

Tallinna XV koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2014 / 2015 õ.a

8. detsembril 2014 kell 12.00 – 15.00

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. (10р)

Малле убирала шкаф с химикатами и нашла одну маленькую карбонку без этикетки. В карбонке был какой-то желтовато-коричневый стекловидный кусочек неизвестного *вещества*. Она когда-то видела, как ее сестра терла *веществом* с такой же внешностью свой скрипичный смычок. Малле подумала, что это была канифоль (колофоний, $\rho = 1,07 - 1,10 \text{ г/см}^3$, употребляемый также как **E 915**).

Малле решила уточнить плотность этого вещества.

Она взяла мерный цилиндр емкостью 100мл с массой 64,1г и поместила в него этот кусочек *вещества*. Масса мерного цилиндра с кусочком *вещества* была 73,3г. Затем она налила в цилиндр дистиллированную воду до 100мл. Общая масса емкости с водой и кусочком вещества стала 164,8г.

Канифоль нерастворимый в воде остаток дистилляции смолы хвойных деревьев, который состоит из разных *смоляных* кислот, в основном из абиетиновой кислоты ($M = 302 \text{ г/моль}$), молекула которой состоит из трех элементов **X**, **Y** и **Z**.

Массовое число элемента **X** на 6 больше, чем число нейтронов и на 6 больше, чем число протонов в этом элементе. Содержание элемента **X** в абиетиновой кислоте 79,5%. Простое вещество, образовавшееся из элемента **Y**, является самым легким газом. Оно состоит из двухатомных молекул. Элемент **Z** - простое вещество, важнейшая составляющая часть воздуха для живой природы (окислитель).

Содержание элемента **Y** в абиетиновой кислоте 9.9%.

1. Определите элементы **X**, **Y** и **Z**. (3)

2. Напишите молекулярную формулу (брутто-формулу) абиетиновой кислоты. (3)

3. Какую плотность получила Малле в результате своего эксперимента?

Можно ли, найденный в шкафу кусочек *вещества*, идентифицировать по плотности как канифоль? (3)

4. Какие вещества обозначают буквой **E**, после которой ставится присвоенный в системе нумерации уникальный номер? (1)

2. (10р)

Небольшой айсберг имеет объем 1000000 м^3 , плотность льда равна $0,92\text{ г/см}^3$, плотность океанической воды $1,025\text{ т/м}^3$, плотность воды в Балтийском море $1,010\text{ кг/дм}^3$, а плотность воды Мертвого моря $1,190\text{ кг/дм}^3$. Массовая доля солей в Мертвом море составляет $33,0\%$, из которых $50,8\%$ хлорида магния.

1. Вычислите объем надводной части айсберга, находящегося в океанической воде. (3)

2.

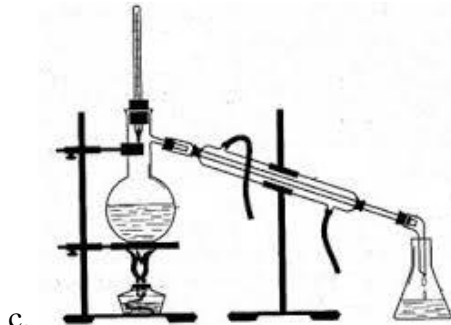
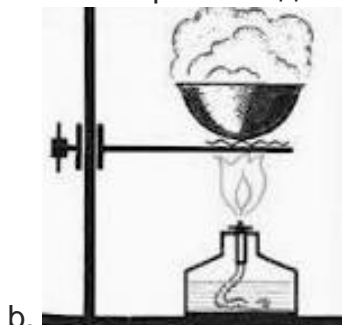
a. Какой объем займет раствор, образовавшийся в результате таяния льда айсберга, погруженного в 1000000 м^3 воды Мертвого моря (взаимодействием растворов (контракцией*) пренебречь)? (2)

b. Сколько тонн соли будет в этом растворе? (1)

*3. Сколько м^3 воды Мертвого моря можно опреснить айсбергом объемом 1000000 м^3 до содержания соли в Балтийском море? (2)

4. Вычислите сколько м^3 воды Мертвого моря необходимо для получения 1т хлорида магния (сырье для получения магния, используемого для изготовления легких автомобильных дисков). (1)

**5. Укажите, каким из приборов (А, В или С) лучше воспользоваться для извлечения соли из морской воды. (1)



3. (10р)

Одним из стабильных изотопов водорода является дейтерий (${}^2_1\text{D}$).

1. Напишите уравнения химических реакции и расставьте в них стехиометрические коэффициенты:

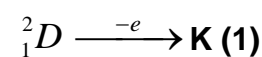
a. $\text{WO}_3 + \text{D}_2 \rightarrow \text{X} + \text{W}$ (1)

b. $\text{Li} + \text{D}_2 \rightarrow \text{Y}$ (1)

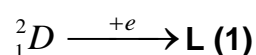
c. $\text{Y} + \text{X} \rightarrow \text{Z} + \text{D}_2$ (1)

2. Закончите схемы, поставьте в них вместо **K**, **L**, **M**, **N** соответствующие частицы:

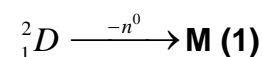
a.



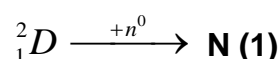
b.



c.



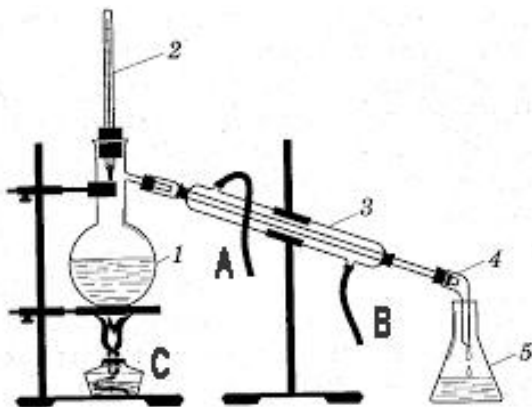
d.



3. Чем являются X, Y, Z, K, L, M, N – атомом, молекулой, ионом, простым или сложным веществом (см. задание 1., 2.)? (3)

****4. (10р)**

На рисунке представлена установка для дистилляции.



1. Напишите в таблице под номерами название приборов и фамилии ученых (в именительном падеже), в честь которых названы соответствующие части данной установки:

№	Название прибора	Фамилия ученого, в честь которого назван прибор
1	(0,5)	(0,5)
2	(0,5)	(шкала измерения) (0,5)
3	(0,5)	(0,5)
4	(0,5)	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
5	(0,5)	(0,5)

2. Напишите в каком направлении движется жидкость по шлангам А и В? (0,5)
3. Какие жидкости в данной установке нельзя разделить при помощи дистилляции:
 а. смесь спирта и воды, б. смесь воды и бензина, с. смесь бензина и дизельного топлива, д. смесь растительного масла и воды? (1)
4. Расставьте в уравнения химических реакций стехиометрические коэффициенты:
 а. $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ (1,5)
 б. $C_8H_{18} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ (2)
5. Какое из уравнений отражает горение жидкости в лампе (см. рис. и уравнение в задании 4.)? (0,5)

**
https://www.google.ee/search?q=%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%80+%D0%B4%D0%BB%D1%8F+%D0%B2%D1%8B%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F&rlz=1C1CHNV_eIEE384&espv=2&biw=1280&bih=685&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=9UNWVNS2NYOrPc3ygIAF&ved=0CB0QsAQ