

Олимпиадная работа
 участника школьного этапа
 Всероссийской олимпиады школьников
 по химии
 обучающегося 8 класса
 школы № 14
 г. Красный пахарь
 Самарского района
 Монарховой Елизавета Станиславовны

Педагог - наставник
 Сариева А.К.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ.

2020-2021 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП.

8 КЛАСС

Задача 1

Углерод образует три газообразных соединения с кислородом: монооксид (угарный газ) CO , диоксид (углекислый газ) CO_2 и так называемый субоксид C_3O_2 .

1. Определите без помощи калькулятора:

- какое из веществ содержит наибольший процент углерода по массе;
- какое из веществ содержит наибольший процент кислорода по массе;
- у какого из веществ наибольшая молекулярная масса.

Кратко объясните каждый ответ.

2. Предложите формулу соединения углерода с кислородом, в котором массы элементов равны. Ответ подтвердите расчётом.

15 баллов

Задача 2

Даны вещества: вода H_2O , ванилин $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$, поваренная соль NaCl , железо Fe , сероводород H_2S , сахароза $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, негашёная известь CaO .

1. Выберите из приведённого перечня вещество:

- немолекулярного строения, проводящее электрический ток при комнатной температуре;
- молекулярного строения, являющееся при комнатной температуре жидким;
- молекулярного строения, обладающее характерным запахом и состоящее из атомов трёх химических элементов.

Для вещества из п. (в) найдите относительную молекулярную массу и массовую долю самого лёгкого элемента.

10 баллов

Задача 3

Смесь трёх газов - кислорода, азота и углекислого газа, занимающих объём 300 см^3 , пропустили через избыток известковой воды. При этом объём смеси уменьшился на 30 см^3 . Оставшиеся газы пропустили через трубку с раскалённой медью. Не вступивший в химические реакции газ охладил и привели к исходным условиям, его объём составил 60 см^3 .

- Какой газ вступил в реакцию с известковой водой? Каков признак этой реакции?
- Какой газ прореагировал с медью? Укажите признак этой реакции.
- Какой из этих газов в переводе с греческого называется «безжизненным» и почему?
- Вычислите объёмную долю каждого газа в смеси. Объёмная доля (ф) - отношение объёма газа к общему объёму смеси, выраженное в процентах.

30 баллов

Задача 4

Поверхность Луны была подробно исследована американскими пилотируемыми космическими кораблями «Аполлон» и советскими автоматическими межпланетными станциями «Луна». Состав лунного грунта, собранного

станцией «Луна-16», приведён в таблице (указаны только оксиды, содержание которых в грунте больше 1 %).

Оксид	Массовая доля, %	Оксид	Массовая доля, %
SiO ₂	43,8	CaO	10,4
FeO	19,4	MgO	7,1
Al ₂ O ₃	13,7	TiO ₂	4,9

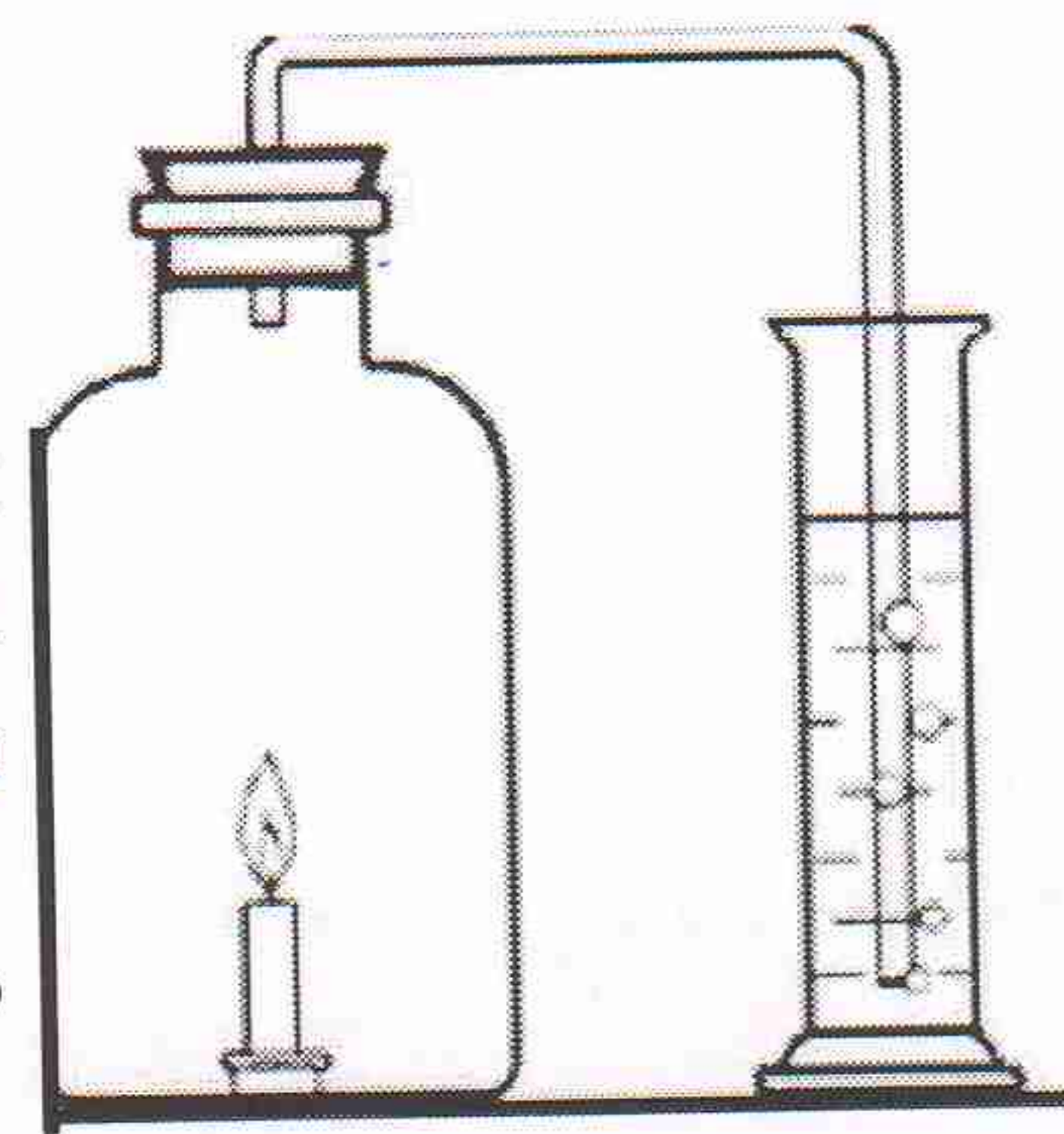
Изучив данные таблицы, ответьте на вопросы:

1. Какого неметалла больше всего в лунном грунте?
2. Какого металла больше всего в лунном грунте (по массе)?
3. Чему равна массовая доля самого распространённого металла?
4. Какой оксид, широко распространённый в земном грунте, отсутствует на Луне?

20 баллов

Задача 5

В банку поместили горящую свечу (см. рисунок). Банку закрыли резиновой пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустили в цилиндр с водой. Пока свеча горела, из газоотводной трубки выделялись пузырьки газа. Через некоторое время свеча погасла, после чего вода стала подниматься по трубке и переливаться в банку.



1. Горение свечи — это физический или химический процесс?

Ответ обоснуйте.

2. Во время горения свечи внутренние стенки банки запотели. О чём свидетельствует данное явление?
3. Почему при горении свечи из газоотводной трубки выделялись пузырьки газа?
4. Почему, после того как свеча погасла, вода начала подниматься по газоотводной трубке и переливаться из цилиндра в банку?
5. Почему свеча гаснет, не успев догореть?

25 баллов

Задача 1

- 1 а) на 1 атом О приходится: в CO - 1 атом C, в CO₂ - 0,5 атомов C, в C₃O₂ - 1,5 атомов C. Наибольшая массовая доля C в C₃O₂
 - б) Наибольшая массовая доля O соответствует наименьшей доле C. Следовательно это CO₂
 - в) $M_r(\text{CO}_2) > M_r(\text{CO})$, $M_r(\text{C}_3\text{O}_2) > M_r(\text{CO})$. Наибольшая молекулярная масса у C₃O₂
2. Обозначим формулу C_xO_y. Массы элементов равны $12x = 16y$
 $x = 4, y = 3$. Формула C₄O₃

Задача 2

- 1 а) железо Fe
- б) вода H₂O
- в) витамин C₈H₈O₃

2 $M_r(\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3) = 8 \cdot 12 + 8 \cdot 1 + 3 \cdot 16 = 152$
 $w(\text{H}) = 8 : 152 \cdot 100\% = 5,26\%$

Задача 3

1. С известковой водой прореагировал углекислый газ. Признак реакции - помутнение раствора
2. С серой прореагировал кислород. Образование оксид серы (II) - вещество черного цвета.
3. Азот в переводе с греческого означает "безжизненный". Азот не поддерживает дыхания и горения.

4. $\varphi(\text{углек. газ}) = \frac{30}{300} \cdot 100\% = 10\%$
 $\varphi(\text{азот}) = \frac{60}{300} \cdot 100\% = 20\%$
 $\varphi(\text{кислород}) = 100 - (10 + 20) = 70\%$

Задача 4

- 1 Кислород O
- 2 Железо Fe
- 3 $w(\text{Fe}) = w(\text{FeO}) \cdot A_r(\text{Fe}) : M_r(\text{FeO}) = 15,1\%$
- 4 вода H₂O

Задача 5

1. Горение свечи - хим. процесс, т.к. происходит превращение одних веществ, например, парафина и кислорода, в другие вещества - углекислый газ и воду.

2. Запекание стенок банки свидетельствует о том, что одним из продуктов реакции горения свечи является вода. Пары воды конденсируются на холодных стенках банки.

3. При горении свечи воздух в банке нагревается и расширяется.

4. После того как свеча погаснет, воздух в банке постепенно охлаждается, его давление падает, создается разрежение. Вода поднимается по водопроводной трубке и переливается из дымниды в банку.

5. Для горения свечи необходим кислород, кол-во которого ограничено воздухом в замкнутом объеме банки. Как только содержание кислорода в банке упадет ниже уровня, необходимого для поддержания горения, свеча точно погаснет.

205

Итого: 84

Председатель комиссии:
Члены комиссии:

: [подпись] / [подпись]

[подпись]

[подпись]

/ Савиных А.И. /

/ Потапов Е.С. /

/ Павлов Р.Н. /