

# Tallinna XIX koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2018 / 2019 õ. a 10. detsembril 2018 kell 12.00 – 15.00

Перед началом работы на титульном листе чистовика 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 солей и калькулятором.

## 1. (10)

Твердая смесь состоит из металла **M** (IA, ТПСХЭ), в атоме которого 3 электронных слоя, и неметалла **N**, на внешнем электронном слое которого 6 электронов. При растирании этой смеси, вещества ее образующие, энергично взаимодействуют друг с другом. Продуктом реакции будет вещество **X**, сумма электронов в котором 38. При растворении в воде этого вещества образуется катион **M<sup>+</sup>** и анион **N<sup>2-</sup>**. Известно, что водный раствор вещества **X** выделяет газ **Y** ( $M_r = 34$ ) с неприятным запахом (тухлых яиц).

1. Напишите формулу вещества, состоящего из **M** и **N**. (1)

2. Напишите электронное строение атомов химических элементов **M** и **N**. (2)

Пример:  $P: +15 | 2) 8) 5)$

3. Напишите при помощи электронных схем образование катиона **M<sup>+</sup>** и аниона **N<sup>2-</sup>**. (4)

Пример:  $Li: +3 | 2) 1) \xrightarrow{-e} Li^+: +3 | 2)$

4. Напишите молекулярную формулу газа **Y**. (1)

5. Придумайте вещество **Z**, состоящее из атома металла и атома неметалла, и напишите его электронное строение, если сумма протонов в **Z** на 10 меньше, чем в веществе **X**. Известно, что соотношение атомов в веществе **Z** 1:1. (2)

Пример:  $[Ca: +20 | 2) 8) 8)]^{2+} [O: +8 | 2) 8)]^{2-}$

## 2. (10)

Учитель задал задачи: Ану и Мари - приготовить раствор пищевой соды с одинаковым массовым процентом, а Юри получить из 30 %-ого раствора уксусной кислоты ( $\rho = 1,0383 \text{ г/см}^3$ ) 3 %-ый раствор ( $\rho = 1,0026 \text{ г/см}^3$ ).

У Ану был раствор ( $\rho = 1,0059 \text{ кг/дм}^3$ ) объемом 300 мл с известным массовым процентом, а у Мари 250 мл 7 %-ый раствор ( $\rho = 1051 \text{ кг/м}^3$ ). Мари прибавила к

своему раствору 100мл дистиллированной воды и вычислила массовый процент полученного раствора. Для получения раствора такой же концентрации Ану должна была прибавить к своему раствору 12,6 г пищевой соды.

Учитель был доволен работой учениц и перелил растворы в общую большую бутылку.

Юри налил в мерный цилиндр 300 мл воды и добавил туда 30 %-ой уксусной кислоты.

- i. Переведите плотность  $1051 \text{ кг/м}^3$  в  $\text{г/см}^3$ . **(0,5)**
- ii. Вычислите массовый процент раствора «Мари» после прибавления воды? **(2)**
- iii. Какой массовый процент имел исходный раствор «Ану»? **(3)**
- iv. Соответствовал ли состав общего раствора составу отдельных растворов? Ответ подтвердите вычислениями. **(2)**
- v. Сколько мл 30 %-ой уксусной кислоты налил Юри в мерный цилиндр? **(1,5)**
- vi. Для чего используются растворы пищевой соды и уксусной кислоты в химической лаборатории? **(1)**

### 3. (10)

Напишите уравнения химических реакций, используя простые и сложные вещества, согласно описанию. Расставьте в них стехиометрические коэффициенты.

1. Сложное вещество, в состав которого входят элементы: натрий, водород, углерод и кислород в соотношении атомов в молекуле 1:1:1:3 разлагается с образованием соли  $M_r = 106$ , углекислого газа и воды. **(2)**
2. Простое вещество, имеющее один природный изотоп, содержит в ядре атома 10 нейтронов, взаимодействует с водой, при этом образуются два газа (н. у.), один  $M_r = 20$  и другой – простое вещество  $M_r = 32$ . **(2)**
3. Кислота  $H_xPO_4$  ( $M_r = 98$ ), взаимодействует в водном растворе с  $NaOH$ , при этом образуется соль ( $M_r = 142$ ), содержащая 4 химических элемента (соотношение химических элементов в молекуле соли: 2:1:1:4) и вода. **(2)**
4. Углеводород ( $M_r = 114$ ) содержит в своем составе атомы углерода и 18 атомов водорода. В результате полного сгорания образуются два вещества, которые являются при комнатной температуре газом и жидкостью. Известно, что продукты горения участвуют в процессе фотосинтеза. **(2)**
5. В новогодних хлопушках используется смесь простого и сложного веществ. При ударе по смеси образуется белый дым, содержащий соль и оксид. Расставьте стехиометрические коэффициенты в этом уравнении химической реакции:  $KClO_3 + P = KCl + P_4O_{10}$ . **(2)**

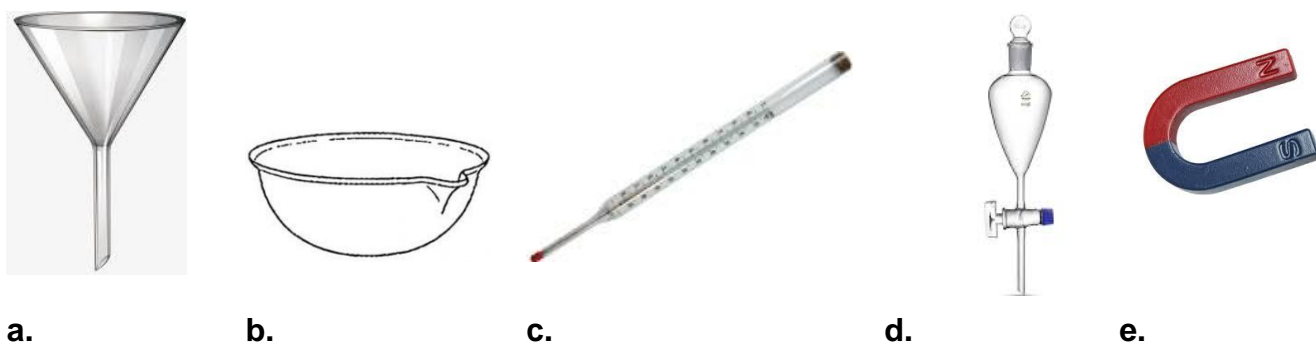
### \*4. (10)

1. Подберите бытовые тары, в которых наиболее приемлемо хранить следующие смеси перед их разделением:

- i. смесь масла и воды
- ii. смесь поваренной соли и воды
- iii. смесь древесных и железных опилок
- iv. смесь спирта и воды
- v. смесь железных опилок и воды:



\*2. Выберите элемент химического оборудования, который необходим для разделения смесей (i, ii, iii, iv, v) (2,5) и назовите его (2,5), всего (5).



3. Какие необходимые атрибуты одежды должны быть на экспериментаторе при работе в лаборатории? (2,5)

\* [https://www.teaduskool.ut.ee/sites/default/files/teaduskool/oppetoo/laboratoorsed\\_vahendid\\_2016\\_2017.pdf](https://www.teaduskool.ut.ee/sites/default/files/teaduskool/oppetoo/laboratoorsed_vahendid_2016_2017.pdf)