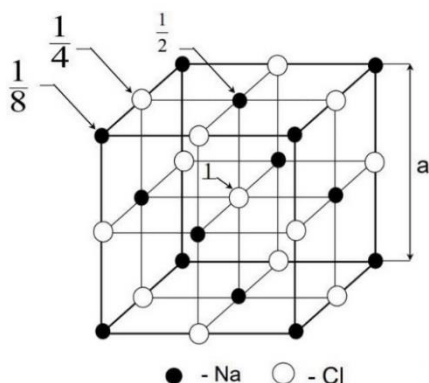


**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**2021-2022 УЧЕБНЫЙ ГОД**  
**7-8 КЛАСС**

**РЕШЕНИЯ**

**Задача 1**

- Объем элементарной ячейки:  $V_{\text{яч}} = a^3 = (0,46344 \cdot 10^{-7} \text{ см})^3 = 9,954 \cdot 10^{-23} \text{ см}^3$ .  
 Молярный объем галогенида:  $V_m = V_{\text{я}} \cdot N_A / Z = 9,954 \cdot 10^{-23} \cdot (6,02 \cdot 10^{23}) / 4 = 14,98077 \text{ см}^3$ .  
 Тогда молярная масса равна.  $M = 14,98 \cdot 2,79 = 42 \text{ г/моль}$  - это NaF
- Изображена кристаллическая решетка ионного типа, в узлах – катионы и анионы.
- Каждый ион Na (черные точки), расположенный в вершине куба, принадлежит одновременно восьми элементарным ячейкам (вклад одного иона в элементарную ячейку равен, соответственно,  $1/8$ ). Таких ионов в ячейке 8, как и вершин куба. Каждый ион в центре грани принадлежит двум ячейкам (его вклад в элементарную ячейку равен  $1/2$ ). Таких атомов 6 (по числу граней куба). Значит, в одной элементарной ячейке фторида натрия ионов Na  $8 \times 1/8 + 6 \times 1/2 = 4$ . Аналогично рассчитывают вклад ионов фтора в элементарную ячейку (светлые точки), тогда, в одной элементарной ячейке фторида натрия ионов фтора  $12 \times 1/4 + 6 \times 1/1 = 4$ .



- $\text{NaF} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HF} \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 $\text{NaF} + \text{LiOH} = \text{LiF} \downarrow + \text{NaOH}$

**Задача 2**

Засчитываются любые решения, отвечающие требованиям задания.

$\text{P}^+ \text{H}^{-1}_3$  – фосфин, фосфористый водород, фосфид водорода, гидрид фосфора;

$\text{Li}^+ \text{N}^{-3}$  – нитрид лития;

$\text{Na}^+ \text{S}^{-2}$  – сульфид натрия;

$\text{K}^+ \text{O}^{-1/3}_3$  – озонид калия;

$\text{H}^+ \text{N}^{-1/3}_3$  – азотистоводородная кислота, азоимид (азидоводород).

**Задача 3**

- Определим молярную массу газа А:  
 $M(\text{А}) = D_{\text{возд}} \cdot M(\text{возд}) = 4,54 \cdot 29 = 131,66 \text{ г/моль}$  – инертный газ ксенон Хе.  
 В результате разложения клатрата выделяется ксенона  
 $n(\text{Хе}) = pV/RT = (151988 \cdot 0,0002) / (8,314 \cdot 283,15) = 0,013 \text{ моль}$ .  
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 3 - 0,013 \cdot 131,66 = 1,29 \text{ г}$ ,  
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 0,072 \text{ моль}$ . Тогда количество молекул воды  $x = 0,072 / 0,013 = 5,6$ .  
 $\text{Хе} \cdot 5,6 \text{ H}_2\text{O}$
- Электронная конфигурация атома ксенона:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$
- Уильям Рамзай предложил в качестве названия элемента древнегреческое слово ξένον (xénos), которое является формой среднего рода единственного числа от прилагательного ξένος «чужой»,

странный». Название связано с тем, что ксенон был обнаружен как примесь к криптону, и с тем, что его доля в атмосферном воздухе чрезвычайно мала

Применение ксенона: Ксенон используют для наполнения ламп накаливания, мощных газоразрядных и импульсных источников света (газ препятствует испарению вольфрама с поверхности нити накаливания). Жидкий ксенон иногда используется как рабочая среда лазеров. Радиоактивные изотопы ксенона применяют в качестве источников излучения в радиографии и для диагностики в медицине, для обнаружения течи в вакуумных установках. В медицине: Хе уменьшает болевой синдром и повышает эффективность любого другого обезболивания, обладает успокаивающим и противоболевым эффектом.

#### Задача 4

1. А) Иридий В) Ванадий С) Кадмий
2.  $\text{Ir } 4f^{14}5d^76s^2$ ,  $\text{V } 3d^34s^2$ ,  $\text{Cd } 4d^{10}5s^2$
3. Пусть дан образец массой 100 г, тогда в нем содержится 85,7 г иридия и 14,3 г серы. Найдем количество вещества каждого элемента в выбранном образце:  
 $n(\text{Ir}) = m/M = 85,7/192,2 = 0,445$  моль  
 $n(\text{S}) = m/M = 14,3/32,1 = 0,445$  моль  
Найдем соотношение иридия и серы в формуле:  $n(\text{Ir}):n(\text{S}) = 1:1 \Rightarrow \text{Ir}^{+2}\text{S}^{-2}$ - сульфид иридия (II)

#### Задача 5

Иодид калия, добавленный в поваренную соль, медленно теряет иод в процессе окисления и испарения образовавшегося иода.

Содержание иода в солях:

$$W(J) = \frac{Ar(J)}{Mr(KJ)} = \frac{127}{166} 100\% = 76,5\%$$

$$W(J) = \frac{Ar(J)}{Mr(KJO_3)} = \frac{127}{214} 100\% = 59,3\%$$

Содержание иода в поваренной соли:

$$W(J)_{\text{в пов. соли}} = \frac{m(KJO_3) * W(J)}{m(\text{пов. соли})} = \frac{40 * 0,593}{1000000} 100\% = 0,002\%$$

Максимальное суточное потребление иода

$$m(J) = m_{\text{пов.соли}} * W(J)_{\text{в пов.соли}} = 10 * 0,00002 = 0,0002 \text{ г или } 0,2 \text{ мг.}$$

Препараты, содержащие йод, для приема внутрь (калия йодид) используют как основные средства профилактики и лечения дефицита йода. Препараты йода для наружного применения (растворы йода в спирте, глицерине или в калии йодиде) применяют как дезинфицирующее средство.