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_qAY6A/](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)

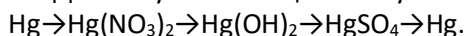
Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

**B5.** Выберите справедливые утверждения для воды:

- А) молекулярная формула  $H_2O$ ,
- Б) обязательный участник гидролиза,
- В) между атомами водорода и кислорода в молекуле воды имеются водородные связи,
- Г) реагирует со всеми оксидами с образованием гидроксидов (кислот и оснований),
- Д)  $D_2O$  – тяжёлая вода, используется при изготовлении газированных напитков,
- Е) является оксидом.

Ответ введите с помощью больших букв согласно алфавиту без пробелов и запятых. Например, АБВ.

**B6.** Для получения веществ по указанной схеме превращений:



Выберите реактивы из предложенных:

1 –  $Na_2SO_4$ ; 2 –  $NaOH$ ; 3 –  $Ni$ ; 4 –  $H_2SO_4$ ; 5 –  $KNO_3$ ; 6 –  $AgNO_3$ .

Ответ запишите цифрами в порядке следования превращений, например: 1324

**B7.** В четырёх пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ, содержащие ионы  $Be^{2+}$ ,  $NH_4^+$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $SO_3^{2-}$ .

Об этих растворах известно:

- при приливании в пробирки №1 и №4 раствора гидроксида калия в пробирке №1 происходит выделение газа (н.у.) с характерным запахом, а в пробирке №4 сначала выпадает осадок, который затем растворяется в избытке щёлочи;

- при добавлении к содержимому пробирок №2 и №3 соляной кислоты в пробирке №2 выделяется газ (н.у.), а в пробирке №3 ничего не происходит. Установите соответствие между ионом и номером пробирки, в которой находится вещество, содержащее указанный ион.

Ионы: А)  $Be^{2+}$ , Б)  $NH_4^+$ , В)  $SO_4^{2-}$ , Г)  $SO_3^{2-}$ .

№ пробирки: 1, 2, 3, 4

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность, например, А2Б3В4Г1.

**B8.** Расчитайте объём ( $дм^3$ , н.у.) хлороводорода, который нужно растворить в воде для приготовления раствора соляной кислоты объёмом  $200\text{ см}^3$  с массовой долей растворённого вещества 20% и плотностью  $1,1\text{ г/см}^3$ .

**B9.** Медный стержень массой  $211,2\text{ г}$  выдержали в растворе нитрата серебра (I), после чего его масса составила  $256,8\text{ г}$ . Укажите, какой объём ( $см^3$ ) раствора азотной кислоты с  $W(HNO_3) = 32\%$  (плотность  $1,2\text{ г/см}^3$ ) нужен для полного растворения стержня после реакции.

**B10.** Найдите сумму молярных масс ( $г/моль$ ) веществ А, Б в следующих превращениях (учтите, что в состав веществ А и Б входит сера):

а) 1 моль  $Cr_2S_3 + H_2O \rightarrow A$

б) полное сжигание А при нагревании в избытке кислорода с образованием вещества Б

в) Б + 3 моль  $NaOH$  (раствор)  $\rightarrow$  В

г) В +  $KOH$  (изб., водный раствор)  $\rightarrow$  Г

д) Г + избыток разбавленной серной кислоты  $\rightarrow$  Б (реакция проводится при нагревании).

Обучающие видео для подготовки к ЦТ [https://www.youtube.com/channel/UC528PPwGv3Qoh5o\\_qAY6A/](https://www.youtube.com/channel/UC528PPwGv3Qoh5o_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/>

**В11.** Термохимическое уравнение реакции получения хлорида алюминия  $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3 + 1394,8 \text{ кДж}$ .  
Расчитайтк количество теплоты (кДж), которое выделилось при взаимодействии технического алюминия массой 120 г, содержащего 10% инертных примесей, с хлором объёмом 156,8 дм<sup>3</sup> (н.у.).

**В12.** Укажите, во сколько раз уменьшится давление в замкнутом сосуде, содержащем азот массой 8,4 г и водород массой 2 г, к моменту наступления равновесия, если к этому моменту прореагирует 27% водорода.

Ответы:

Часть А

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

Обучающие видео для подготовки к ЦТ [https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_qAY6A/](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. 6
2. 490
3. 46
4. 230
5. АБЕ
6. 6243
7. А4Б1В3Г2
8. 27
9. 1444
10. 162
11. 2790
12. 1

Обучающие видео для подготовки к ЦТ [https://www.youtube.com/channel/UC528PPwgSGv3Qoh5o\\_qAY6A/](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/>