

**МОН, LVII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ**

**И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА**

*Областен кръг 08 февруари 2025 год.*

*Групи I и II*

## ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ

### I група

#### ПЪРВА ЧАСТ

- 1. Кое НЕ е признак за протичане на химичната реакция между натрий и вода?**
  - а) контакт между веществата
  - б) отделяне на топлина
  - в) отделяне на светлина
  - г) отделяне на газ
- 2. В коя комбинация има само смеси?**
  - а) пясък, азот
  - б) сода за хляб, пчелен мед
  - в) готварска сол, лед
  - г) въздух, морска вода
- 3. Какъв е броят на електроните в  $Rb^+$ , ако ядрото му съдържа 37 протона?**
  - а) 35
  - б) 36
  - в) 37
  - г) 38
- 4. Кое от веществата взаимодейства с въглероден диоксид и има  $M_r = 40$ ?**
  - а)  $KH$
  - б)  $Li_2O$
  - в)  $NaOH$
  - г)  $Na_2CO_3$
- 5. Кои са химичните формули на азотните оксиди, в които азотът проявява валентност съответно I, III и V?**
  - а)  $NO, NO_3, NO_5$
  - б)  $N_2O, N_2O_3, N_2O_5$
  - в)  $N_2O, N_3O_2, N_5O_2$
  - г)  $NO, N_3O, N_5O$
- 6. При дишане човек усвоява около 35 об. % от вдишания с въздуха кислород, а останалия издиша. Колко е средното съдържание (закръглено до цяло число) на кислород в издишания от човек въздух?**
  - а) 7 об. %
  - б) 14 об. %
  - в) 21 об. %
  - г) 65 об. %
- 7. В кое от съединенията масовата част на двата елемента е еднаква?**
  - а)  $CO$
  - б)  $CO_2$
  - в)  $SO_2$
  - г)  $Na_2O_2$

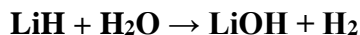
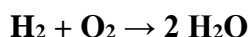
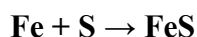
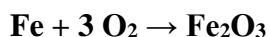
8. Какъв е общият брой на елементите, които влизат в състава на веществата: озон, водороден пероксид, вода, сода бикарбонат и калцинирана сода?

- а) 4                      б) 5                      в) 6                      г) 7

9. В епруветка се съдържа ненаситен разтвор на готварска сол. Кое от действията ще помогне за по-бързото му превръщане в наситен разтвор (температурата е постоянна)?

- а) добавяне на вода  
б) внимателно разбъркване  
в) прехвърляне в по-широк съд  
г) запушване на епруветката

10. Какъв е сборът от числените стойности на пропуснатите коефициенти в уравненията?



- а) 5                      б) 6                      в) 7                      г) 8

11. Коя е вярната последователност от методи за пречистване на мътни води за питейни нужди?

- а) утаяване, филтруване, дестилация  
б) утаяване, филтруване, дезинфекция  
в) изпаряване, филтруване, дестилация  
г) филтруване, изпаряване, дезинфекция

12. Колко грама е масата на продукта, получен при пълното изгаряне на 2,00 g натрий в среда от кислород?

- а) 6,78                      б) 5,39                      в) 3,39                      г) 2,70



## ВТОРА ЧАСТ

### Задача 1. Минералът за сърцето

В медицината елементът Е е известен като „минерал за сърцето“. Йоните на Е имат съществена роля за нормалното функциониране на сърцето, бъбреците и др. Елементът Е се съдържа във вътреклетъчните течности и регулира водния баланс в организма. За Е е известно, че проявява първа валентност, а простото му вещество и съединенията му оцветяват пламъка във виолетово.

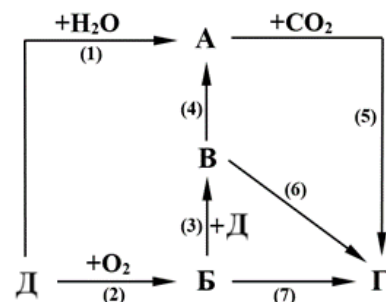
1. Кой е „минералът за сърцето“? Запишете наименованието и химичното му означение.

Според Световната здравна организация, препоръчителният дневен прием (ПДП) от Е е около 0,05 g за всеки килограм телесна маса. Най-добрият начин за осигуряване на достатъчни количества от Е е чрез храната, но понякога се използват и хранителни добавки.

2. Приблизително колко банана трябва да изяде човек с маса 68 kg, ако е на хранителен режим, за да си набави препоръчителната дневна доза от Е? Приемете, че един средноголям банан съдържа около 425 mg от Е.
3. Изчислете масата (g) на Е, която се съдържа в една таблетка от хранителна добавка със състав  $E_3C_6H_5O_7$ , използвана за лечение на ниски нива на Е в кръвта. Приемете, че една таблетка съдържа 100 mg  $E_3C_6H_5O_7$ .
4. Ще се осигури ли препоръчителният дневен прием от Е за човек с маса 68 kg при приемане по 2 таблетки, 2 пъти дневно от хранителната добавка, ако не се приема Е с храната? Подкрепете отговора си с изчисления.

Елементът Е участва в състава на всяко от веществата от А до Д, означени в схемата, като Д е простото вещество на елемента Е.

5. Кой са веществата А, Б, В и Г? Изразете с химични уравнения посочените преходи, като използвате конкретни химични означения.



### Задача 2. Дишаща химия

В природата кислород се получава чрез фотосинтеза, при която се получават и хранителни вещества - първоначално въглехидрати като глюкоза  $C_6H_{12}O_6$ , а след последващи химични превръщания и други органични съединения.

1. Запишете химичното уравнение на получаване на глюкоза чрез фотосинтеза.
2. Пресметнете колко грама кислород се отделят при получаването на 1 g глюкоза.
3. За какво служи хлорофилът в зелените растения?

**В лабораторни условия кислород може да се получи чрез термично разлагане на калиев перманганат. В училищна лаборатория чрез този опит могат да се демонстрират получаване и събиране на чист кислород, доказване на кислород и взаимодействието му с метали и неметали.**

4. Като използвате предоставените елементи, нарисуйте опитната постановка за получаване и събиране на кислород от калиев перманганат.



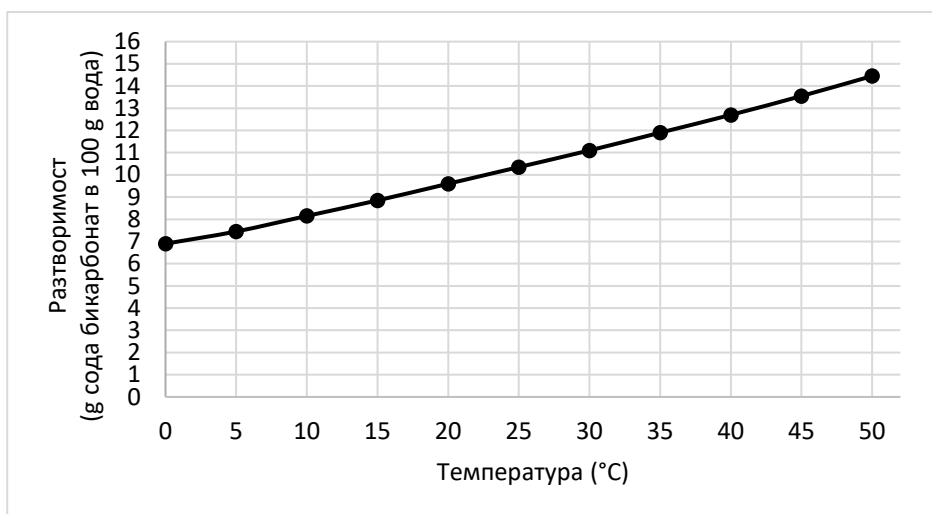
5. Как се събира чистият кислород? Кои негови физични свойства обуславят този начин за събиране?
6. Опишете и обяснете начина за доказване на кислород.
7. Запишете с химични уравнения взаимодействията на кислород с желязо и сяра, ако в продуктите те проявяват съответно трета и четвърта валентност.
8. Запишете с химични уравнения още два начина за получаване на кислород.

### **Задача 3. Содената питка**

Според традициите, трапезата на Бъдни вечер трябва да е тържествена, а ястията трябва задължително да са постни и да са нечетен брой. Приготвя се празнична питка, като вместо квас или мая, се използва сода бикарбонат (сода за хляб).

Според семейната рецепта на Евгения, за приготвяне на празничната питка са необходими: 500 g брашно, 1 ч.ч. вода (чаена чаша, 1 ч.ч. = 200 mL,  $\rho(\text{вода}) = 1 \text{ g/mL}$ ), 2 ч.л. (чаена лъжичка; 1 ч.л. = 8 g) сода бикарбонат, 1 ч.л. сол, 1 с.л. (супена лъжица; 1 с.л. = 20 mL) оцет и 3 с.л. олио. Евгения включила фурната да загрее, при което температурата в стаята се повишила до 30°C. Тя решила първо да разтвори содата във водата, а после добавила и останалите продукти.

1. Ще се разтвори ли содата във водата? Определете вида на получения разтвор според наситеността. Какви промени ще настъпят с разтвора, ако Евгения го изнесе на балкона, където температурата е  $0^{\circ}\text{C}$ ? Обосновайте се, като използвате графиката.



2. Каква е масовата част на сода за хляб в наситен разтвор при  $30^{\circ}\text{C}$ ?

Бисер, братът на Евгения, също искал да приготви содена питка по семейната рецепта, като използва 1 kg брашно. Оказало се, че вкъщи Бисер няма сода за хляб, но има бакпулвер (от немски: Backpulver – „прах за печене“; представлява смес от сода за хляб, лимонена киселина и нишесте). За да определи масовата част на содата в бакпулвера, Бисер провел химичен експеримент – добавил кислол (почистващ препарат, който представлява солна киселина с  $w = 8\%$ ,  $\rho = 1,05 \text{ g/mL}$ ) на капки към разтвор на бакпулвер, до протичане на пълно взаимодействие.

3. Изразете с химично уравнение взаимодействието между сода за хляб и солна киселина, като знаете, че се получават готварска сол, вода и газ, на който се дължи набухването на питката.
4. В някои рецепти за содена питка се използва газирана вода. Обяснете защо.

Бисер приготвил 100 mL разтвор, като претеглил едно пакетче бакпулвер (10,0 g) и го разтворил във вода. Взел 5,00 mL от получения разтвор и добавил 43 капки (1 капка = 0,04 mL) кислол до протичане на пълно взаимодействие.

5. Определете масовата част на сода в бакпулвера, като приемете че другите му съставки не взаимодействат с кислол, както и помежду си.
6. Колко чаени лъжички бакпулвер трябва да използва Бисер, за да направи содената питка? Приемете, че бакпулверът и содата имат еднаква плътност.

Като първа стъпка при изпълнение на рецептата, Бисер смесил бакпулвера с брашното.

7. Определете масовата част на содата в получената смес.





7. Белината намира приложение в различни домакински препарати. В лабораторни условия разтвор на белина може да се получи при пропускане на хлор през:

- а) разтвор на сода каустик;                      б) бистра варна вода;  
в) разтвор на готварска сол;                      г) дестилирана вода.

8. Съединенията на елементите X ( $Z = 8$ ) и Y ( $Z = 35$ ) с водорода са  $H_2X$  и  $H_2Y$ . Кои от твърденията (I, II, III, IV) са верни и за  $H_2X$ , и за  $H_2Y$ ?

I. Имат молекулен строеж при  $0\text{ }^\circ\text{C}$ .

II. Заемат формата на съда, в който са поставени при  $100\text{ }^\circ\text{C}$ .

III. Обезцветяват разтвор на виолетов лакмус.

IV. Реагират с хлор.

- а) само I, II и IV    б) само II, III и IV    в) само I и III    г) само I и IV

9. При дишане човек усвоява около 35 об. % от вдишания с въздуха кислород, а останалия издиша. Колко е средното съдържание (закръглено до цяло число) на кислород в издишания от човек въздух?

- а) 7 об. %            б) 14 об. %            в) 21 об. %            г) 65 об. %

10. Между веществата в коя двойка НЯМА да протече реакция?

- а)  $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$                                       б)  $\text{KBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$   
в)  $\text{NaCl} + \text{Br}_2 \rightarrow$                                       г)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

11. При взаимодействието на  $\text{CaO}$  с кое от веществата се получава продукт с най-голяма относителна молекулна маса?

- а)  $\text{H}_2\text{O}$                       б)  $\text{CO}_2$                       в)  $\text{HCl}$                       г)  $\text{HBr}$

12. Кои от веществата (I)  $\text{H}_2$ , (II)  $\text{O}_2$ , (III)  $\text{HI}$ , (IV)  $\text{KOH}$  могат да реагират и с  $\text{Ca}$ , и с  $\text{Br}_2$ ?

- а) само I и II            б) само I и III            в) само II, III и IV    г) I, II, III и IV

13. На кое взаимодействие се дължи образуването на пещерите?

- а)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$                                       б)  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$   
в)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$                       г)  $\text{Ca(HCO}_3)_2 + \text{HCl} \rightarrow$

14. В епруветка се съдържа ненаситен разтвор на готварска сол. Кое от действията ще помогне за по-бързото му превръщане в наситен разтвор (температурата е постоянна)?

- а) добавяне на вода
- б) внимателно разбъркване
- в) прехвърляне в по-широк съд
- г) запушване на епруветката

15. В таблицата са дадени нормите за екологично състояние на полупланински реки, както и стойностите, измерени за река Места. За кои от параметрите е постигнато поне „Добро“ екологично състояние?

Параметър/ Състояние	Разтворен O <sub>2</sub>	Електропро- водимост (ЕП)	Общ N	Общ P
Отлично	10,5 – 8,00	<650	< 0,5	< 0,025
Добро	8,00 – 6,00	650 – 750	0,5 – 1,5	0,025 – 0,075
Умерено	< 6,00	> 750	> 1,5	>0,075
<b>р. Места</b>	5,20	620	1,4	0,083

а) само за общ N

б) само за ЕП и общ N

в) само за разтворен O<sub>2</sub>

г) само за разтворен O<sub>2</sub>, ЕП и общ P

## ВТОРА ЧАСТ

### **Задача 1. Нетърпеливите атоми**

**В природата свободни атоми почти не се срещат. Обикновено те се свързват помежду си, като образуват прости вещества или химични съединения.**

**Дадени са елементите водород, кислород, азот и калций.**

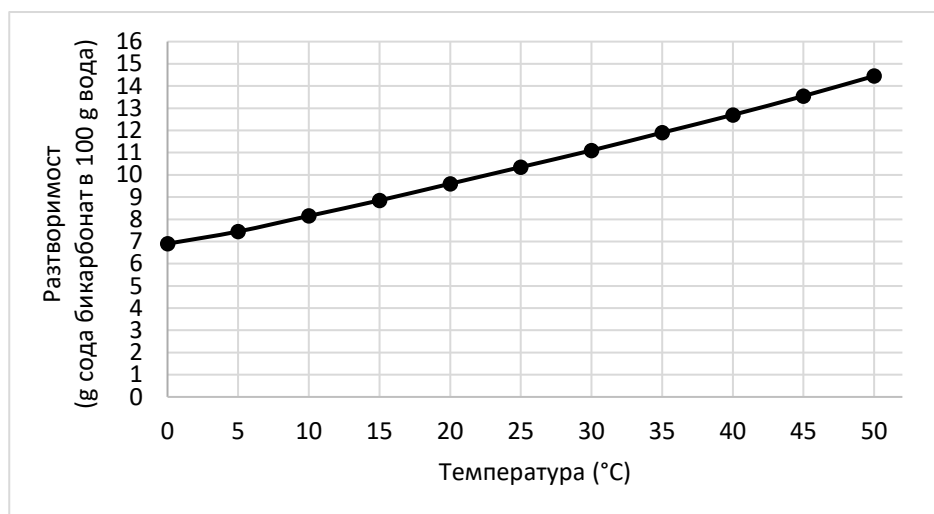
1. Запишете Льюисовите формули на двуатомните молекули на простите вещества и на стабилните при обикновени условия бинарни водородни съединения на тези елементи. Определете типа на връзките в тези молекули според полярността и според кратността им.
2. Запишете химичните формули на бинарните съединения, които образува калций с останалите елементи. Определете вида на химичната връзка в тях.
3. Представете чрез модели строежа на частиците в калциевите съединения.
4. Изразете с химично уравнение възможна реакция при стайна температура между бинарни съединения (от задачата) с различен вид на химичната връзка. Определете рН (<7, =7, >7) и оцветяването на прибавен в реакционния съд лакмус, след протичане на взаимодействието.
5. Като използвате структурни формули, представете водородните връзки, които са възможни между молекулите на бинарни съединения (от задачата).

### **Задача 2. Содената питка**

**Според традициите, трапезата на Бъдни вечер трябва да е тържествена, а ястията трябва задължително да са постни и да са нечетен брой. Приготвя се празнична питка, като вместо квас или мая, се използва сода бикарбонат (сода за хляб).**

**Според семейната рецепта на Евгения, за приготвяне на празничната питка са необходими: 500 g брашно, 1 ч.ч. вода (чаена чаша, 1 ч.ч. = 200 mL,  $\rho(\text{вода}) = 1 \text{ g/mL}$ ), 2 ч.л. (чаена лъжичка; 1 ч.л. = 8 g) сода бикарбонат, 1 ч.л. сол, 1 с.л. (супена лъжица; 1 с.л. = 20 mL) оцет и 3 с.л. олио. Евгения включила фурната да загрее, при което температурата в стаята се повишила до 30°C. Тя решила първо да разтвори содата във водата, а после добавила и останалите продукти.**

1. Ще се разтвори ли содата във водата? Определете вида на получения разтвор според наситеността. Какви промени ще настъпят с разтвора, ако Евгения го изнесе на балкона, където температурата е  $0^{\circ}\text{C}$ ? Обосновайте се, като използвате графиката.



2. Каква е масовата част на сода за хляб в наситен разтвор при  $30^{\circ}\text{C}$ ?

Бисер, братът на Евгения, също искал да приготви содена питка по семейната рецепта, като използва 1 kg брашно. Оказало се, че въпреки Бисер няма сода за хляб, но има бакпулвер (от немски: Backpulver – „прах за печене“; представлява смес от сода за хляб, лимонена киселина и нишесте). За да определи масовата част на содата в бакпулвера, Бисер провел химичен експеримент – добавил кислол (почистващ препарат, който представлява солна киселина с  $w = 8\%$ ,  $\rho = 1,05 \text{ g/mL}$ ) на капки към разтвор на бакпулвер, до протичане на пълно взаимодействие.

3. Изразете с химично уравнение взаимодействието между сода за хляб и солна киселина, като знаете, че се получават готварска сол, вода и газ, на който се дължи набухването на питката.
4. В някои рецепти за содена питка се използва газирана вода. Обяснете защо.

Бисер приготвил 100 mL разтвор, като претеглил едно пакетче бакпулвер (10,0 g) и го разтворил във вода. Взел 5,00 mL от получения разтвор и добавил 43 капки (1 капка = 0,04 mL) кислол до протичане на пълно взаимодействие.

5. Определете масовата част на сода в бакпулвера, като приемете че другите му съставки не взаимодействат с кислол, както и помежду си.
6. Колко чаени лъжички бакпулвер трябва да използва Бисер, за да направи содената питка? Приемете, че бакпулверът и содата имат еднаква плътност.

Като първа стъпка при изпълнение на рецептата, Бисер смесил бакпулвера с брашното.

7. Определете масовата част на содата в получената смес.

### Задача 3 Бариева каша

Оставен на въздуха, активният алкалоземен метал барий бързо започва да се превръща в бариев оксид, който постепенно може да взаимодейства както с влагата, така и с въглеродния диоксид от въздуха. При подходящи реагенти и условия бариевият оксид може да се превърне също в хлорид и перхлорат.

1. Запишете всички описани процеси с химични уравнения.
2. Като използвате зависимостите в периодичната таблица, предложете един метал, който със сигурност е по-активен от бария и е с по-малък пореден номер от него.

При рентгенографията на корем или гръден кош не е възможно да се видят добре хранопровода, стомаха и червата, тъй като меките тъкани и вътрешните органи не поглъщат рентгеновите лъчи до такава степен, както костите. Поради тази причина е необходимо приемането на контрастни вещества, които да изпълнят кухините на храносмилателната система, за да бъдат отразени на рентгеновата снимка. Бариевият сулфат може да бъде използван като контрастно вещество, защото поглъща рентгеновите лъчи. Лекарственият препарат се нарича бариева каша и се продава като чисто вещество бариев сулфат, който трябва да се смеси с чиста вода.

3. Изчислете масовата част на барий в обща смес от по една доза от трите описани в листовката смеси.

Бариев сулфат ( $\text{BaSO}_4$ )

За рентгенова диагностика на стомашно-чревния тракт

НАЧИН НА ПРИЛАГАНЕ

Сутрин на гладно.

1) За изследване на хранопровода (за 1 доза):

1 опаковка (100 g). Добавете 100 g вода на порции . Разбъркайте до хомогенна смес.

2) За изследване на стомаха (за 1 доза):

1 опаковка (100 g). Добавете 200 g вода .

Разбъркайте 5 минути, изчакайте още 5 минути и разбъркайте отново 2 минути.

3) За изследване на дебелото черво (за 1 доза):

За рутинно изследване: 300 g (3 опаковки). Добавете 1500 g вода (температура  $36^\circ\text{C}$ ).

Болничният фармацевт Стефан приготвил по една доза от *смес 1* и *смес 3* точно както е описано в листовката, но след това получил заявка за приготвяне на 500 g смес с масова част на барий 15 %.

4. Изчислете как Стефан може да приготви исканата смес, като използва вече наличните *смес 1* и *смес 3* (без добавяне на вода и бариев сулфат).

## Периодична таблица на химичните елементи

1 IA																	18 VIIIA
1 H 1,0	2 He 4,0											13 B 10,8	14 C 12,0	15 N 14,0	16 O 16,0	17 F 19,0	10 Ne 20,2
3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 Li 6,9	6 Be 9,0	7 B 10,8	8 C 12,0	9 N 14,0	18 Ar 40,0
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 IB 106,4	4 IIB 107,9	5 IIIB 108,4	6 IVB 109,9	7 VB 110,4	8 ← 111,4	9 VIIB 112,4	10 → 113,4	11 IIB 114,8	12 IIIB 118,7	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc (97)	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 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	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 Ac	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

	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 173,1	71 Lu 175,0
лантаноиди														
	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
актиноиди														

### РАЗТВОРИМОСТ ВЪВ ВОДА НА СОЛИ, ХИДРОКСИДИ И КИСЕЛИНИ

катиони аниони	H <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>
OH <sup>-</sup>	X	Г			MP		CP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP
Cl <sup>-</sup>					MP						CP			
Br <sup>-</sup>					MP						CP			
I <sup>-</sup>					MP					HC	MP		HC	
S <sup>2-</sup>	Г				MP				MP	MP	MP	MP	MP	BB
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Г				CP	MP	MP	CP	CP		MP	CP		
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>					CP	MP	CP				MP			
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>														
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>					MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Г				MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	BB	BB
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>					MP	MP			MP	MP	MP	MP	MP	

Г – Газ

MP – Малко разтворимо вещество

HC – Не съществуват заедно във воден разтвор

CP – Средно разтворимо вещество

BB – Взаимодействия с вода

ПРИМЕРНИ ОТГОВОРИ И РЕШЕНИЯ НА ЗАДАЧИТЕ

I Група

ПЪРВА ЧАСТ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Отговор	а	г	б	в	б	б	в	а	в	г	б	в	б	б	а

ВТОРА ЧАСТ

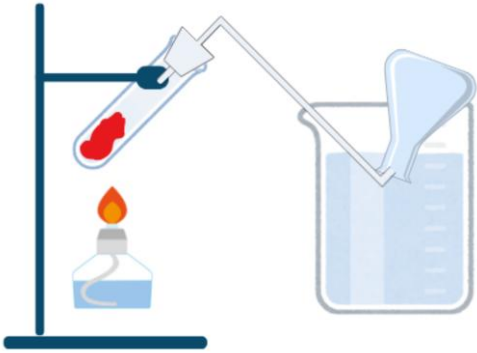
**Задача 1. Минералът за сърцето**

№	Отговори
1.	Калий, К
2.	Препоръчителен дневен прием за 68 kg: $\text{ПДП (К)} = 0,05 \times 68 = 3,4 \text{ g}$ $\text{Бр. (банани)} = \frac{\text{ПДП(К)}}{m(\text{К})_{\text{банан}}} = \frac{3,4 \text{ g}}{0,425 \text{ g}} = 8$
3.	$\frac{m(\text{К})}{m(\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)} = \frac{3 \times A_r(\text{К})}{M_r(\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)} \Rightarrow m(\text{К}) = \frac{3 \times A_r(\text{К}) \times m(\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)}{M_r(\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)}$ $m(\text{К}) = \frac{3 \times 39,1 \times 0,1 \text{ g}}{306,3} = 0,0383 \text{ g}$
4.	Дневен прием (К) = $2 \times 2 \times 0,0383 \text{ g} = 0,1532 \text{ g}$ Не, няма да се осигури препоръчителният дневен прием от калий.
5.	А – КОН; Б – К <sub>2</sub> О <sub>2</sub> ; В – К <sub>2</sub> О; Г – К <sub>2</sub> СО <sub>3</sub> . (1) $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$ (2) $2\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{O}_2$ (3) $\text{K}_2\text{O}_2 + 2\text{K} \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}$ (4) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH}$ (5) $2\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (6) $\text{K}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3$ (7) $2\text{K}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ За вярно се приема и: (2) $\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow \text{KO}_2$ (3) $\text{KO}_2 + 3\text{K} \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}$ (7) $4\text{KO}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{O}_2$

**Задача 2. Дишаща химия**

№	Отговори
1.	$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
2.	$M_r(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) : 6M_r(\text{O}_2) = 1 : m(\text{O}_2)$ $m(\text{O}_2) = 192/180 = 1,07 \text{ g}$
3.	Хлорофилът улавя слънчевата светлина и я превръща в енергия на химичните вещества.



4.	
5.	Събира се под вода, защото: <ul style="list-style-type: none"> <li>- има малка разтворимост в нея;</li> <li>- има близка плътност до въздуха и лесно ще се смеси с него.</li> </ul>
6.	Кислородът се доказва с тлееща треска/клетка - в чист кислород тя се разпалва.
7.	$4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$ $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
8.	$2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ H}_2 + \text{O}_2$ $2 \text{ Na}_2\text{O}_2 + 2 \text{ CO}_2 \rightarrow 2 \text{ Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ или $2 \text{ H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{O} + \text{O}_2$

### Задача 3. Содената питка

№	Отговори
1.	<p>Да, ще се разтвори.</p> <p>Полученият разтвор на сода съдържа 2 ч.л. = 16 g сода и 200 g вода.</p> <p>Разтворимостта при 30°C е 11 g сода в 100 g вода, т.е. 22 g в 200 g вода.</p> <p>Разтворът е ненаситен.</p> <p>Разтворимостта при 0°C е 7 g сода в 100 g вода, т.е. 14 g в 200 g вода, следователно част от содата ще кристализира.</p>
2.	<p>Разтворимостта при 30°C е 11 g сода в 100 g вода.</p> $w(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{разтвор})} = \frac{11}{111} = 0,099 = 9,9\%$
3.	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4.	<p>Защото газираният вода съдържа CO<sub>2</sub> (който набухва тестото).</p> <p>или</p> <p>Защото газираният вода съдържа киселина, която взаимодейства със содата и се отделя CO<sub>2</sub>.</p>
5.	$m(\text{кислор}) = 43 \times 0,04 \times 1,05 = 1,81 \text{ g}$ $m(\text{HCl в разтвора}) = w(\text{HCl}) \times m(\text{разтвор}) = 0,08 \times 1,81 = 0,145 \text{ g}$ $\frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{HCl})} = \frac{M_r(\text{NaHCO}_3)}{M_r(\text{HCl})} \Rightarrow m(\text{NaHCO}_3) = \frac{M_r(\text{NaHCO}_3) \times m(\text{HCl})}{M_r(\text{HCl})}$ $m(\text{NaHCO}_3) = \frac{84 \times 0,145}{36,5} = 0,334 \text{ g в } 5 \text{ mL от разтвора на бакпулвер}$ $0,334 \text{ g} \times 20 = 6,68 \text{ g в целия разтвор на бакпулвер}$ $w(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{бакпулвер})} = \frac{6,68}{10,0} = 0,668 = 66,8\%$



5.	$  \begin{array}{c}  \text{H}-\text{O}:\cdots\cdots\text{H}-\text{O}:\cdots\cdots \\    \qquad \qquad   \\  \text{H} \qquad \qquad \text{H} \\  \\  \text{H} \qquad \qquad \text{H} \\    \qquad \qquad   \\  \text{H}-\text{N}:\cdots\cdots\text{H}-\text{N}:\cdots\cdots \\    \qquad \qquad   \\  \text{H} \qquad \qquad \text{H} \\  \\  \text{H} \qquad \qquad \qquad \text{H} \\    \qquad \qquad   \qquad \qquad   \\  \text{H}-\text{N}:\cdots\cdots\text{H}-\text{O}:\cdots\cdots\text{H}-\text{N}:\cdots\cdots \\    \qquad \qquad   \qquad \qquad   \\  \text{H} \qquad \qquad \text{H} \qquad \qquad \text{H}  \end{array}  $
----	---

### Задача 2. Содената питка

№	Отговори
1.	<p>Да, ще се разтвори.  Полученият разтвор на сода съдържа 2 ч.л. = 16 g сода и 200 g вода.  Разтворимостта при 30°C е 11 g сода в 100 g вода, т.е. 22 g в 200 g вода.  Разтворът е ненаситен.  Разтворимостта при 0°C е 7 g сода в 100 g вода, т.е. 14 g в 200 g вода,  следователно част от содата ще кристализира.</p>
2.	<p>Разтворимостта при 30°C е 11 g сода в 100 g вода.  <math display="block">w(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{разтвор})} = \frac{11}{111} = 0,099 = 9,9\%</math></p>
3.	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4.	<p>Защото газираната вода съдържа CO<sub>2</sub> (който набухва тестото).  или  Защото газираната вода съдържа киселина, която взаимодейства със  содата и се отделя CO<sub>2</sub>.</p>
5.	<p><math>m(\text{кислол}) = 43 \times 0,04 \times 1,05 = 1,81 \text{ g}</math>  <math>m(\text{HCl в разтвора}) = w(\text{HCl}) \times m(\text{разтвор}) = 0,08 \times 1,81 = 0,145 \text{ g}</math>  <math display="block">\frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{HCl})} = \frac{M_r(\text{NaHCO}_3)}{M_r(\text{HCl})} \Rightarrow m(\text{NaHCO}_3) = \frac{M_r(\text{NaHCO}_3) \times m(\text{HCl})}{M_r(\text{HCl})}</math>  <math display="block">m(\text{NaHCO}_3) = \frac{84 \times 0,145}{36,5} = 0,334 \text{ g в } 5 \text{ mL от разтвора на бакпулвер}</math>  <math>0,334 \text{ g} \times 20 = 6,68 \text{ g в целия разтвор на бакпулвер}</math>  <math display="block">w(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{бакпулвер})} = \frac{6,68}{10,0} = 0,668 = 66,8\%</math></p>
6.	<p>Според семейната рецепта са необходими 2 ч.л. = 16 g сода за хляб за  500 g брашно, следователно за 1 kg брашно са необходими 32 g сода  за хляб, но в бакпулвера <math>w(\text{NaHCO}_3) = 0,668</math>, следователно са  необходими:  <math display="block">m(\text{бакпулвер}) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{w(\text{NaHCO}_3)} = \frac{32}{0,668} = 48 \text{ g бакпулвер}</math>  1 ч.л. = 8 g, следователно са необходими <math>48/8 = 6</math> ч.л. бакпулвер</p>
7.	$w(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{смес})} = \frac{32}{1048} = 0,031 = 3,1\%$

### Задача 3. Бариева каша

№	Отговори												
1.	$2 \text{ Ba} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ BaO}$ $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$ $\text{BaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{BaCO}_3$ $\text{BaO} + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{BaO} + 2 \text{ HClO}_4 \rightarrow \text{Ba}(\text{ClO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$												
2.	Cs												
3.	$m(\text{BaSO}_4) = 100 + 100 + 300 = 500 \text{ g}$ $w(\text{Ba в сулфат}) = 137,3/233,4 = 0,588 = 58,8\%$ $m(\text{Ba}) = 0,588 \times 500 = 294 \text{ g}$ $w(\text{Ba}) = 294/2300 = 0,128 = 12,8\%$												
4.	$w(\text{Ba в смес 1}) = 0,588 \times 100 / 200 = 0,294 = 29,4\%$ $w(\text{Ba в смес 3}) = 0,588 \times 300 / 1800 = 0,098 = 9,8\%$ <table border="1" data-bbox="411 1034 1326 1397"> <thead> <tr> <th></th> <th><math>m(\text{смес}) [\text{g}]</math></th> <th><math>w(\text{Ba})</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Смес 1</td> <td><math>x</math></td> <td>0,294</td> </tr> <tr> <td>Смес 3</td> <td><math>500 - x</math></td> <td>0,098</td> </tr> <tr> <td>Нова смес</td> <td>500</td> <td>0,15</td> </tr> </tbody> </table> $0,294x + 0,098 \times (500 - x) = 500 \times 0,15$ $x = 26/0,196 = 132,65$ $m(\text{смес 1}) = 132,65 \text{ g}$ $m(\text{смес 3}) = 367,35 \text{ g}$		$m(\text{смес}) [\text{g}]$	$w(\text{Ba})$	Смес 1	$x$	0,294	Смес 3	$500 - x$	0,098	Нова смес	500	0,15
	$m(\text{смес}) [\text{g}]$	$w(\text{Ba})$											
Смес 1	$x$	0,294											
Смес 3	$500 - x$	0,098											
Нова смес	500	0,15											