

## 8-ой КЛАСС

Перед началом работы на титульном листе чистовика начертите и заполните таблицу по образцу:

8. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Можно пользоваться таблицей периодической системы химических элементов, таблицей растворимости и калькулятором.

1. (10 б) Янтарь (материал) ( $\rho = 1,05 - 1,10 \text{ г/см}^3$ ) – это окаменелая смола древних хвойных деревьев. Его используют и для изготовления украшений. От дешевых, изготовленных из бакелита подделок ( $\rho = 1,25 - 1,55 \text{ г/см}^3$ ), изделия из янтаря можно отличить при помощи раствора поваренной соли. Янтарь плавает («парит») в растворе или находится на поверхности его, а имитация тонет. Для идентификации янтаря лаборант налил в химический стакан  $200 \text{ см}^3$  воды и туда же поместил кусочек исследуемого янтаря объемом  $8,00 \text{ см}^3$ , который утонул. В стакан с водой лаборант начал прибавлять поваренную соль до тех пор, пока кусочек янтаря стал плавать внутри раствора. Для этой манипуляции лаборант израсходовал  $30,0 \text{ г}$  соли. Стакан, которым воспользовался лаборант, не имел шкалы для измерения уровня раствора. Лаборант решил измерить



плотность раствора соли при помощи пикнометра, масса которого была  $15,45 \text{ г}$ , но не был известен его объем.

Лаборант заполнил пикнометр раствором соли до метки и взвесил его. Масса пикнометра с раствором равна  $42,45 \text{ г}$ . После этого лаборант раствор вылил, пикнометр тщательно вымыл и заполнил его водой до метки. Масса пикнометра с водой равна  $40,45 \text{ г}$ .

- Вычислите объем пикнометра (1)
- Вычислите плотность раствора поваренной соли. (2)
- Какая была плотность кусочка янтаря? (0,5)
- Если вместо химического стакана лаборант использовал мензурку, то какой объем заняла бы смесь янтаря с раствором соли, если считать, что янтарь не находился бы на поверхности воды, а плавал внутри раствора? (2)
- Преобразуйте значение плотности  $1274 \text{ кг/м}^3$  в единицы  $\text{г/см}^3$  (0,5)
- Назовите и нарисуйте простейший прибор для измерения плотности раствора. (1)
- Нарисуйте химический стакан и мензурку. (1)
- Какой объем имеет кусочек из бакелита ( $\rho = 1,51 \text{ г/см}^3$ ) если его масса равна массе кусочка янтаря? Янтарь ( $\rho = 1,08 \text{ г/см}^3$ ) имеет объем  $8,00 \text{ см}^3$ . (2)

2. (10 б) Напишите уравнения химических реакций, используя описания строения атомов химических элементов, входящих в состав простых или сложных веществ. Учитывайте, что в уравнении химической реакции в левой и правой частях число атомов одного элемента должно быть равным. В данном случае молекулы простых неметаллических веществ состоят из двух атомов.

а) Неметалл, атом которого содержит 6 протонов, реагирует со сложным неорганическим веществом, молекула которого состоит из трех атомов и имеет молекулярную массу 44. В результате этой химической реакции образуется вещество, с молекулярной массой 28. (1,5)

б) Неметалл, атом которого содержит 6 электронов, взаимодействует с двухатомными молекулами простого вещества. При определенных условиях реакции образуется пятиатомная молекула, в которой находится 6 нейтронов. (2,5)

с) Металл, атомы которого содержат 3 протона, взаимодействует с молекулой простого вещества, содержащей 14 нейтронов. В результате образуется неорганическое вещество, содержащее 19 нейтронов. (3)

д) Напишите уравнение реакции, соответствующее приведенной схеме. Поставьте вместо знака вопроса коэффициент, символ химического элемента или индекс.



е) Поставьте в уравнении реакции вместо знака вопроса коэффициент в виде простой дроби.

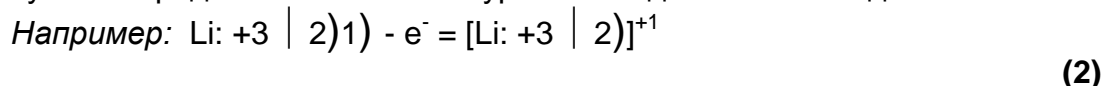


3. (10 б) Три химических элемента входят в состав любого растения. Элемент **A** – самый распространенный элемент во вселенной. **A** имеет в 7 раз меньше протонов элемента **B** и 8 раз меньше электронов элемента **C**. При взаимодействии элемента **A** и **C** образуется молекула, состоящая из трех атомов. При взаимодействии металлического магния с простым веществом **B**<sub>2</sub> образуется вещество состава **Mg<sub>3</sub>B<sub>2</sub>**. При взаимодействии металлического магния с простым веществом **C**<sub>2</sub> образуется соединение состава **MgC**. Массовое содержание магния в этом соединении составляет 60,0%.

а) Напишите символы и названия элементов **A**, **B** и **C** (3)

б) Рассчитайте процентное содержание элемента **B** в соединении **Mg<sub>3</sub>B<sub>2</sub>**. (2)

с) При помощи схем строения атомов и ионов запишите уравнение образования из атома элемента **B** соответствующего иона в соединении **Mg<sub>3</sub>B<sub>2</sub>**, указав переход определенного числа электронов. Число частиц и сумма зарядов в обеих частях уравнения должно быть одинаковым.



д) Напишите формулы по одному из возможных соединений элемента **C** с элементами: серой, алюминием, кальцием, натрием, железом, углеродом. (3)

#### 4. (10 б)

Бериллий – очень редкий элемент, встречается только в связанном состоянии.

Берилл – минерал, состоящий из трех бинарных соединений, связанных между собой химическими связями. Молекулярная масса берилла равна 537.

Процентное содержание бериллия в берилле составляет 5,03%, алюминия ровно в два раза больше. Число атомов кремния в берилле в три раза больше числа атомов алюминия. Все эти элементы входят в состав берилла в виде бинарных соединений с самым распространенным элементом **A** Земной коры. Известно, что в молекулярной формуле берилла 18 атомов элемента **A**.

- a) Напишите символ и название элемента **A**. (1)
- b) Рассчитайте процентное содержание элемента **A** в берилле (1)
- c) Составьте молекулярные формулы бинарных соединений бериллия, алюминия и кремния с элементом **A**. (3)
- d) Найдите  $x$ ,  $y$  и  $z$  в брутто формуле берилла:  $Al_xBe_ySi_zA_{18}$  (2,5)
- e) Составьте *молекулярную* формулу берилла. Поставьте вместо ? в схеме:  
 $?Be_?A_? \cdot ?Al_?A_? \cdot ?Si_?A_?$   
коэффициенты и индексы, учитывая, что при расчете молекулярной массы знак (·) используется как знак сложения. (1)
- f) Какие бинарные соединения, входящие в состав берилла, образуют основную часть
- i) глины (1)
- ii) речного песка (0,5)