

**Республиканская олимпиада  
по химии 2019  
Заключительный этап**

Практический тур

10 класс

## Регламент олимпиады:

Перед вами находится практический тур республиканской олимпиады 2019 года по предмету химия. **Внимательно** ознакомьтесь со всеми нижеперечисленными инструкциями и правилами.

У вас есть **2.5 астрономических часа (150 минут)** на выполнение заданий олимпиады.

Вы можете решать задачи в черновике, однако, не забудьте перенести все решения на лист ответов. Проверяться будет **только то, что вы напишите на листе ответов** (отдельный буклет). Черновики проверяться **не будут**.

**Не указывайте** персональную информацию включая, но не ограничиваясь, фамилию, имя, город на листах ответов.

Учтите, что вам **не будет выделено** дополнительное время на перенос решений на бланки ответов.

По окончании выделенного времени прекратите все свои эксперименты и отложите буклет с бланком ответов на край стола. Сохраняйте **тишину** и **не покидайте** свои места, пока ваши работы не будут собраны проктором. По **команде проктора** Вы можете покинуть аудиторию.

Если во время олимпиады вам будет необходимо покинуть аудиторию, поднимите руку и уведомите об этом проктора. Время Вашего выхода и возвращения будет **зафиксировано** на титульной странице Вашего бланка ответов. Время Вашего отсутствия в аудитории компенсировано **не будет**.

Вам **запрещается** пользоваться любыми справочными материалами, учебниками или конспектами.

Вам **запрещается** пользоваться любыми устройствами связи, смартфонами, смарт-часами или любыми другими гаджетами, способными предоставлять информацию в текстовом, графическом и/или аудио формате, из внутренней памяти или загруженную с интернета.

Вам **разрешается** использовать графический или инженерный калькулятор.

Вам **запрещается** пользоваться любыми материалами, не входящими в данный комплект задач, в том числе периодической таблицей и таблицей растворимости. На **странице 5** предоставляем единую версию периодической таблицы.

Вам **запрещается** общаться с другими участниками олимпиады до конца тура. Не передавайте никакие материалы, в том числе канцелярские товары. Не используйте язык жестов для передачи какой-либо информации.

За нарушение любого из данных правил ваша работа будет **автоматически** оценена в **0 баллов**, а прокторы получат право вывести вас из аудитории.

На листах ответов пишите **четко и разборчиво**. Рекомендуется обвести финальные ответы карандашом. Не забудьте указать единицы измерения. Соблюдайте правила

**Заключительный этап республиканской олимпиады по химии 2019**  
**Практический тур. 10 класс.**

использования числовых данных в арифметических операциях. Иными словами, помните про существование значащих цифр и не превышайте точность данных в задаче.

В задачах с большим количеством вычислений **рекомендуем** не округлять промежуточные ответы.

Вы **имеете право** задать уточняющие вопросы по **формулировке** той или иной задачи. Для этого просто поднимите руку и скажите проктору по какой задаче у вас есть вопрос. Члены жюри не будут отвечать на вопросы, непосредственно связанные с решением задач, они могут только разъяснять формулировки вопросов.

Этот комплект задач состоит из **6 страниц**, включая титульный лист.

Данный практический тур содержит 1 задачу весом в **30%**.

(эта страница намеренно оставлена пустой)

**Заключительный этап республиканской олимпиады по химии 2019**  
**Практический тур. 10 класс.**

1																	18
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -



## Задача №1. Определение содержания фосфорной и серной кислоты при их совместном присутствии в растворе методом кислотно-основного титрования

V <sup>1</sup>	V <sup>2</sup>	2	3	4	5	6	7	8	Всего	% от общего
5	5	1	1	5	5	6	1	1	30	30

### Методика работы

Бюретку ополосните небольшим объемом (3-5мл) стандартного раствора NaOH, затем заполните ее данным раствором. Раствор задачи в мерной колбе, содержащий H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, разбавьте до метки дистиллированной водой и тщательно перемешайте. Затем пипеткой отберите аликвотную часть этого раствора (задачи) в коническую колбу для титрования, прибавьте 15-20 мл дистиллированной воды, прибавьте 1 каплю метилоранжа (pT=4) и титруйте раствором NaOH до изменения окраски раствора из розовой в бледно-оранжевую (по свидетелю). Измерьте объем титранта с точностью до 0,01 мл и запишите его значение как (V<sup>1</sup>, мл) в лист ответа.

Затем к оттитрованному раствору добавьте 1 каплю фенолфталеина (pT=9) и продолжайте титрование до изменения окраски раствора из бледно-оранжевой через желтую до бледно-оранжевую. Измерьте объем титранта с точностью до 0,01 мл и запишите объем раствора титранта (V<sup>2</sup>, мл) в лист ответа.

Титрование повторите 3 раза до получения хорошо воспроизводимых результатов.

По результатам титрования рассчитайте содержание серной и фосфорной кислоты в исследуемом растворе (массу в граммах)

**Приготовление раствора-свидетеля:** в коническую колбу для титрования внесите с помощью цилиндра 35-40 мл (0,033M) NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0,033M) и одну каплю метилоранжа (м.о).

**Химия пәні республикалалық  
олимпиада 2019  
Ақтық кезең**

Практикалық тур  
10 сынып

## Олимпиада ережелері:

2019 жылы химия пәні бойынша республикалық олимпиаданың тапсырмалар жиынтығы ұсынылған. Төмендегі барлық нұсқауларды және ережелерді **мұқият** оқып шығыңыз.

Сіздерде олимпиаданың міндеттерін аяқтау үшін сізде **2.5 астрономиялық сағат (150 минут)** бар.

Сіз есептерді черновикте шеше аласыз, бірақ барлық шешімдеріңізді жауап парағына көшіруді ұмытпаңыз. **Тек жауап парағында жазғаныңыз ғана** (бөлек кітапша) тексерілетін болады. Черновик **тексерілмейді**.

Жауап парағына өзіңіз туралы жеке ақпаратты **көрсетпеңіз**, тегі, аты, қаласын ғана көрсетумен шектеліңіз.

Шешімдерді черновиктен жауап парағына көшіруге **қосымша уақыт берілмейді**.

Бөлінген уақыт бітуімен жазбаны тоқтатып, жауап парағы бар буклетті үстелдің шетіне қойыңыз. **Тыныштық сақтаңыз** және жұмысыңызды проктор жинағанға дейін орындарыңызды **қалдырмаңыз**. **Проктордың командасымен** сіз аудиториядан кете аласыз.

Егер олимпиада кезінде аудиториядан кету керек болса, қолыңызды көтеріп, прокторға бұл туралы хабарлаңыз. Сіздің шығу және қайтару уақыты сіздің жауап парағыңыздың мұқабасына **жазылады**. Аудиториядан тысқары уақыт **өтелмейді**.

Кез келген анықтамалық материалдарды, оқулықтарды немесе конспектілерді қолдануға **тыйым салынады**.

Мәтінді, графикалық және / немесе аудио форматтағы ақпаратты ішкі жадтан немесе интернеттен жүктеп алатын кез-келген байланыс құралдарын, смартфондарды, ақылды сағаттарды немесе басқа да гаджеттерді пайдалануға **тыйым салынады**.

Графикалық немесе инженерлік калькуляторды пайдалануға **рұқсат етіледі**.

Периодтық кесте мен ерігіштік кестесін қоса, осы жиынтыққа кірмейтін материалдарды пайдалануға **тыйым салынады**. 5-бетте периодтық кестенің біріңғай нұсқасын ұсынамыз.

Тур аяқталуына дейін олимпиаданың басқа қатысушыларымен сөйлесуге **тыйым салынады**. Кез келген материалдарды, соның ішінде кеңсе материалдарын тасымалдауға болмайды. Кез келген ақпаратты беру үшін ишара тілін пайдаланбаңыз.

Осы ережелердің бірін бұзғаныңыз үшін сіздің жұмысыңыз **автоматты түрде 0 ұпаймен** бағаланады, ал прокурорлар сізді аудиториядан шығаруға құқылы.

Жауап парақтарын **анық және түсінікті** жазыңыз. Соңғы жауаптарды қарындашпен қоршап қоюды ұсынамыз. Өлшем бірлігін көрсетуді ұмытпаңыз. Арифметикалық операцияларда сандық деректерді пайдалану ережелерін сақтаңыз. Басқаша айтқанда, маңызды сандардың бар екендігін есте сақтаңыз.



**Химия пәні республикалалық олимпиада 2019. Ақтық кезең**  
**Практикалық тур. 10 сынып.**

Есептеулердің көп саны бар тапсырмаларда аралық жауаптарды жуықтамауды ұсынамыз.

Белгілі бір тапсырманы **құрылымына** қатысты сұрақтарды қоюыңызға **құқығыңыз бар**. Мұны істеу үшін, қолыңызды көтеріп, прокторға қандай мәселе бар екенін сұраңыз. Қазылар алқасының мүшелері проблемаларды шешумен тікелей байланысты сұрақтарға жауап бермейді, олар сұрақтар тұжырымдамасын түсіндіре алады.

Бұл тапсырмалар жиынтығы титулдық бетті қоса есептегенде **6 беттен** құралған.

Жалпы практикалық тур қорытынды нәтижелеріңіздің **30% -ын** құрайды.

(бұл бет әдейі бос қалдырылған)

**Химия пәні республикалық олимпиада 2019. Ақтық кезең  
Практикалық тур. 10 сынып.**

1																	18
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -



## №1 Есеп. Ерітіндіде бірге жүрген фосфор және күкірт қышқылдарының мөлшерін қышқылды-негіздік титрлеу әдісімен анықтау

V <sup>1</sup>	V <sup>2</sup>	2	3	4	5	6	7	8	Барлығы	% жалпы баллдан
5	5	1	1	5	5	6	1	1	30	30

### Жұмыстың әдістемесі

Бюретканы стандартты NaOH ерітіндісінің аз мөлшерімен (3-5мл) шайып, толтырыңыз. Өлшеуіш колбадағы H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> және H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> бар есеп ерітіндісін белгіге дейін дистилденген сумен толтырып, мұқият араластырыңыз. Дайын болған ерітіндіден пипеткамен аликвотты бөлікті конусты колбаға алып, үстіне 15-20 мл дистилденген су, 1 тамшы метилоранж (pT=4) тамызып NaOH ерітіндісімен титрлеңіз, титрлеуді ерітінді түсі қызғылттан ашық қызғылт - сары түске ауысқанша орындаңыз. (куәгер бойынша) Титрант көлемін 0,01 мл дәлдікпен өлшеп (V<sup>1</sup>, мл) жауап парағына жазып алыңыз.

Одан кейін титрленген ерітінді үстіне 1 тамшы фенолфталеин (pT=9) тамызып титрлеуді жалғастырыңыз, ерітінді түсі қызғылт – сарыдан таза сары түс арқылы ашық қызғылт - сарыға ауысқанша орындаңыз. Титрант көлемін 0,01 мл дәлдікпен өлшеп (V<sup>2</sup>, мл) жауап парағына жазып алыңыз.

Жақсы нәтиже алу үшін титрлеуді 3 рет қайталаңыз. Титрлеу нәтижесін жауап парағына жазыңыз.

Титрлеу нәтижесі бойынша зерттелген ерітінді құрамындағы күкірт және фосфор қышқылдарының мөлшерін есептеңіз (масса, г)

**Куәгер-ерітіндісін дайындау:** титрлеуге арналған конустық колбаға цилиндр көмегімен 35-40 мл (0,033М) NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> және 1 тамшы метилоранж (м.о).