

**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по химии
2021/2022 учебного года**

Комплект заданий для учащихся 7-8 классов, вариант 780

номер задания	максимальное количество баллов	полученные баллы
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
общий балл	100	

Председатель жюри: _____ (_____)

Члены жюри: _____ (_____)

_____ (_____)

_____ (_____)

Инструкция по выполнению олимпиадной работы

На выполнение олимпиадной работы отводится **2 академических часа (90 минут)**. Работа состоит из **5 теоретических заданий с письменным ответом**. Каждое задание оценивается в 20 баллов. Задания разделены на несколько этапов, баллы за правильные ответы на каждом этапе суммируются. **Максимальное общее количество баллов составляет 100.**

Для успешной работы рекомендуем несколько простых приемов:

1. Запишите все ответы в бланк записи. Ответы в бланке заданий не учитываются

- внимательно прочитайте вопрос, определите, что нужно указать в ответе (**выделено жирным шрифтом**)
- отвечайте конкретно, в ответе записывайте только те сведения или данные, о которых спрашивается, не нужно детализировать информацию
- рекомендуется выполнять задания в том порядке, в котором они даны; для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему; вы сможете вернуться к пропущенному заданию после выполнения всей работы, если останется время
- целесообразно использовать Периодическую систему химических элементов (ПСХЭ) и непрограммируемый калькулятор
- в заданиях, содержащих расчеты, относительные атомные массы рекомендуется округлять до целого числа (кроме атома хлора, A_r которого принять равным 35,5)

Желаем успеха!

Запишите все ответы в бланк записи.

Ответы в бланке заданий не учитываются!!!

Задание 1. «НА СТАРТ!» (всего 20 баллов)

Изучение химии, как и покорение космоса, начинается с освоения простых, но очень важных понятий, для юных химиков это, в первую очередь, понятие «химическое вещество». В каждой триаде слов **нужно установить соответствие: слово, обозначающее понятие «химическое вещество» - буква, а затем из выбранных букв составить «стартовое» слово** (ПОДСКАЗКА: именно это слово, как свидетельствуют многие источники информации, сказал Юрий Алексеевич Гагарин перед своим первым в истории человечества полётом в космос).

1.		
керосин	бабуин	кувшин
И	В	Д
2.		
батон	муфлон	капрон
О	С	П
3.		
дом	хром	парОм
М	Х	Р
4.		
карусель	макрель	акварель
У	Т	Е
5.		
антресоль	канифоль	консоль
Р	Л	О
6.		
страз	КАМАЗ	алмаз
У	В	А
7.		
стакан	пропан	пеликан
Н	О	К

В ответе должны быть указаны буквы, соответствующие понятию «химическое вещество» и «стартовое» слово. **ВНИМАНИЕ!** Буквы нужно указывать по порядку следования триад слов!

Ответ:

триада	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
буква							

(по 2,5 балла за каждый правильный ответ)

«стартовое» слово _____ (2,5 балла)

3. Запишите все ответы в бланк записи. Ответы в бланке заданий не учитываются

Задание 2. «ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ЯЗЫК» (всего 20 баллов)

«Другого ничего в природе нет Ни здесь, ни там, в космических глубинах, Всё - от песчинок малых до планет - Из элементов состоит единых», - писал поэт Степан Щипачев. С названий и символов химических элементов начинается изучение языка химии, в этом юным химикам помогает Периодическая система химических элементов Дмитрия Ивановича Менделеева.

Вам предлагается **зашифрованная** на «элементарном языке» **фраза (два слова)**, которая, возможно, будет традиционным пожеланием космонавтам будущего:

118 - 72 - 76 - 28 - 22 - 6 - 84 - 50 - 78 (первое слово)

7 - 43 - 63 - 74 - 47 (второе слово)

2.1. С помощью ПСХЭ нужно определить русские названия химических элементов, использованных в шифре и указать их в ответе.

2.2. Первые буквы этих названий расположить в определенной последовательности и составить фразу-пожелание: первое слово+второе слово.

2.3. Указать число электронов в атоме химического элемента, зашифрованного цифрой 7, и сумму протонов в ядрах атомов всех химических элементов, вошедших во фразу-пожелание.

Ответ:

шифр элемента	русское название	шифр элемента	русское название
118		50	
72		78	
76		7	
28		43	
22		63	
6		74	
84		47	

(по 1 баллу за каждое правильное название)

зашифрованная фраза: _____ (по 2 балла за каждое слово)

в атоме элемента, зашифрованного цифрой 7, число электронов _____ (1 балл)

4. Запишите все ответы в бланк записи. Ответы в бланке заданий не учитываются

общая сумма протонов: _____ (1 балл)

Задание 3. «ЗАВТРАК КОСМОНАВТА» (всего 20 баллов)

В этом шуточном задании нужно **определить химическую формулу вещества**, состав которого загадан в описании каждого «блюда» из фантастического пищевого рациона космонавтов, **вычислить относительную молекулярную массу молекулы этого вещества и массовую долю (в %)** более легкого атома в составе этой молекулы (округлить до целого числа).

1. коктейль «ВЕСЕЛЯЩИЕ ПУЗЫРЬКИ»: 2 атома Nitrogenium + 1 атом Oxygenium

2. яичница-глазунья «ТУХЛЕНЬКАЯ»: 2 атома Hydrogenium + 1 атом Sulfur

3. пирожное «ПЕСЧИНКА»: 1 атом Silicium + 2 атома Oxygenium

4. фирменный торт «НАПОЛЕОН»: с ароматом чеснока 1 атом Arsenicum + 3 атома Hydrogenium

Ответ:

№ «блюда»	химическая формула <i>по 1 баллу за каждую правильную формулу</i>	относительная молекулярная масса M_r <i>по 2 бала за каждую правильно вычисленную массу M_r</i>	массовая доля ω (в %) более легкого атома (округлить до целого числа) <i>по 2 бала за каждую правильно вычисленную массовую долю ω %</i>
1			
2			
3			
4			

Задание 4. «ГАЗЫ В КОСМОСЕ И ДОМА» (всего 20 баллов)

Космическая «химическая кухня» порождает уникальные планеты, которые состоят преимущественно из газов - водорода и гелия. Они называются газовые гиганты, потому что их массы довольно велики, например, массы двух газовых гигантов Солнечной системы, Юпитера и Сатурна, равны соответственно 317 и 95 земных масс. Домашние кухня и аптечка так же служат источником получения многих газов.

№	реагенты для получения газа	схема реакции получения
1	сырая морковь + перекись водорода, о.у.	$H_2O_2 \rightarrow H_2O + \dots$
2	пищевая сода + уксус, о.у.	$NaHCO_3 + CH_3COOH \rightarrow$ $\rightarrow CH_3COONa + H_2O + \dots$
3	аптечный нашатырный спирт (10%-ный водный раствор аммиака) при нагревании до +50°C	$NH_3 \cdot H_2O \rightarrow \dots + H_2O$
4	алюминиевая фольга от шоколадки + водный раствор едкого натра	$Al + NaOH + H_2O \rightarrow$ $\rightarrow NaAl(OH)_4 + \dots$

ВНИМАНИЕ! СОКРАЩЕНИЕ о.у. ОЗНАЧАЕТ – ОБЫЧНЫЕ УСЛОВИЯ!

Нужно **определить, какой газ можно получить из предложенных веществ и указать в каждом случае:**

3.1. молекулярную формулу и название газа

б. Запишите все ответы в бланк записи. Ответы в бланке заданий не учитываются

3.2. сумму коэффициентов в химическом уравнении реакции получения газа

3.3. легче или тяжелее воздуха при о.у. этот газ.

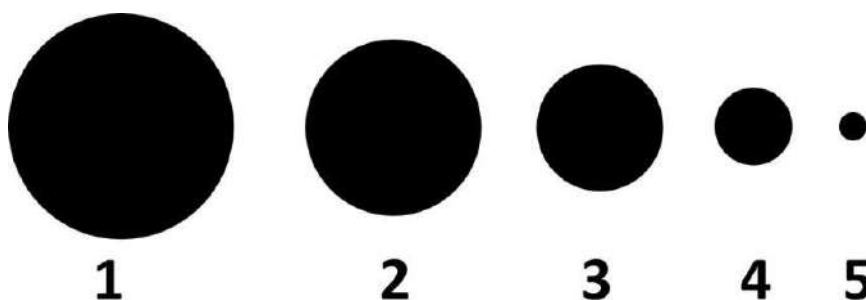
Ответ:

№	молекулярная формула газа	название	сумма коэффициентов в химическом уравнении реакции получения газа	легче воздуха при о.у., указать ДА или НЕТ
	<i>по 1 баллу за каждую правильную молекулярную формулу</i>	<i>по 1 баллу за каждое правильное название</i>	<i>по 2 бала за каждую правильно вычисленную сумму коэффициентов</i>	<i>по 1 баллу за каждый правильный ответ ДА или НЕТ</i>
1				
2				
3				
4				

Задание 5. «КОРПУСКУЛЫ-ИНОПЛАНЕТЯНЕ» (всего 20 баллов)

Инопланетяне, утверждает Википедия, - это гипотетические существа неземного происхождения. Никто не знает, как выглядят инопланетяне, в этом они похожи на молекулы и атомы, внешний вид которых юные химики чаще всего лишь абстрактно воображают и моделируют. В этом задании с шутливым названием нужно:

5.1. распределить химические символы элементов Cl, P, Mg, S, Si между предложенными моделями атомов, сравнив их размер между собой



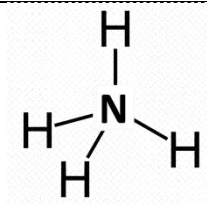
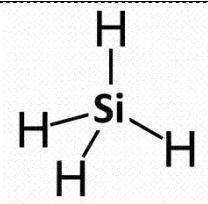
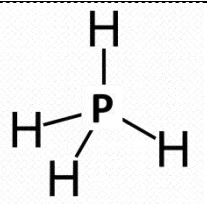
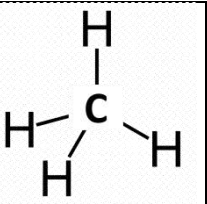
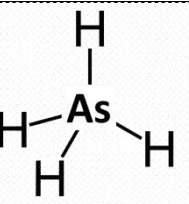
Ответ 5.1. (по 2 балла за каждый правильный ответ)

номер модели	1	2	3	4	5
символ элемента					

7. Запишите все ответы в бланк записи. Ответы в бланке заданий не учитываются

5.2. указать номера изображений моделей существующих молекул и номер изображения модели вещества под названием СИЛАН (по 2 балла за каждый правильный ответ)

ВНИМАНИЕ! Цифры могут повторяться!

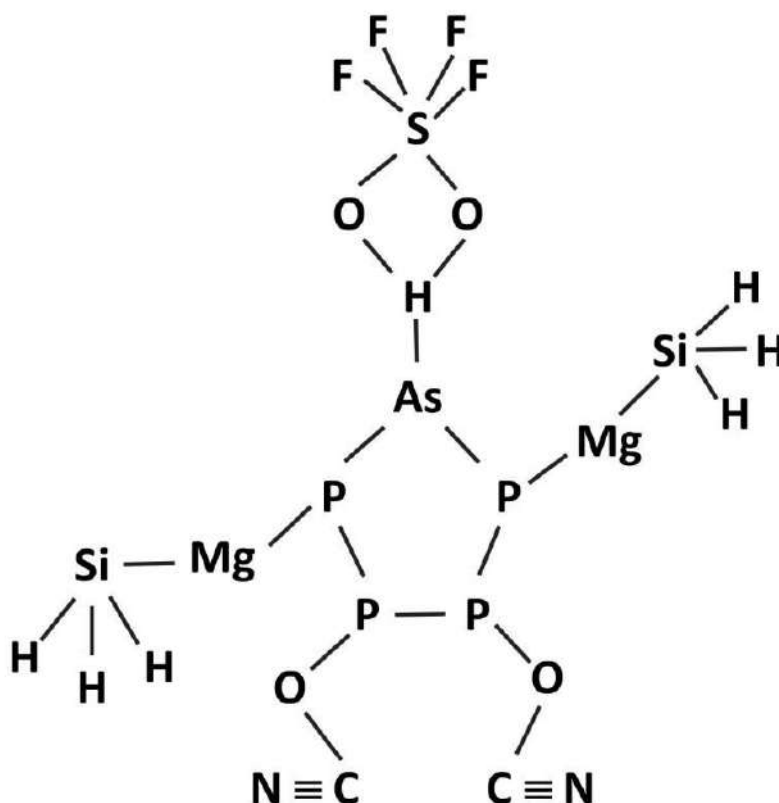
вид модели					
номер	1	2	3	4	5

Ответ 5.2. _____

5.3. указать, сколько химических элементов входят в состав конструкции «организма» инопланетянина Ю-Хи (1 балл), а также название химического элемента, атом которого, судя по портрету, включен в один из узлов конструкции ошибочно (3 балла).

ВНИМАНИЕ! Выполнить это задание поможет ПСХЭ!

Портрет инопланетянина Ю-Хи



Ответ 5.3. _____

Приложение. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Свойства химических элементов, а также состав и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от заряда атомных ядер

Электроотрицательность по эмпирической шкале →

Атомный номер →

Степени окисления в сложных веществах →

← 101,07 ← Относительная атомная масса

← 44 Ru ← Химический символ

← 2345678 ← Название элемента

← Характер кислородных соединений: основной амфотерный кислотный

s-элемент

p-элемент

d-элемент

f-элемент

III A	IV A	V A	VIA	VII A	VIII A
13	14	15	16	17	18
10,81 5 B БОР -1 1 2 3	12,011 6 C УГЛЕРОД -4 -2 -1 2 3 4	14,007 7 N АЗОТ -3 -2 2 3 4 5	15,999 8 O КИСЛОРОД -2 -1 2	18,9984 9 F ФТОР -1	20,1797 10 Ne НЕОН
26,9815 13 Al АЛЮМИНИЙ 3	28,085 14 Si КРЕМНИЙ -4 -2 -1 2 4	30,9738 15 P ФОСФОР -3 -1 2 3 5	32,06 16 S СЕРА -2 -1 1 4 6	35,45 17 Cl ХЛОР -1 1 3 4 5 7	39,948 18 Ar АРГОН
69,723 31 Ga ГАЛЛИЙ 1 3	72,63 32 Ge ГЕРМАНИЙ -4 -1 2 4	74,9216 33 As МЫШЬЯК -3 2 3 5	78,971 34 Se СЕЛЕН -2 -1 1 4 6	79,904 35 Br БРОМ -1 1 3 5 7	83,798 36 Kr КРИПТОН 2
114,818 49 In ИНДИЙ 1 3	118,710 50 Sn ОЛОВО 2 4	121,760 51 Sb СУРЬМА -3 3 5	127,60 52 Te ТЕЛЛУР -2 4 6	126,904 53 I ИОД -1 1 3 5 7	131,293 54 Xe КСЕНОН 2 4 6 8
204,38 81 Tl ТАЛЛИЙ 1 3	207,2 82 Pb СВИНЕЦ 2 4	208,980 83 Bi ВИСМУТ -3 1 3 5	[209] 84 Po ПОЛОНИЙ -2 2 4 6	[210] 85 At АСТАТ -1 1 3 5 7	[222] 86 Rn РАДОН 2 4 6
[290] 113 Nh НИХОНИЙ 1	[289] 114 Fl ФЛЁРОВИЙ 2	[289] 115 Mc МОСКОВИЙ 1 3	[293] 116 Lv ЛИВЕРМОРИЙ 2	[294] 117 Ts ТЕННЕССИЙ 1 3	[295] 118 Og ОГАНЕСОН 2 4

III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B					I B	II B
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	11	12
44,9559 21 Sc СКАНДИЙ 3	47,867 22 Ti ТИТАН 2 3 4	50,9415 23 V ВАНАДИЙ 2 3 4 5	51,9961 24 Cr ХРОМ 2 3 4 5 6	54,9380 25 Mn МАРГАНЕЦ 2 3 4 5 6 7	55,845 26 Fe ЖЕЛЕЗО 2 3 4 6	58,9332 27 Co КОБАЛЬТ 2 3 4 5	58,6934 28 Ni НИКЕЛЬ 2 3 4	63,546 29 Cu МЕДЬ 1 2 3	65,38 30 Zn ЦИНК 2	69,723 31 Ga ГАЛЛИЙ 1 3	72,63 32 Ge ГЕРМАНИЙ -4 -1 2 4
88,9058 39 Y ИТТРИЙ 3	91,224 40 Zr ЦИРКОНИЙ 2 3 4	92,9064 41 Nb НИОБИЙ 2 3 4 5	95,95 42 Mo МОЛИБДЕН 2 3 4 5 6	[98] 43 Tc ТЕХНЕЦИЙ 2 4 5 6 7	101,07 44 Ru РУТЕНИЙ 2 3 4 5 6 7 8	102,906 45 Rh РОДИЙ 2 3 4 5 6	106,42 46 Pd ПАЛЛАДИЙ 2 4	107,868 47 Ag СЕРЕБРО 1 2 3	112,414 48 Cd КАДМИЙ 2	114,818 49 In ИНДИЙ 1 3	118,710 50 Sn ОЛОВО 2 4
174,967 71 Lu ЛЮТЕЦИЙ 3	178,49 72 Hf ГАФНИЙ 2 3 4	180,948 73 Ta ТАНТАЛ 2 3 4 5	183,84 74 W ВОЛЬФРАМ 2 3 4 5 6	186,207 75 Re РЕНИЙ 2 3 4 5 6 7	190,23 76 Os ОСМИЙ 2 3 4 5 6 7 8	192,217 77 Ir ИРИДИЙ 2 3 4 5 6	195,084 78 Pt ПЛАТИНА 2 4 5 6	196,967 79 Au ЗОЛОТО -1 1 3 5	200,592 80 Hg РУТУТЬ 1 2	204,38 81 Tl ТАЛЛИЙ 1 3	207,2 82 Pb СВИНЕЦ 2 4
[227] 87 Fr ФРАНЦИЙ 1	[226] 88 Ra РАДИЙ 2	[266] 103 Lr ЛОУРЕНСИЙ 3	[267] 104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ 4	[268] 105 Db ДУБНИЙ 5	[272] 106 Sg СИБОРГИЙ 4 6	[278] 107 Bh БОРИЙ 6 7	[276] 108 Hs ХАССИЙ 4 6 8	[282] 109 Mt МЕЙТНЕРИЙ 3 4 6	[281] 110 Ds ДАРМШТАДИЙ 2 4 6	[286] 111 Rg РЕНТГЕНИЙ 3 5	[285] 112 Cn КОПЕРНИЦИЙ 2 4
[290] 113 Nh НИХОНИЙ 1	[289] 114 Fl ФЛЁРОВИЙ 2	[289] 115 Mc МОСКОВИЙ 1 3	[293] 116 Lv ЛИВЕРМОРИЙ 2	[294] 117 Ts ТЕННЕССИЙ 1 3	[295] 118 Og ОГАНЕСОН 2 4						

* ЛАНТАНОИДЫ

138,905 57 La ЛАНТАН 3	140,116 58 Ce ЦЕРИЙ 3 4	140,908 59 Pr ПРАЗЕОДИМ 2 3 4	144,242 60 Nd НЕОДИМ 2 3 4	[145] 61 Pm ПРОМЕТИЙ 3	150,36 62 Sm САМАРИЙ 2 3	151,964 63 Eu ЕВРОПИЙ 2 3	157,25 64 Gd ГАДОЛИНИЙ 3	158,925 65 Tb ТЕРБИЙ 3 4	162,500 66 Dy ДИСПРОЗИЙ 2 3 4	164,930 67 Ho ГОЛЬМИЙ 2 3	167,259 68 Er ЭРБИЙ 3	168,934 69 Tm ТУЛИЙ 2 3	173,054 70 Yb ИТТЕРБИЙ 2 3
---------------------------------	----------------------------------	--	-------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--	------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

** АКТИНОИДЫ

[227] 89 Ac АКТИНИЙ 3	232,038 90 Th ТОРИЙ 3 4	231,036 91 Pa ПРОТАКТИНИЙ 3 4 5	238,029 92 U УРАН 3 4 5 6	[237] 93 Np НЕПТУНИЙ 3 4 5 6 7	[244] 94 Pu ПЛУТОНИЙ 3 4 5 6 7	[243] 95 Am АМЕРИЦИЙ 2 3 4 5 6	[247] 96 Cm КЮРИЙ 2 3 4 6	[247] 97 Bk БЕРКЛИЙ 3 4	[251] 98 Cf КАЛИФОРНИЙ 3 4	[252] 99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ 2 3	[257] 100 Fm ФЕРМИЙ 2 3	[258] 101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ 2 3	[259] 102 No НОБЕЛИЙ 2 3
--------------------------------	----------------------------------	--	------------------------------------	---	---	---	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

Составители:
А. В. Кульша,
Т. А. Колевич