

**РТ по химии 2020/2021 гг.****Вариант 5**

Для получения полного доступа к сайту переходите по ссылке:

<http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>. В полном доступе вы найдёте условия и видео-объяснения заданий-аналогов из всех этапов РТ начиная с 2014 года, а также всех заданий-аналогов ЦТ начиная с самого первого ЦТ 2004 года.

ВНИМАНИЕ: все задания составлены автором самостоятельно и не являются копией заданий ЦТ и РТ. Если вам необходимы оригинальные задания, то вам надо записываться на этапы РТ (на сайте РИКЗ) и покупать сборники реальных заданий ЦТ и РТ в книжных магазинах.

*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.*

**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.*

**A1.** Укажите формулу частицы, которая является анионом:

- 1)  $\text{CH}_3^+$       2)  $\text{Cl}^-$       3)  $\text{CO}_2$       4)  $\text{H}^+$       5)  $\text{F}_2$

**A2.** В состав иона входит 6 электронов и 5 протонов. Заряд иона равен:

- 1) -6      2) -1      3) +1      4) +5      5) 11

**A3.** Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  характерна в основном состоянии для атома химического элемента:

- 1) Ne      2) S      3) N      4) P      5) Cl



**A4.** Согласно положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева в порядке уменьшения радиуса атома расположены элементы:

- 1) Al, Cl, Br                      2) Si, S, Se  
3) Na, P, C                        4) Si, Al, Na                      5) Li, Na, K

**A5.** Ионная, ковалентная и металлическая связь соответственно имеется в веществах, представленных в ряду:

- 1)  $MgF_2$ ,  $SO_2$ , Fe                      2)  $Hg_2S$ ,  $O_2$ , KCl  
3) Ca,  $Cl_2$ , KBr                        4)  $H_2SO_4$ , HF, Pb                      5) CuO,  $SiO_2$ , Si

**A6.** Укажите пару веществ, которые в твёрдом агрегатном состоянии имеют молекулярную кристаллическую решётку:

- 1)  $CO_2$  и  $PH_3$                       2) CsBr и RbBr  
3)  $F_2$  и NaF                        4)  $H_2O$  и  $B_2O_3$                       5)  $SiH_4$  и  $SiO_2$

**A7.** Укажите ряд элементов, степень окисления которых в высших оксидах одинакова:

- 1) N, P, Cl                        2) Na, Li, Cs  
3) Sr, Mg, Na                        4) H, F, Na                        5) Fe, Al, Cr

**A8.** Имеется прибор для собирания газов. Пробирка для собирания газа расположена вниз дном. Методом вытеснения воздуха с минимальными потерями можно собрать газ:

- 1) водород                        2) ацетилен  
3) аммиак                        4) пропан                        5) метан

**A9.** Количество (моль) ионов в навеске селенида калия массой 39,25 г равно:

- 1) 0,25                      2) 0,5                      3) 0,75                      4) 1,0                      5) 1,25

**A10.** Только солеобразующие оксиды представлены в ряду:

- 1) NO, CO,  $N_2O$                       2) FeO, SiO, MgO  
3) CuO, NO,  $SO_3$                       4) CaO,  $SO_2$ ,  $Al_2O_3$                       5)  $OF_2$ ,  $BaO_2$ ,  $KO_3$

**A11.** Основные гидроксиды образуются при взаимодействии с водой (20С) веществ, представленных в ряду:

- 1) Hg, BeO, MgO                      2) Ca, CaO, CuO  
3) K, BaO,  $K_2O$                       4) Sr,  $K_2O$ , Fe                      5)  $NO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $SO_3$



**A12.** С  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.) реагируют вещества, представленные в парах:

- а)  $\text{KCl}$  и  $\text{Cl}_2$ ;                                  б)  $\text{FeO}$  и  $\text{CaCO}_3$ ;  
в)  $\text{CO}_2$  и  $\text{NaNO}_3$ ;                              г)  $\text{K}_2\text{ZnO}_2$  и  $\text{Zn(OH)}_2$ ;  
1) а, б, в и г                  2) а, в                          3) б, г                          4) б, в, г                      5) в, г

**A13.** В схеме превращений  $\text{P}_2\text{O}_3 \xrightarrow{X} \text{P}_2\text{O}_5 \xrightarrow{Y} \text{K}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{Z} \text{KCl}$  реагентами X, Y и Z являются соответственно (электролиты взяты в виде водных растворов):

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}_2$                           2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{BaCl}_2$   
3)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{NaCl}$                           4)  $\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$                           5)  $\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{AgCl}$

**A14.** Кислород в отличие от ромбической серы ( $\text{S}_8$ ):

- а) является жидкостью (н.у.);  
б) НЕ применяется в производстве резины;  
в) плохо растворяется в воде;  
г) НЕ состоит из циклических молекул  
1) а, б                  2) б, в                          3) б, г                          4) в, г                          5) а, г

**A15.** Газ хлор реагирует, а разбавленная соляная кислота НЕ реагирует с веществами, представленными в ряду:

- 1)  $\text{HgI}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{Cu}$                                   2)  $\text{Mg}$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
3)  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$                           4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{KOH}$                           5)  $\text{O}_2$ ,  $\text{BaBr}_2$ ,  $\text{Ag}$

**A16.** Желтый осадок образуется при добавлении к раствору, содержащему ионы  $\text{PO}_4^{3-}$ , вещества:

- 1)  $\text{Ba(OH)}_2$                   2)  $\text{HBr}$                           3)  $\text{NaOH}$                           4)  $\text{KCl}$                           5)  $\text{AgNO}_3$

**A17.** Силикат и карбонат натрия в водном растворе можно различить с помощью:

- 1)  $\text{HBr}$                           2)  $\text{CaBr}_2$                           3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$                           4)  $\text{KNO}_2$                           5)  $\text{Mg(NO}_3)_2$

**A18.** Укажите формулу металла, при добавлении которого в водный раствор хлорида железа (II) выпал осадок, содержащий сложные вещества:

- 1)  $\text{Zn}$                           2)  $\text{Ca}$                           3)  $\text{Ni}$                           4)  $\text{Au}$                           5)  $\text{Al}$



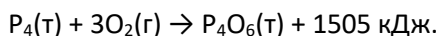
**A19.** Укажите число веществ из предложенных –  $\text{CuCl}_2$  (p-p), S,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{KOH}$  (p-p),  $\text{H}_2\text{O}$ , - которые при взаимодействии с натрием могут образовывать соли:

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

**A20.** Простое вещество X, имеющее бело-серебристый цвет и высокую тепло-электропроводность, реагирует при нагревании с простым веществом Y. Полученное при этом твёрдое вещество растворяется в кислотах с образованием газа Z (н.у.), относительная плотность которого по водороду 17. Веществами X, Y и Z могут быть соответственно:

- 1) Ca,  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2$                                       2) Zn, P,  $\text{PH}_3$   
3) Mg,  $\text{Mg}_3\text{P}_2$ ,  $\text{CO}_2$                               4) Cu,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{H}_2$                               5) Cu, S,  $\text{H}_2\text{S}$

**A21.** Избыток белого фосфора сгорает согласно термохимическому уравнению



Подожгли белый фосфор массой 3,72 г. Если выход продукта реакции составляет 80%, то количество теплоты в кДж, выделяющееся в результате реакции, равно:

- 1) 36,12            2) 45,15            3) 144,48            4) 180,6            5) 1204

**A22.** В закрытой склянке (объём не меняется) протекает химическая реакция  $2\text{A}(\text{г}) + 3\text{B}(\text{г}) \leftrightarrow 3\text{C}(\text{г})$ . Известно, что в начале реакции концентрация вещества C составляла 0 моль/дм<sup>3</sup>. Через 26 минут после начала реакции концентрация C составила 0,54 моль/дм<sup>3</sup>. Средняя скорость (в моль/дм<sup>3</sup>·с) расхода вещества A за это время равна:

- 1) 0,014            2) 0,36            3)  $2,31 \cdot 10^{-4}$             4)  $3,5 \cdot 10^{-4}$             5)  $5,4 \cdot 10^{-4}$

**A23.** Укажите схемы реакций, в которых изменение давления НЕ приведёт к смещению равновесия:

- а)  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{тв}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{г})$ ;                                      б)  $\text{NH}_3(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$ ;  
в)  $\text{F}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{HF}(\text{г})$ ;                                      г)  $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{NO}(\text{г})$ ;

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

**A24.** Укажите ряды, в которых указаны только сильные электролиты:

а) бромид аммония, бромоводород, гидроксид цезия;

б) этанол, фтороводород, фосфорная кислота;

в) сульфат натрия, нашатырь, серная кислота;

г) вода, уксусная кислота, сульфат аммония;

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



**A25.** Сумма коэффициентов в полном ионном уравнении реакции между бутановой кислотой, взятой в избытке, и гидроксидом калия равна:

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

**A26.** Иодоводород выступает в роли окислителя по отношению к:

- а) железу;      б) фтору;      в) оксиду натрия;      г) кальцию;

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

**A27.** Укажите название вещества, которое является аминокислотой:

- 1) лактоза      2) щавелевая кислота  
3) анилин      4) формальдегид      5) аспарагиновая кислота

**A28.** Число веществ, которые являются изомерами 2,3-диметилбутана, равно:

- 1) 2      2) 3      3) 4      4) 5      5) 7

**A29.** Дивинил взаимодействует с каждым веществом ряда:

- 1) K, HBr, O<sub>2</sub>      2) Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>  
3) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, HBr      4) Br<sub>2</sub>, KCl, N<sub>2</sub>      5) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, HCl, N<sub>2</sub>

**A30.** Укажите справедливое утверждение относительно бензола:

- 1) имеет характерный запах  
2) газ при нормальных условиях  
3) имеет молекулярную формулу C<sub>5</sub>H<sub>6</sub>  
4) НЕ вступает в реакции присоединения  
5) НЕ вступает в реакции замещения

**A31.** Как пропанол, так и глицерин вступает в химическую реакцию с веществом:

- 1) Na      2) Cu(OH)<sub>2</sub>      3) KBr      4) KOH      5) Cu

**A32.** Исходным веществом, из которого в указанных условиях в одну стадию можно получить этаналь, является:

- 1) CH<sub>3</sub>OH/CuO, t      2) CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>O, Pt, t, p  
3) C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>O, Hg<sup>2+</sup>, H<sup>+</sup>      4) CH<sub>3</sub>COOH/O<sub>2</sub>, t, кат      5) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH/O<sub>2</sub>, Cu, t



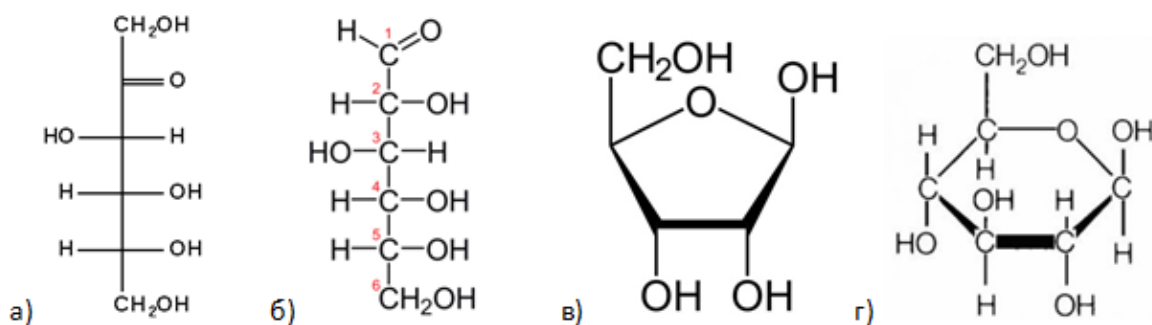
**A33.** Вещество, формула которого  $C_6H_5OH$ , в качестве основного продукта образуется при:

- 1) взаимодействии гексина-1 с водой в присутствии серной кислоты и хлорида ртути (II)
- 2) взаимодействии бензола с водным раствором гидроксида калия
- 3) смешивании водного раствора фенолята калия с хлороформом
- 4) гидролизе (в присутствии серной кислоты) вещества, формула которого  $C_6H_5O_2CH$
- 5) дегидроциклизации гексана в присутствии катализатора и нагревании

**A34.** При гидролизе трипальмитата избытком раствора гидроксида калия может образоваться вещество:

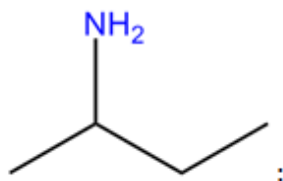
- 1)  $C_{17}H_{33}COOH$
- 2)  $C_{15}H_{31}COOH$
- 3)  $C_{17}H_{31}COOK$
- 4)  $C_3H_8O_3$
- 5)  $C_2H_6O_2$

**A35.** Глюкоза представлена формулами:



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

**A36.** Укажите НЕверное утверждение относительно амина, имеющего формулу



- 1) реагирует с кислотами
- 2) имеет название бутанамин-2
- 3) является вторичным
- 4) изменяет окраску лакмуса
- 5) реагирует с кислородом

**A37.** Масса (г) соли, полученной при взаимодействии глицина массой 4,5 г с избытком разбавленного раствора азотной кислоты, равна:

- 1) 4,6
- 2) 7,2
- 3) 7,5
- 4) 8,28
- 5) 9,12



**A38.** К высокомолекулярным соединениям относятся все вещества ряда:

- 1) линолевая кислота, аланин, глицерин
- 2) капрон, целлюлоза, полипропилен
- 3) вискоза, нонан, крахмал
- 4) тристеарат, фруктоза, этиленгликоль
- 5) полиэтилен, изопрен, глицилаланин

## 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.** Вещество **X**, содержащее 2 атома углерода, можно получить неполным окислением бутана в присутствии солей кобальта и марганца, а также окислением альдегида **Y**. К веществу **X** в присутствии концентрированной серной кислоты добавили кислородсодержащее вещество **Z**, которое может быть получено гидрированием вещества **Y**, и нагрели. В результате образовалась летучая жидкость **E**, имеющая характерный запах. Укажите сумму относительных молекулярных масс **X**, **Y**, **Z** и **E**.

**B2.** Укажите верные утверждения о количестве изомеров (исключая само вещество и межклассовую изомерию):

1. Пентан имеет 2 изомера.
2. Пентен-2 имеет 4 изомера.
3. Пропанол-1 имеет 1 изомер.
4. 1,1-дибромэтан имеет 1 изомер.
5. Уксусная кислота имеет 3 изомера.
6. Анилин имеет 2 изомера.

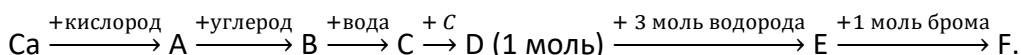
В ответе запишите последовательность цифр по возрастанию, например: 1246.

**B3.** В результате полимеризации изопрена массой 513 г был получен полимер, содержащий  $9,03 \cdot 10^{23}$  макромолекул. Изопрен, не вступивший в реакцию, может обесцветить бромную воду массой 10 кг с массовой долей брома 3,2%. Рассчитайте среднюю молярную массу (г/моль) полиизопрена.



**В4.** Неизвестное органическое вещество **A** содержит 34,62% углерода, а также водород и кислород, причём массовая доля кислорода в 15,982 раза больше массовой доли водорода. Известно, что 1 моль вещества **A** может вступить в реакцию с 2 моль гидроксида натрия, или 1 моль гидрокарбоната калия, или 1 моль метанола. Установите строение вещества **A** и в ответе укажите сумму коэффициентов в молекулярном уравнении реакции вещества **A** с избытком метанола.

**В5.** Найдите сумму молярных масс (г/моль) органических соединений **D**, **E** и **F**, полученных в результате следующих превращений:



**В6.** Имеется схема превращений:



Выберите реагенты для этих превращений соответственно:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  конц., t;    2) K;    3)  $\text{Cl}_2$ ;    4) AgF;    5)  $\text{MgCl}_2$ ;    6) р-р HF.

Ответ запишите цифрами в порядке следования превращений, например: 1342.

**В7.** Запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания правильные утверждения (например, 124):

1. Массовая доля азота в аммиачной селитре больше, чем в сульфате аммония.
2. Кальцит является комплексным удобрением.
3. Основным компонентом фосфоритной муки является вещество, молярная масса которого 252 г/моль.
4. Двойной суперфосфат получают действием на фосфорит фосфорной кислоты.
5.  $\text{AgNO}_3$  не реагирует с HCl, так как азотная кислота – более сильная кислота, чем соляная.
6. Для обнаружения силикат-ионов в растворе можно использовать соляную кислоту.

**В8.** Установите соответствие между названием вещества и формулой реактива, с помощью которого можно обнаружить данное вещество. Все вещества находятся в виде разбавленных водных растворов.

А. Нитрат аммония	1. $\text{K}_2\text{S}$
Б. Азотная кислота	2. $\text{AgNO}_3$
В. Иодид натрия	3. $\text{Na}_2\text{SO}_4$
Г. Нитрат бария	4. NaOH

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв, например: А1Б2В4Г3.

**В9.** К раствору карбоната калия массой 276 г с массовой долей соли 20% прилили раствор серной кислоты массой 420 г с массовой долей кислоты 10,5%. Рассчитайте массовую долю (%) воды в образовавшемся растворе (растворимостью газов пренебречь).





**В10.** Цинковую пластинку массой 20 г погрузили в раствор нитрата серебра (I). После окончания реакции масса пластинки увеличилась на 43,2 г. Укажите массовую долю (%) цинка в пластинке после реакции.

**В11.** Рассчитайте массу (кг) преципитата, который нужно внести в почву, чтобы было внесено столько же фосфора, сколько его вносится с 200 кг фосфорной муки, содержащей 77,5% ортофосфата кальция по массе.

**В12.** Смесь ацетилена с водородом пропустили над никелевым катализатором, при этом объём газа уменьшился в два раза. Определите объёмную долю (% н.у.) водорода в конечной газовой смеси, если известно, что ацетилен прореагировал полностью, а конечная смесь состоит из трёх газов и её плотность при н.у. равна 0,8214 г/дм<sup>3</sup>.

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](mailto:yoursystemeducation@gmail.com)

**[Ответы смотрите на сайте \(в конце статьи\), для этого переходите по ссылке \(кликайте на эту строку\)](#)**

или отсканируйте QR-код с помощью камеры вашего телефона: для этого просто откройте камеру, как будто вы хотите сделать фото и наведите на QR-код



*Материалы этого варианта РТ (тесты, задания, задачи, видео) разработаны автором самостоятельно и не являются копией каких-либо других заданий, в том числе заданий, разработанных РИКЗом (Республиканским институтом контроля знаний). При составлении заданий использованы идеи, которые были использованы составителями ЦТ и РТ, что не является нарушением авторского права. Все материалы используются исключительно в образовательных целях.*

*В доказание вышесказанного, привожу выдержки из Закона Республики Беларусь «Об авторском праве и смежных правах»:*

*Статья 7. Произведения, не являющиеся объектами авторского права*

*Пункт 2. Авторское право не распространяется на собственно идеи, методы, процессы, системы, способы, концепции, принципы, открытия, факты, даже если они выражены, отображены, объяснены или воплощены в произведении.*

*Статья 32. Свободное использование объектов авторского права и смежных прав*

*Пункт 2. Допускается воспроизведение отрывков из правомерно обнародованных произведений (цитирование) в оригинале и переводе в исследовательских, образовательных, полемических, критических или информационных целях в том объеме, который оправдан целью цитирования.*

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/> или сканируйте QR-код с помощью камеры вашего телефона

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 и Zoom <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)

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

*Статья 36. Свободное использование произведений в образовательных и исследовательских целях*

*Пункт 2. Статьи и иные малообъемные произведения, правомерно опубликованные в сборниках, а также газетах, журналах и других печатных средствах массовой информации, отрывки из правомерно опубликованных литературных и иных произведений могут быть воспроизведены посредством репродуцирования и иного воспроизведения в образовательных и исследовательских целях.*

**Для получения полного доступа к сайту переходите по ссылке:**

**<http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>. В полном доступе вы найдёте условия и видео-объяснения заданий-аналогов из всех этапов РТ начиная с 2014 года, а также всех заданий-аналогов ЦТ начиная с самого первого ЦТ 2004 года.**

**ВНИМАНИЕ:** все задания составлены автором самостоятельно и не являются копией заданий ЦТ и РТ. Если вам необходимы оригинальные задания, то вам надо записываться на этапы РТ (на сайте РИКЗ) и покупать сборники реальных заданий ЦТ и РТ в книжных магазинах.

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/> или сканируйте QR-код с помощью камеры вашего телефона  
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 и Zoom <https://vk.com/id30891697> (Александр Коньков) и a.alkhimikov (логин в Skype)  
Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

