

Забери этот лист с собой, чтобы не забыть свой код и ссылки к ответам и обратной связи!

### Инструкция и памятка по решению олимпиады

- В твоей тетради должно быть **6 страниц**.
- Комплект состоит из **6 задач**.
- На решение у тебя есть **4 часа**.
- В качестве черновика используй обратную сторону листа.
- Используй время эффективно!  
*В первую очередь решай то, что умеешь.*  
*Если у тебя не получается решить какую-либо задачу, отложи её.*
- Всегда читай задачу и вопросы до конца.  
*Под вопросы задач не всегда связаны между собой.*  
*Отвечай на как можно большее число подвопросов, независимо от того, можешь ли ты дойти до конечного ответа или нет.*
- Пиши ответы и расчеты **ручкой** только в отведенные для этого **ячейки**.  
*Если ответ не помещается в ячейку, то напиши его с обратной стороны той же страницы и очерти вокруг него ячейку. Отметь около задачи, что ответ находится с обратной стороны.*
- **Пиши аккуратно.**  
*Если проверяющий не поймет твой почерк, он не сможет оценить работу и поставить баллы.*  
*При исправлении зачеркни неверное слово/ число целиком и напиши заново.*
- Для каждого численного ответа приведи **ход решения**.

Задачи и ответы (будут опубликованы, когда олимпиада закончится):

[www.eko.ut.ee/eko/pv](http://www.eko.ut.ee/eko/pv)

Поделись с нами своим мнением:

[tinyurl.com/EK02022-tagasiside](http://tinyurl.com/EK02022-tagasiside)

Наши спонсоры и партнёры:

*Захватывающей  
олимпиады!*



TARTU ÜLIKOOL  
keemia instituut



# РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТУР ОЛИМПИАДЫ ПО ХИМИИ

8 класс

январь 2022 г

**Впиши печатными буквами:**

ФАМИЛИЯ

.....

ИМЯ

.....

АДРЕС ЭЛ.-ПОЧТЫ

.....

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ

.....

ИМЯ И ФАМИЛИЯ УЧИТЕЛЯ

.....

**Заполняют проверяющие:**

Задача	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Сумма
Максимальные баллы	11 б	10 б	9 б	10 б	10 б	10 б	60 б
Баллы (ЕКО жюри)							

Задачи регионального тура олимпиады по химии 2021/22 уч.г.

8 класс

**Задача 1. Тест (11 б)**

**a)** Переведи единицы измерения: (2)

<b>i)</b> 200 л = ..... м <sup>3</sup>	<b>ii)</b> 0,5% = ..... ‰
<b>iii)</b> 0 К = ..... °С	<b>iv)</b> 10 <sup>6</sup> Па = ..... бар

**b) i)** Из скольких атомов состоит медный купорос, формула которого CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O? (1)

$N(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) =$

**ii)** Рассчитай молекулярную массу данного вещества. (1)

$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) =$

**c)** Сколько электронов и сколько протонов содержится в **i)** одной молекуле H<sub>2</sub>O; **ii)** двух ионах H<sup>+</sup>? (2)

**i)** одной молекуле H<sub>2</sub>O ..... электронов и ..... протонов.

**ii)** двух ионах H<sup>+</sup> ..... электронов и ..... протонов.

**d)** Отметь в таблице номер описания данного элемента. (5)

- 1) магнитный металл;
- 2) главный компонент солнца;
- 3) алмаз;
- 4) жидкий металл;
- 5) простое вещество, которое кипит при -196 °С; используется в научных театрах.

С	
Hg	
Fe	
N	
H	

**Задача 2. Требования безопасности (10 б)**

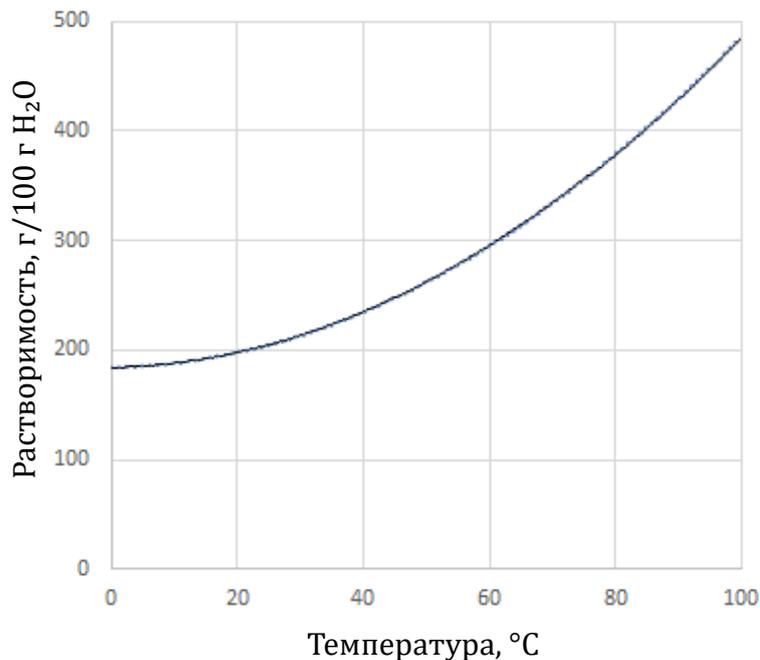
**a)** Заполни-пропуски 1–8. (4)

В химической лаборатории нужно соблюдать требования техники безопасности и носить для своей защиты ..... (1), ..... (2) и ..... (3). Легколетучие вещества и концентрированные кислоты и основания нужно хранить (где?) ..... (4). Для разбавления водой концентрированных кислот нужно лить (что?) ..... (5) узкой струей (во что?) ..... (6). Зажимы присоединяются к (верхней / средней / нижней) ..... (7) части пробирки и пробирку нужно держать (горизонтально / вертикально / под углом) ..... (8), направляя горлышко пробирки в сторону от себя и одноклассников. Смешивая раствор стиральной соды или ..... (вещество А) и раствор соляной кислоты или ..... (вещество В), происходит **реакция**, в результате которой образуется соль **С**, жидкий оксид **Д** и выделяется газ **Е**.



#### Задача 4. Кипячение сиропа (10 б)

Ученому, который очень любит сладкое, пришла хорошая идея – сделать свой собственный сахарный сироп. Для сиропа со вкусом перечной мяты он сначала сварил 200 мл мятного чая и затем растворил в нем 155 кубика сахара ( $\rho = 1,185 \text{ г/см}^3$ ) с длиной ребра 1,50 см. Примем, что плотность чая и способность растворять сахар соответствует свойствам воды. На графике приведена растворимость сахара в 100 г воды при разных температурах.



- a) Рассчитай массовый процент сахара в приготовленном сиропе. (3)

Ответ: ..... % сахара

В момент растворения сахара температура чая была 85 °C, но затем сироп остыл до 20 °C.

- b) Сколько сахара выпало в осадок после охлаждения сиропа? (3)

Ответ: ..... г сахара

- c) Сколько воды минимально должен добавить ученый в охлажденный (20 °C) сироп, чтобы сахарный осадок снова растворился? (2)

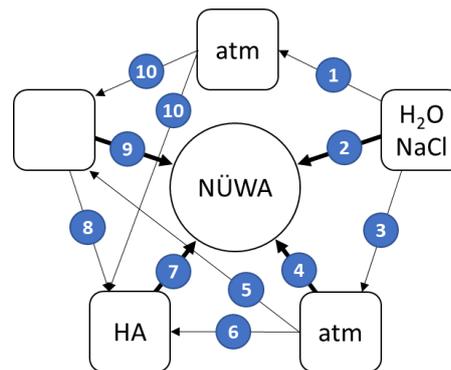
Ответ: ..... г воды

- d) Рассчитай массовый процент сахара в насыщенном сахарном сиропе при 20 °C. (2)

Ответ: ..... % сахара

### Задача 5. Колонизация Марса (10 б)

NÜWA – это ориентированный на будущее проект самодостаточного поселения на планете Марс. Все химикаты, необходимые для жизни на NÜWA, будут производиться на месте с использованием возобновляемой энергии. На рисунке показан возможный синтез удобрений ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$  и  $\text{(NH}_4\text{)}_2\text{HPO}_4$ ), моющего вещества ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) и хлора ( $\text{Cl}_2$ ) (толстыми стрелками). Квадраты представляют собой химические заводы, где вещества, полученные из минералов ( $\text{NaCl}$  в воде и  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ ), а также из газов атмосферы Марса ( $\text{atm} = 95\% \text{CO}_2$  и  $3\% \text{N}_2$ ), смешивают для реакции. Стрелки указывают поток продуктов (электро)химических реакций, некоторые из которых становятся реагентами в дальнейших реакциях ( $\text{O}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ). Поток воды на рисунке не показан. Согласно технике безопасности, каждый поток должен быть отмечен знаком опасности.



Определи, какие химикаты (выделены жирным шрифтом выше) соответствуют каждой пронумерованной стрелке (1–10) и выберите соответствующий набор знаков опасности (А–J) для каждой стрелки.

<b>А и В:</b> 	<b>С:</b> 	<b>Д:</b> 	<b>Е:</b> 	<b>Ф:</b> 
<b>Г:</b> 	<b>Н:</b> 	<b>И:</b> 		
<b>Ж:</b> 				

Номер потока	1	2	3	4	5
Формула вещества					
Обозначение знака опасности					
Номер потока	6	7	8	9	10
Формула вещества					
Обозначение знака опасности					



Li K Ba Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Co Ni Sn Pb H<sub>2</sub> Cu Hg Ag Pt Au

	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	Ag <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>
OH <sup>-</sup>	L	L	L	-	L	L	V	E	E	E	E	-	E	E	E	E
Cl <sup>-</sup>	L	L	L	E	L	L	L	L	L	L	L	L	V	L	L	L
Br <sup>-</sup>	L	L	L	E	L	L	L	L	L	L	L	V	V	L	L	L
I <sup>-</sup>	L	L	L	E	L	L	L	L	L	-	L	E	E	-	L	L
S <sup>2-</sup>	L	L	L	E	H	H	H	H	E	E	E	E	E	-	H	H
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	L	L	L	E	L	E	E	E	E	E	E	-	E	-	-	H
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	L	L	L	V	L	E	V	L	L	L	L	H	E	L	L	L
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	L	L	E	E	H	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	L	L	V	E	H	E	E	E	E	E	E	E	E	H	H	H
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	L	L	L	V	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	H	H

L – lahustub vees; V – vähelahustuv; E – ei lahustu vees; H – hüdrolyüs kulgeb peaaegu lõpuni; - ebapüsiv

1 IA												13 IIIA					14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA	
1 H Vesinik 1,008	2 He Heelium 4,00											5 B Boor 10,81	6 C Süsinik 12,01	7 N Lämmastik 14,01	8 O Hapnik 16,00	9 F Fluor 19,00	10 Ne Neon 20,18					
3 Li Liitium 6,94	4 Be Berüllium 9,01											13 Al Alumiinium 26,98	14 Si Räni 28,09	15 P Fosfor 30,97	16 S Väävel 32,06	17 Cl Kloor 35,45	18 Ar Argoon 39,95					
11 Na Naatrium 22,99	12 Mg Magneesium 24,30	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIIIB	9 VIIIB	10 VIIIB	11 IB	12 IIB	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germaanium 72,63	33 As Arseen 74,92	34 Se Seleen 78,97	35 Br Broom 79,90	36 Kr Krypton 83,80					
19 K Kaalium 39,10	20 Ca Kaltsium 40,08	21 Sc Skandium 44,96	22 Ti Titaan 47,87	23 V Vanaadium 50,94	24 Cr Kroom 52,00	25 Mn Mangaan 54,94	26 Fe Raud 55,85	27 Co Koobalt 58,93	28 Ni Nikkel 58,69	29 Cu Vask 63,55	30 Zn Tsink 65,38	49 In Indium 114,8	50 Sn Tina 118,7	51 Sb Antimon 121,8	52 Te Telluur 127,6	53 I Jood 126,9	54 Xe Ksenoon 131,3					
37 Rb Rubiidium 85,47	38 Sr Strontsium 87,62	39 Y Ütrium 88,91	40 Zr Tsiirkoonium 91,22	41 Nb Nioobium 92,91	42 Mo Molibdeen 95,95	43 Tc Tehneetsium -	44 Ru Ruteenium 101,1	45 Rh Roodium 102,9	46 Pd Pallaadium 106,4	47 Ag Hõbe 107,9	48 Cd Kaadmium 112,4	81 Tl Tallium 204,4	82 Pb Plii 207,2	83 Bi Vismut 209,0	84 Po Poloonium -	85 At Astaat -	86 Rn Radoon -					
55 Cs Tseesium 132,9	56 Ba Baarium 137,3	La   Lu	72 Hf Hafnium 178,5	73 Ta Tantaal 180,9	74 W Volfram 183,8	75 Re Reenium 186,2	76 Os Osmium 190,2	77 Ir Iriidium 192,2	78 Pt Plaatina 195,1	79 Au Kuld 197,0	80 Hg Elavhõbe 200,6	113 Nh Nihoonium -	114 Fl Flerovium -	115 Mc Moskooivium -	116 Lv Livermoorium -	117 Ts Tennessiin -	118 Og Oganessoon -					
87 Fr Frantsium -	88 Ra Raadium -	Ac   Lr	104 Rf Rutherfordium -	105 Db Dubnium -	106 Sg Seaborgium -	107 Bh Bohrium -	108 Hs Hassium -	109 Mt Meitneerium -	110 Ds Darmstadtium -	111 Rg Röntgeenium -	112 Cn Koperniitsium -	113 Nh Nihoonium -	114 Fl Flerovium -	115 Mc Moskooivium -	116 Lv Livermoorium -	117 Ts Tennessiin -	118 Og Oganessoon -					
Lantanoidid		57 La Lantaan 138,9	58 Ce Tseerium 140,1	59 Pr Praseodüüm 140,9	60 Nd Neodüüm 144,2	61 Pm Promeeetium -	62 Sm Samaarium 150,4	63 Eu Euroopium 152,0	64 Gd Gadoliinium 157,3	65 Tb Terbium 158,9	66 Dy Düsproosium 162,5	67 Ho Holmium 164,9	68 Er Erbium 167,3	69 Tm Tuulium 168,9	70 Yb Üterbium 173,0	71 Lu Luteetsium 175,0						
Aktinoidid		89 Ac Aktiinium -	90 Th Toorium 232,0	91 Pa Protaktiinium 231,0	92 U Uraan 238,0	93 Np Neptuunium -	94 Pu Plutoonium -	95 Am Ameriitsium -	96 Cm Kuurium -	97 Bk Berkeelium -	98 Cf Kalifornium -	99 Es Einsteinium -	100 Fm Fermium -	101 Md Mendeleevium -	102 No Nobeelium -	103 Lr Lavrentsium -						