

**РТ по химии
2019/2020 гг.**

Вариант 2

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. Выберите лишний элемент:

- 1) Si 2) C 3) B 4) Zn

A2. В составе иона $^{25}\text{Mg}^{2+}$ содержится:

- 1) 12 протонов, 12 электронов, 13 нейтронов 2) 10 протонов, 12 электронов, 13 нейтронов
3) 12 протонов, 10 электронов, 12 нейтронов 4) 12 протонов, 10 электронов, 13 нейтронов

A3. Укажите относительную атомную массу элемента, у которого в основном состоянии на первом энергетическом уровне 2 электрона, на втором – 8, на третьем – 6:

- 1) 8 2) 32 3) 15 4) 16

A4. Укажите, в каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса:

- 1) Li, Na, K, Rb 2) Sr, Ca, Mg, Be 3) In, Ga, Al, B 4) Sn, Ge, Si, C

A5. В кристаллогидрате $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ массовая доля атомов фосфора равна 11,56 %. Укажите значение x :

- 1) 5 2) 7 3) 11 4) 15

A6. Атомы химических элементов второго периода периодической системы Д.И. Менделеева образуют соединения с ионной химической связью состава:

- 1) BaS 2) CO_2 3) Al_2O_3 4) LiF

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/>

A7. Степень окисления, равную +5, атом хлора проявляет в ионе:

- 1) ClO_4^- 2) ClO_3^- 3) ClO_2^- 4) ClO^-

A8. Установите соответствие между формулами оксидов и названием класса, к которому они принадлежат:

ФОРМУЛА	КЛАСС
1) Cr_2O_3 , BeO , MnO_2 2) CO , N_2O , NO 3) FeO , BaO , CrO 4) P_2O_3 , CrO_3 , B_2O_3 , CrO_3 5) SrO , FeO , CuO	а) основные оксиды б) кислотные оксиды в) амфотерные оксиды г) несолеобразующие оксиды

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

A9. Укажите, какой металл реагирует с водным раствором щелочи с образованием комплексных солей:

- 1) Al 2) Ca 3) K 4) Ba

A10. Укажите превращение, в результате которого образуется кислотный гидроксид:

- 1) $\text{C} + \text{O}_2$ (изб.) $\rightarrow$ X; $\text{X} + \text{KOH} \rightarrow \text{Y}$ 2) $\text{Cu} + \text{O}_2$ (изб.) $\rightarrow$ X; $\text{X} + \text{HCl} \rightarrow \text{Y}$
3) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{X}$; $\text{X} + \text{O}_2/\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Y}$ 4) $\text{P} + \text{O}_2$ (изб.) $\rightarrow$ X; $\text{X} + \text{MgO} \rightarrow \text{Y}$

A11. Укажите возможное число химических реакций между веществами – карбонат натрия, сульфат калия, нитрат магния, хлорид цезия, серная кислота:

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

A12. Восстановительные свойства анионов последовательно нарастают в ряду:

- 1) O^{2-} , S^{2-} , Se^{2-} 2) S^{2-} , O^{2-} , Se^{2-}
3) Se^{2-} , S^{2-} , O^{2-} 4) O^{2-} , Se^{2-} , S^{2-}

A13. Водород не образуется в реакции, схема которой:

- 1) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$ 2) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
3) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ 4) $\text{Zn} + \text{NaOH} \rightarrow$

A14. Укажите схему реакции, которая осуществима на практике:

- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ 2) $\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) $\rightarrow$
3) $\text{NaBr} + \text{I}_2 \rightarrow$ 4) $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) $\rightarrow$

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/>

A15. В описании кислорода верны характеристики:

- а) самый распространенный на Земле элемент;
- б) легче воздуха;
- в) связи в молекуле O_2 образованы за счет перекрывания 3p-орбиталей;
- г) малорастворим в воде.

1) а, б, г 2) а, в, г 3) б, в 4) а, г

A16. Укажите справедливые утверждения относительно азотной кислоты:

- а) имеет формулу HNO_3 ;
- б) плохо растворяется в воде;
- в) обладает окислительными свойствами и за счёт ионов H^+ , и за счет азота в степени окисления +5;
- г) почти НЕ применяется в промышленности;
- д) является сильным электролитом в водном растворе;
- е) образует селитры, которые используются для побелки деревьев.

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

A17. В схеме превращений $H_2SO_4 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow AgCl$ веществами X_1 и X_2 являются соответственно:

1) K_2SO_4 и KCl 2) Na_2S и $NaCl$ 3) $CaSO_4$ и $CaCl_2$ 4) $BaSO_4$ и HCl

A18. Укажите, в каких случаях первый металл вытесняет второй из раствора его соли:

- а) Ca и Zn ;
 - б) Zn и Ag ;
 - в) Fe и Cu ;
 - г) Fe и Mg ;
- 1) а, б, в 2) а, в 3) б, в 4) в, г

A19. Укажите справедливые утверждения:

- а) все элементы s- семейства являются металлами;
- б) среди элементов p- семейства есть как металлы, так и неметаллы;
- в) все элементы d- семейства являются металлами;
- г) не все элементы f- семейства являются металлами.

1) а, б 2) б, г 3) б, в 4) а, 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 последовательность восстановления на катоде катионов металлов Fe^{2+} , Sn^{2+} , Au^{3+} и Ag^{+} (молярная концентрация катионов одинаковая):

- 1) Au^{3+} , Ag^{+} , Fe^{2+} , Sn^{2+} 2) Fe^{2+} , Sn^{2+} , Ag^{+} , Au^{3+}
3) Au^{3+} , Ag^{+} , Sn^{2+} , Fe^{2+} 4) Ag^{+} , Au^{3+} , Sn^{2+} , Fe^{2+}

A21. Химическое равновесие в системе $\text{C}_4\text{H}_{10} \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_2 - Q$ можно сместить в сторону продуктов реакции:

- 1) повышением температуры и повышением давления
2) повышением температуры и понижением давления
3) понижением температуры и повышением давления
4) понижением температуры и понижением давления

A22. При температуре 80°C массовая доля вещества в насыщенном водном растворе составляет 32,8 %, а при температуре 0°C - 13,5 %. Этим веществом может быть:

- 1) аммиак 2) сульфат железа (II)
3) сера 4) хлорид серебра (I)

A23. Укажите, какие из перечисленных веществ реагируют с водой с образованием раствора сильного электролита:

- а) Ba; б) CO_2 ; в) Si; г) Li_2O ; д) CuS; е) SO_3 ;
1) а, б, г 2) а, в, д 3) б, г, е 4) а, г, е

A24. Правая часть краткого ионного уравнения $\dots = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию:

- 1) карбоната калия с азотной кислотой 2) карбоната кальция с соляной кислотой
3) карбоната бария с серной кислотой 4) углекислого газа с водой

A25. Раствор, в 500 см^3 которого растворено 1,825 г HCl, имеет pH, равный:

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

A26. Хуже всего в воде растворяется:

- 1) пропанол-1 2) пропановая кислота
3) пропан 4) ацетальдегид

A27. Укажите число веществ из предложенных, которые содержат одну или несколько групп OH – метаналь, толуол, фенол, этиленгликоль, фруктоза:

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

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

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

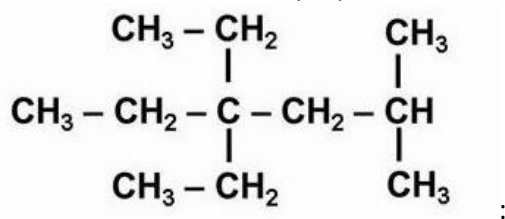
Видео-объяснения ЦТ и РТ всех лет <http://www.yoursystemeducation.com/poluchit-video/>

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

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

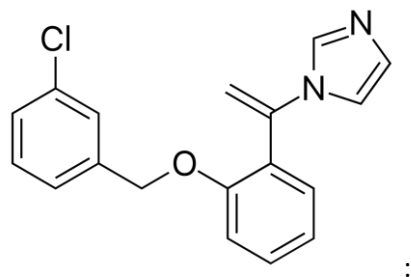
Инстаграм о химии без скучной теории <https://www.instagram.com/yoursystemeducation/>

A28. Назовите по международной номенклатуре указанное соединение



- 1) 2-метил-4,4-диэтилгексан 2) 2-метил-4-диэтилгексан
3) 2-метилгексан 4) 2,3-диметилбутан

A29. Укажите количество атомов углерода, в молекуле вещества, формула которого



- 1) 16 2) 17 3) 18 4) 19

A30. 2-хлорпропан из 1-бромпропана можно получить последовательным действием:

- 1) водного раствора гидроксида калия, хлора
2) цинка, хлора (облучение)
3) спиртового раствора гидроксида калия, хлора (нагревание)
4) спиртового раствора гидроксида калия, хлороводорода

A31. При полном сгорании толуола массой 36,8 г образуется оксид углерода (IV) объемом (дм³, н.у.):

- 1) 22,4 2) 62,72 3) 31,36 4) 26,88

A32. Вещество, которое образуется в реакции пентанола-1 с калием:

- 1) C₅H₁₂OK 2) C₅H₁₁OK 3) C₆H₁₁OK 4) C₆H₁₂OK

A33. Фенол не реагирует с:

- 1) HNO₃ 2) KOH 3) Br₂ 4) Cu(OH)₂

A34. В результате реакции органического вещества с аммиачным раствором оксида серебра (I) образовалась насыщенная монокарбоновая кислота с молярной массой 60 г/моль. Укажите органическое вещество:

- 1) CH₃OH 2) C₂H₄ 3) CH₃CHO 4) HCOH

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/>

A35. Этилацетат характеризует:

- а) отсутствие запаха;
- б) взаимодействие с раствором щелочи;
- в) при комнатной температуре находится в жидком состоянии;
- г) взаимодействие с водным раствором C_2H_5OH ;
- д) подвергается гидролизу;
- е) при взаимодействии с водородом образует уксусную кислоту;

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

A36. Укажите НЕверные утверждения относительно полисахаридов:

- а) все сладкие на вкус;
- б) имеют общую формулу $(C_{12}H_{22}O_{10})_n$;
- в) гидролизуются в присутствии серной кислоты;
- г) в воде не растворяются.

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

A37. Этиламин получают при взаимодействии веществ:

- а) C_2H_6 и $HONO_2$;
- б) $C_2H_5NO_2$ и H_2 ;
- в) C_2H_5OH и N_2 ;
- г) C_2H_5OH и NH_3 ;
- д) $[C_2H_5NH_3]Cl$ и $NaOH$;
- е) CH_3-CH_3 и NH_3 ;

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

A38. Продукт полимеризации этилена (полиэтилен) имеет формулу:

- 1) $(CH_2)_n$
- 2) $(-CH=CH-)_n$
- 3) $(-CH_2-CH_2-)_n$
- 4) $(CH_2=CH_2)_n$

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

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.

В1. В изогнутую пробирку поместили оксид ртути(II) и сильно нагрели. В колене пробирки конденсировались капельки металла А серебристо-серого цвета. Из пробирки выделялся газ Б, который пропускали в стеклянную трубку. В трубке находился порошок металла В красного цвета, который при нагревании почернел в результате образования вещества Г. Затем в трубку пропустили ток угарного газа. Порошок снова покраснел. Газообразный продукт Д реакции отводили в стакан с известковой водой, которая помутнела. Укажите сумму молярных масс (г/моль) всех зашифрованных веществ.

В2. Запишите цифрами в порядке возрастания верные утверждения, которые характеризуют пропанол, например: 234

1. Вступают в реакцию с бромной водой по типу соединения.
2. Вступает в реакцию гидратации.
3. Формула C_3H_6O .
4. При н.у. жидкость.
5. Обезжиривает загрязнённые поверхности.
6. Отлично растворяется в воде.

В3. При полном сжигании вещества, не содержащего кислорода, образуется азот и вода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16. Объем необходимого на сжигание кислорода равен объему выделившегося азота (при н.у.). Укажите общее число атомов в одной молекуле исходного вещества.

В4. Найдите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 , X_2 и X_6 в схеме превращений:

- 1) сахара + вода (H^+) $\rightarrow X_1$;
- 2) X_1 подвергается брожению в присутствии дрожжей $\rightarrow X_2$;
- 3) X_2 нагревают при температуре 170°C в присутствии кислоты (H^+) $\rightarrow X_3$;
- 4) $X_3 + O_2$ в присутствии $PdCl_2$ и $CuCl_2 \rightarrow X_4$;
- 5) $X_4 + Ag_2O$ (t, аммиачный раствор) $\rightarrow X_5$;
- 6) X_5 + этанол в присутствии кислоты (H^+) и нагревании $\rightarrow X_6$.

В5. Укажите число простых веществ, высших оксидов, кислот и солей соответственно из перечня веществ: озон, гидроксид серы (VI), соляная кислота, тетрагидроксоцинкат натрия, углекислый газ, негашёная известь, гидрофосфат бария, чилийская селитра, сернистый газ, кислород. В ответе укажите соответствующую последовательность цифр.

В6. При взаимодействии водных растворов, содержащих иодоводород массой 128 г и гидроксид цезия массой 150 г, выделилось 57 кДж тепла. Рассчитайте количество (кДж) тепла, которое выделится при взаимодействии 1%-ного раствора соляной кислоты массой 1500 г и 1,12%-ного раствора гидроксида калия массой 500 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/>

В7. Имеется схема превращений:

- 1) $S_8 \rightarrow SO_2$;
- 2) $SO_2 \rightarrow NaHSO_3$;
- 3) $NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3$;
- 4) $Na_2SO_3 \rightarrow NaNO_3$.

И имеются реактивы для этих превращений: 1 – KNO_3 ; 2 – $NaOH$; 3 – O_2 ; 4 – $Ba(NO_3)_2$; 5 – $NaCl$.

Ответ запишите цифрами реактивов в порядке следования превращений без запятых (реактивы могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще).

В8. Имеется 4 пронумерованные пробирки, в которых находятся растворы следующих веществ:

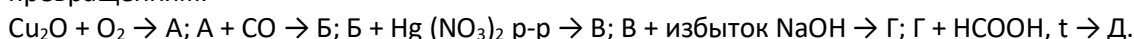
- А) бромид калия;
- Б) гидроксид кальция;
- В) соляная кислота;
- Г) карбонат натрия.

Установите соответствие (ответ запишите в виде АБВГД), если о веществах известно следующее:

- вещества из пробирок 2 и 3 вступают в реакцию нейтрализации;
- содержимое пробирок 3 и 4 реагируют между собой с образованием осадка;
- вещество из пробирки 1 взаимодействует с хлором с образованием простого вещества, которое окрашивает раствор в буро-коричневый цвет.

В9. В лаборатории синтезировали анилин из нитробензола. Продукт синтеза отогнали из реакционной смеси с паром. Оказалось, что отогнанный с паром анилин загрязнён не вступившим в реакцию нитробензолом. Для анализа «сырого» продукта синтеза взяли пробу (1/25 часть по объёму) полученного продукта и сожгли. Газообразные продукты горения пропустили через избыток водного раствора едкого натра. Объём непоглощённого при этом газа составил 0,448 дм³ (н.у.). Такую же пробу «сырого» продукта обработали раствором серной кислоты объёмом 25 см³ с массовой долей H_2SO_4 20% и плотностью 1,14 г/см³, при этом выпал осадок гидросульфата фениламмония массой 6,88 г. Вычислите массовую долю (%) примеси нитробензола в «сыром» продукте этого синтеза.

В10. Определите сумму M_r неорганических веществ Б и Д, в состав которых входит медь согласно следующим превращениям:



В11. При обработки смеси массой 8 г, состоящей из магния и железа, избытком соляной кислоты выделился водород объём 4,48 дм³ (н.у.). Укажите объём хлора (дм³), который может прореагировать с железом из исходной смеси металлов.

В12. После взрыва смеси объёмом 1 дм³, состоящей из водорода и кислорода, остался водород объёмом 400 см³. Найдите массовую долю (%) водорода 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. 4
2. 4
3. 2
4. 1
5. 2
6. 4
7. 2
8. 3
9. 1
10. 3
11. 3
12. 1
13. 3
14. 2
15. 4
16. 1
17. 1
18. 3
19. 3
20. 3
21. 2
22. 2
23. 4
24. 1
25. 1
26. 3
27. 2
28. 1
29. 3
30. 4
31. 2
32. 2
33. 4
34. 3
35. 2
36. 1
37. 2
38. 3

Часть В

1. 421
2. 456
3. 6
4. 314
5. 2223
6. 6
7. 3224

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/>

- 8. A1B3B2Г4
- 9. 13
- 10. 208
- 11. 3
- 12. 20

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/>