



**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, смарт-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](http://qazcho.kz)

Рекомендации по подготовке к олимпиадам по химии есть на сайте [kazolymp.kz](http://kazolymp.kz).

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

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

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

## Тест

1. Сколько электронов, протонов и нейтронов содержится в атоме хлора  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ ?  
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  $\text{CO}_2$  **(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 Б<sub>1</sub>, кислота Б<sub>2</sub>; бинарная кислота С<sub>1</sub>, кислота С<sub>2</sub>; бинарная кислота Д<sub>1</sub>, кислота Д<sub>2</sub>, соответственно. При нагревании Б<sub>2</sub> образует смесь кислот Б<sub>1</sub> и Б<sub>3</sub>, массовая доля кислорода в Б<sub>3</sub> 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)



**Химия пәнінен республикалық жасөспірімдер олимпиадасы**  
*Қорытынды кезеңі (2021-2022).*  
*Теоретикалық турдың 7 сыныптағы ресми есептер жинағы*

**Химия пәнінен республикалық жасөспірімдер олимпиадасының қорытынды кезеңі 2022.  
Теоретикалық турдың есептер жинағы. 7 сынып.**

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

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



## Олимпиада ережелері:

Сізге химия пәнінен 2022 жылғы жасөспірімдер олимпиадасының қорытынды кезеңінің есептер жинағы берілді. Төмендегі нұсқаулар мен ережелердің барлығын **мұқият** оқып шығыңыз. Олимпиада тапсырмаларын орындау үшін сізде **3 астрономиялық сағат (180 минут)** беріледі. Сіздің жалпы нәтижеңіз - тапсырмалардың ұпай санын ескере отырып, әрбір тапсырма бойынша ұпайлар сомасы болып табылады.

Сіз шимайпарақта есептерді шеше аласыз, бірақ барлық шешімдерді жауап парақтарына көшіруді ұмытпаңыз. **Арнайы белгіленген жолақтардың ішіне жазған шешімдер ғана тексеріледі.** Шимайпарақтар тексерілмейді. Шешімдерді жауап парақтарына көшіру үшін сізге **қосымша уақыт берілмейтінін** ескеріңіз.

Сізге графикалық немесе инженерлік калькуляторды пайдалануға **рұқсат етіледі.** Сізге кез келген анықтамалық материалдарды, оқулықтарды немесе жазбаларды пайдалануға **тыйым салынады.**

Сізге ішкі жадты немесе интернеттен жүктеп алынған мәтіндік, графикалық және аудио пішімінде ақпаратты сақтауға қабілетті кез келген байланыс құрылғыларын, смартфондарды, смарт сағаттарды немесе кез келген басқа гаджеттерді пайдалануға **тыйым салынады.**

Осы тапсырмалар жинағына кірмейтін кез келген материалдарды, соның ішінде периодтық кесте мен ерігіштік кестесін **пайдалануға рұқсат етілмейді.** **3-бетте** периодтық жүйенің нұсқасы беріледі.

Турдың соңына дейін олимпиаданың басқа қатысушыларымен сөйлесуге **рұқсат етілмейді.** Ешбір материалдарды, соның ішінде кеңсе керек-жарақтарын өзара алмаспаңыз. Кез келген ақпаратты жеткізу үшін ымдау тілін қолданбаңыз.

Осы ережелердің кез келгенін бұзғаныңыз үшін сіздің жұмысыңыз **автоматты түрде 0 ұпаймен** бағаланады және бақылаушылар сізді аудиториядан шығаруға құқылы.

Жауап парақтарыңызға шешімдерді **анық әрі түсінікті** етіп жазыңыз. Қорытынды жауаптарды қарындашпен дөңгелектеу ұсынылады. **Өлшем бірліктерін көрсетуді ұмытпаңыз (өлшем бірліктері жазылмаған жауап есептелмейді).** Арифметикалық амалдарда сандық мәліметтерді қолдану ережелерін сақтаңыз. Басқаша айтқанда, маңызды сандар бар екені есіңізде болсын.

Сәйкес есептерді бермей шешімнің соңғы нәтижесін ғана көрсетсеңіз, онда жауап дұрыс болса да **0** ұпай аласыз.

Бұл олимпиаданың шешімдері [qazcho.kz](http://qazcho.kz) сайтында жарияланады. Химия пәнінен олимпиадаға дайындық бойынша ұсыныстар [kazolymp.kz](http://kazolymp.kz) сайтында берілген.

## Тест

- ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  атомында қанша электрон, протон және нейтрон бар?  
Дұрыс нұсқаны таңдаңыз: (2 балл)
  - 17 электрон, 18 протон, 17 нейтрон
  - 18 электрон, 17 протон, 17 нейтрон
  - 17 электрон, 17 протон, 35 нейтрон
  - 18 электрон, 17 протон, 35 нейтрон
  - 17 электрон, 17 протон, 18 нейтрон
- 1 моль оттек пен 1 моль фтор молекулалардағы атомдар санын салыстырыңыз: (2 балл)
  - 1 моль оттек молекулаларында 1 моль фтор молекулаларға қарағанда атом саны көбірек
  - 1 моль оттек молекулаларында 1 моль фтор молекулаларға қарағанда атом саны азырақ
  - 1 моль оттек молекулалары мен 1 моль фтор молекулаларында атом саны тең
  - 1 моль оттек молекулаларында 1 моль фтор молекулаларға қарағанда атом саны басқа жағдайларға байланысты көбірек немесе азырақ бола алады
- Химикалық қасиеттері азоттың химикалық қасиеттеріне ең ұқсас элементті таңдаңыз: (2 балл)
  - Көміртек
  - Оттек
  - Фтор
  - Фосфор
  - Алюминий
- $\text{CO}_2$  молекуласында көміртек массалық үлесін анықтаңыз: (2 балла)
  - 27.27%
  - 42.86%
  - 72.72%
  - 57.14%
- Адам ағзасында үлкен мөлшерде кездеспейтін элементті таңдаңыз: (2 балла)
  - Көміртек
  - Күшән (мышьяк)
  - Фосфор
  - Натрий
  - Сутек

## Есеп №1. Пластинка

Жас химик Аружан эксперименттерді жүргізген. Массасы 25 г болатын мырыш пластинкасын ол мыс (II) сульфаты ерітіндісіне салды. Реакциядан соң Аружан пластинканың массасын өлшеп, оның массасы енді 24.4 г болатынын анықтады. Пластинка мен ерітіндегі мыс (II) сульфатының массасының қалай өзгергенін анықтау үшін Аружанға көмектесіңіз. Есептеңіз:

1. Ерітіндіге кеткен мырыш массасын. (4 балл)
2. Пластинка бетіне жабысқан мыс массасын. (1 балл)
3. Ерітінді массасының қаншама артқанын. (1 балл)

## Есеп №2. Газдар

Пайдалы химиялық заттарды ауадан да алуға болады. Мысалы, атмосфералық ауа  $-210\text{ }^{\circ}\text{C}$  температурасынан төмен салқындатылса, барлық атмосфералық газдарды сұйық/қатты күйге айналдыруға болады. Осы сұйықтықтың құрамын көбінесе А және Б газдары құрайды. Осы газдарды таза күйде алу үшін, криогенді температурадағы дистилляция өткізіледі. Бірінші болып атмосферамыздың ең таралған газы, А газы, қайнайды. Сутекпен реакция нәтижесінде А газынан екі элементтен тұратын В газын алуға болады. В газы жуығымен барлық тыңайтқыштарды өндіру үшін қолданылады. Қосымша химиялық реакциялар арқылы В газынан тура сондай элементтерден тұратын Г сұйықтығын алуға болады. Г сұйықтығында сутектің массалық үлесі 12.5%. Г және оның органикалық туындылары Б газымен қосқанда өз-өзінен жанатын зымыран отыны ретінде қолданылады. Барлық А сұйығы қайнап, кеткеннен соң, ал Б газы әлі қайнай бастамағанда, Д газын дистилляция арқылы алуға болады. Д газының реакцияға түсу қабілеті өте, өте төмен және оның молярлық массасы 30 және 60 г/моль аралығында. Енді барлық Б газы қайнап біткеннен соң, Е газын сублимация арқылы алуға болады. Осы сублимация атмосфералық қысымда  $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$  температурасында өтеді. Е газы екі элементтен тұрады және осы элементтердің бірі Б газында бар, осы элементтің Е газындағы массалық үлесі 72.7%.

1. Белгісіз А-Е заттарын анықтаңыз. (9 балл)
  2. Келесі реакциялар үшін теңестірілген реакциялар теңдеулерін келтіріңіз: А газы мен сутек реакциясы. (1 балл)
- Г мен Б (реакция өнімдерінің бірі - А). (1 балл)

## Есеп №3. Элементтер

Лабораторияда бірдей топқа жататын, өзара әрекеттесе алатын 4 бір элементтен тұратын жай заттары (А, Б, С, Д) табылды. Аталғандардың арасында тек А заты сумен әрекеттеспейді. Б, С және Д заттарының сумен реакциялары тотығу-тотықсыздану реакциялары, оның ішінде, диспропорциялану реакциялары болып табылады (диспропорциялану реакциясы нәтижесінде бір элемент тотығады да және тотықсызданады). Осы реакциялардың нәтижесінде Б затынан екі элементтен тұратын Б<sub>1</sub> қышқылы және екіден артық элементтен тұратын Б<sub>2</sub> қышқылы; С затынан екі

элементтен тұратын  $C_1$  қышқылы және екіден артық элементтен тұратын  $C_2$  қышқылы;  $D$  затынан екі элементтен тұратын  $D_1$  қышқылы және екіден артық элементтен тұратын  $D_2$  қышқылы түзіледі.  $B_2$  қышқылын қыздырғанда  $B_1$  және  $B_3$  қышқылдары түзіледі,  $B_3$  қышқылындағы оттектің массалық үлесі **56,8%**.

1. Белгісіз химиялық заттарды анықтаңыз. **(6.6 балл)**
2. Жауабыңызды есептеулер арқылы дәлелдеңіз. **(0.6 балл)**
3. Аталған реакциялардың теңестірілген химиялық теңдеулерін жазыңыз. **(6.6 балл)**
4.  $B$ ,  $C$  және  $D$  заттарының түсін және агрегаттық күйін сипаттаңыз. **(1.2 балл)**

## Есеп №4. Оксидтер

Олеум мен күкірт қышқылын өндіру үшін бірінші күкірт триоксидін оттек пен күкірт диоксидінен алу қажет.

1. Жоғарыда айтылған реакцияның теңестірілген химиялық теңдеуін жазыңыз. **(1 балл)**
2. Осы қайтымды реакцияны зерттеу үшін көлемі өзгертін контейнер ішіне **2 моль  $SO_2$**  және **1 моль  $O_2$**  қ.ж. (қалыпты жағдайда) сыйғызылды және газдардың ортақ көлемі анықталды. Осыдан кейін контейнер ішіне катализатор болып табылатын платина сымы қойылды және жүйе тепе-теңдікке келгенше қалтырылды. Тепе-теңдікке келгенде, газ көлемі **44.8** литрге тең болды. **Бастапқы көлемді және тепе-теңдікке келгендегі  $SO_3$  зат мөлшерін моль өлшем бірліктерінде есептеңіз. (4 балл)**
3. Жоғарыда алынған  $SO_2$ ,  $O_2$  және  $SO_3$  қоспасы енді  $780\text{ }^\circ\text{C}$ -ке дейін қыздырылды да, осы температурада тепе-теңдің орнаған соң қоспа өте тез қ.ж.-ға дейін суытылды. Қыздырғанда  $SO_3$  бір бөлігі ажырасты, алайда, тез суытқаны және катализатордың болмағаны үшін, кері реакция, яғни  $SO_3$  газын қайтадан түзу, өте алмады, сондықтан жүйе  $780\text{ }^\circ\text{C}$ -тағы қалпында қалғандай болды. Тура сондай эксперимент енді  $820\text{ }^\circ\text{C}$ -қа қыздырғанда қайталанды.  $780\text{ }^\circ\text{C}$ -тағы реакцияда көлем **56** литр ал  $820\text{ }^\circ\text{C}$ -тағы реакцияда көлем **61.6** литр болса, сол температуралардағы  $SO_3$  **зат мөлшерін моль өлшем бірліктерінде есептеңіз. (3 балл)**