



Республиканская юниорская олимпиада для юниоров по химии
Заключительный этап (2021-2022).
Официальный комплект заданий 7 класса

Регламент олимпиады:

Перед вами находится комплект задач заключительного этапа РЮО 2022 года по химии. **Внимательно** ознакомьтесь со всеми нижеперечисленными инструкциями и правилами. У вас есть **3 астрономических часа (180 минут)** на выполнение заданий олимпиады. Ваш результат – сумма баллов за каждую задачу.

Вы можете решать задачи в черновике, однако, не забудьте перенести все решения на листы ответов. Проверяться будет **только то, что вы напишете внутри специально обозначенных квадратиков**. Черновики проверяться **не будут**. Учтите, что вам **не будет выделено** дополнительное время на перенос решений на бланки ответов.

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

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

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

Вам **запрещается** пользоваться любыми материалами, не входящими в данный комплект задач, в том числе периодической таблицей и таблицей растворимости. На **странице 3** 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 (ответ без единиц измерения будет не засчитан)**. Соблюдайте правила использования числовых данных в арифметических операциях. Иными словами, помните про существование значащих цифр.

Если вы укажете только конечный результат решения без приведения соответствующих вычислений, то Вы получите **0 баллов**, даже если ответ правильный.

Решения этой олимпиады будут опубликованы на сайте qazcho.kz

Рекомендации по подготовке к олимпиадам по химии есть на сайте kazolymp.kz.

Заключительный этап республиканской юниорской олимпиады по химии 2022.
Комплект заданий теоретического тура. 7 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 -

Тест

1. Сколько электронов, протонов и нейтронов содержится в атоме хлора ${}^{35}_{17}\text{Cl}$?
Выберите правильный вариант: **(2 балла)**
 - a. 17 электронов, 18 протонов, 17 нейтронов
 - b. 18 электронов, 17 протонов, 17 нейтронов
 - c. 17 электронов, 17 протонов, 35 нейтронов
 - d. 18 электронов, 17 протонов, 35 нейтронов
 - e. 17 электронов, 17 протонов, 18 нейтронов
2. Сравните количество атомов, содержащихся в 1 моль молекул кислорода и 1 моль молекул фтора: **(2 балла)**
 - a. 1 моль молекул кислорода содержит больше атомов, чем 1 моль молекул фтора
 - b. 1 моль молекул кислорода содержит меньше атомов, чем 1 моль молекул фтора
 - c. 1 моль молекул кислорода и 1 моль молекул фтора содержит одинаковое количество атомов
 - d. 1 моль молекул кислорода может содержать больше или меньше атомов, чем 1 моль молекул фтора, в зависимости от иных параметров.
3. Выберите элемент, чьи химические свойства наиболее близки к химическим свойствам элемента азота: **(2 балла)**
 - a. Углерод
 - b. Кислород
 - c. Фтор
 - d. Фосфор
 - e. Алюминий
4. Определите массовую долю углерода в CO_2 **(2 балла)**
 - a. 27.27%
 - b. 42.86%
 - c. 72.72%
 - d. 57.14%
5. Выберите элемент, который не присутствует в значительных количествах в организме человека: **(2 балла)**
 - a. Углерод
 - b. Мышьяк
 - c. Фосфор
 - d. Натрий
 - e. Водород

Задача №1. Пластинка

Юная химикесса Аружан проводила химические эксперименты. Она поместила цинковую пластинку массой **25 г** в раствор массой сульфата меди (II). После реакции Аружан взвесила пластинку, обнаружив что ее масса стала равна **24.4 г**. Помогите Аружан определить, как изменилась масса пластинки и масса сульфата меди (II) в растворе. Рассчитайте:

1. Массу цинка, который перешел в раствор. **(4 балла)**
2. Массу меди, которая осела на пластинке. **(1 балл)**
3. Насколько увеличилась масса раствора. **(1 балл)**

Задача №2. Газы

Полезные химические вещества можно получать даже из воздуха. Так, охладив атмосферный воздух ниже $-210\text{ }^{\circ}\text{C}$, возможно перевести в жидкое/твердое состояние все атмосферные газы. Основную часть этой жидкости составляют газы **А** и **Б**. Для получения этих газов в чистом виде, производится дистилляция при криогенной температуре. Первым выкипает газ **А**, самый распространенный газ нашей атмосферы. При реакции с водородом из газа **А** можно получить бинарный газ **В**, являющийся сырьем почти для всех удобрений. Путем дальнейших превращений можно получить из **В** жидкость **Г**, содержащую такие же элементы с массовой долей водорода **12.5%**. Жидкость **Г** и ее органические производные используются в качестве самовоспламеняющегося ракетного топлива при смешивании с газом **Б**. После того как весь **А** выкипел, а газ **Б** еще не начал кипеть, можно отделить газ **Д**, являющийся крайне нереакционноспособным и обладающим молярной массой между **30** и **60 г/моль**. Далее, после того как весь газ **Б** выкипел, возможна сублимация газа **Е**, которая при атмосферном давлении происходит при $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$. Газ **Е** бинарный и имеет в составе элемент из газа **Б**, с массовой долей этого элемента **72.7%**.

1. Определите неизвестные вещества **А-Е**. **(9 баллов)**
2. Запишите уравновешенные химические реакции:
А с водородом. **(1 балл)**
Г с **Б** (один из продуктов реакции - **А**). **(1 балл)**

Задача №3. Элементы

В лаборатории обнаружили 4 неизвестных простых веществ из одинаковой группы элементов (**А**, **Б**, **С**, **Д**) которые могут реагировать между собой. Отметим, что из перечисленных веществ с водой не реагирует только вещество **А**. Реакции **Б**, **С** и **Д** с водой являются окислительно-восстановительными реакциями диспропорционирования (элемент окисляется и восстанавливается одновременно), в результате которой образуются: бинарная кислота **Б₁**, кислота **Б₂**; бинарная кислота **С₁**, кислота **С₂**; бинарная кислота **Д₁**, кислота **Д₂**, соответственно. При нагревании **Б₂** образует смесь кислот **Б₁** и **Б₃**, массовая доля кислорода в **Б₃** составляет **56,8%**.

1. Определите неизвестные вещества. **(6.6 баллов)**
2. Ответы подтвердите расчетом. **(0.6 баллов)**

3. Запишите все вышеперечисленные реакции. (6.6 баллов)

4. Укажите характерный цвет и агрегатное состояние для каждого из веществ Б, С и Д. (1.2 балла)

Задача №4. Оксиды

Для производства олеума и серной кислоты сначала необходимо получить триоксид серы из диоксида серы и кислорода.

1. Запишите уравновешенное уравнение вышеупомянутой реакции. (1 балл)

2. Для изучения этой обратимой реакции, в контейнер изменяемого объема поместили **2 моля** SO_2 и **1 моль** O_2 при н.у. и измерили объем смеси. Затем в контейнер поместили платиновую проволоку, которая выступает в качестве катализатора и дали системе прийти в равновесие, после чего снова измерили объем при н.у. и он оказался равен **44.8** литров. Рассчитайте **изначальный объем** и количество вещества в **молях** образовавшегося SO_3 . (4 балла)

3. Полученную выше смесь из SO_2 , O_2 и SO_3 затем нагрели до $780\text{ }^\circ\text{C}$, дали прийти к равновесию и затем быстро охладили до н.у. При этом произошло частичное разложение SO_3 , однако при быстром охлаждении и отсутствии катализатора, обратная реакция образования SO_3 не успела произойти, и система будто застыла в соотношении газов при $780\text{ }^\circ\text{C}$. Такой же эксперимент повторили с нагреванием до $820\text{ }^\circ\text{C}$. Если объем этой смеси при н.у. равен **56** литров для реакции при $780\text{ }^\circ\text{C}$ и **61.6** литров для реакции при $820\text{ }^\circ\text{C}$, рассчитайте количество вещества в **молях** оставшегося SO_3 при указанных температурах. (3 балла)