



1082

50

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА  
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПБГУ**

**2017-2018**

Заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

ХИМИЯ (9 КЛАСС)

Город, в котором проводится Олимпиада Краснодар

Дата 10.03.2018

\*\*\*\*\*

**Вариант 10**

**Дорогие девятиклассники! Перед Вами набор из шести задач. Вы можете решать любые их них, но в зачет идут только пять, в которых Вы наберете наибольшее количество баллов. Постарайтесь грамотно расходовать свои силы и время. Желаем успехов!**

**Задача №1. «Ленивый студент» (20 баллов)**

В качестве контрольной задачи по качественному анализу студенту был выдан раствор, содержащий 6 ионов (4 катиона и 2 аниона) из следующего списка: сульфат, хлорид, иодид, нитрат, сульфит; катионы бария, стронция, меди, железа(II), алюминия (не считая ионов водорода и гидроксид-ионов). Студент немного подумал и решил ограничиться определением реакции среды раствора: проба с индикаторной бумажкой показала сильно кислую среду. После этого студент сразу сдал правильный ответ преподавателю. Какие же ионы присутствовали в задаче? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

**Задача №2. «Кому все это нужно?!» (20 баллов)**

Заполните предлагаемую таблицу, используя подсказки об агрегатных состояниях и областях применения веществ:

Вещество	Агрегатное состояние при н.у.	Применение
TiCl <sub>4</sub>	жидкое вещество +	краситель в микрокопии -
ClF <sub>3</sub>	газообразное вещество +	практическое значение не имеет +
SF <sub>6</sub>	газообразное вещество +	для постановки дымовых завес +
OsO <sub>4</sub>	твердое вещество +	при производстве фотоэлементов +
CF <sub>4</sub>	газообразное вещество +	в шлахх абразивного ленточного шлифмашины +
Cs	твердое вещество +	используется в вакуумной технике +

При н.у. три вещества из представленных являются газообразными, одно жидким и два твердыми.  
**Применение:** Практического значения не имеет; Краситель в микрокопии; В системах автоматического пожаротушения; Изолятор и теплоноситель в высоковольтной технике; При производстве фотоэлементов и фотоумножителей; Для постановки дымовых завес.

**Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																	
1 H 1,00795 водород	2 He 4,002602 гелий	3 Li 6,9412 литий	4 Be 9,01218 бериллий	5 B 10,812 бор	6 C 12,0108 углерод	7 N 14,0067 азот	8 O 15,9994 кислород	9 F 18,99840 фтор	10 Ne 20,179 неон															
11 Na 22,98977 натрий	12 Mg 24,305 магний	13 Al 26,98154 алюминий	14 Si 28,086 кремний	15 P 30,97376 фосфор	16 S 32,06 сера	17 Cl 35,453 хлор	18 Ar 39,948 аргон	19 K 39,0983 калий	20 Ca 40,08 кальций	21 Sc 44,9559 скандий	22 Ti 47,90 титан	23 V 50,9415 ванадий	24 Cr 51,996 хром	25 Mn 54,9380 марганец	26 Fe 55,847 железо	27 Co 58,9332 кобальт	28 Ni 58,70 никель							
29 Cu 63,546 медь	30 Zn 65,38 цинк	31 Ga 69,72 галлий	32 Ge 72,59 германий	33 As 74,9216 мышьяк	34 Se 78,96 селен	35 Br 79,904 бром	36 Kr 83,80 криптон	37 Rb 85,4678 рубидий	38 Sr 87,62 стронций	39 Y 88,9059 иттрий	40 Zr 91,22 цирконий	41 Nb 92,9064 ниобий	42 Mo 95,94 молибден	43 Tc 98,9062 технеций	44 Ru 101,07 рутений	45 Rh 102,9055 родий	46 Pd 106,4 палладий							
47 Ag 107,868 серебро	48 Cd 112,41 кадмий	49 In 114,82 индий	50 Sn 118,69 олово	51 Sb 121,75 сурьма	52 Te 127,60 теллур	53 I 126,9045 йод	54 Xe 131,30 ксенон	55 Ba 137,33 барий	56 La 138,9 лантан	57 Ce 140,1 цезий	58 Pr 140,9 протактиний	59 Nd 144,2 неодим	60 Pm [145] прометий	61 Sm 150,4 самарий	62 Eu 151,9 европий	63 Gd 157,3 гадолиний	64 Tb 158,9 тербий	65 Dy 162,5 диспрозий	66 Ho 164,9 гольмий	67 Er 167,3 эрбий	68 Tm 168,9 тулий	69 Yb 173,0 иттербий	70 Lu 174,9 лютеций	
71 Fr [223] франций	72 Ra [226] радий	73 Ac [227] актиний	74 Th [232] торий	75 Pa [231] протактиний	76 U [238] уран	77 Np [237] нептуний	78 Pu [244] плутоний	79 Am [243] амерций	80 Cm [247] куриум	81 Bk [247] берклий	82 Cf [251] калифорний	83 Es [252] эйзенштейний	84 Fm [257] фермий	85 Md [258] менделеев	86 No [259] нобелий	87 Lr [262] лууренсий	88 Rf [261] резерфордий	89 Db [262] дубний	90 Sg [266] сиборгий	91 Bh [269] борий	92 Hs [271] хассий	93 Mt [271] мейтнерий	94 Ds [271] дармштадтий	95 Rg [272] регентий

Ряд активности металлов / электрический ряд напряжений

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pd Pt Au

↑ активность металлов уменьшается

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
140,1 церий	140,9 протактиний	144,2 неодим	[145] прометий	150,4 самарий	151,9 европий	157,3 гадолиний	158,9 тербий	162,5 диспрозий	164,9 гольмий	167,3 эрбий	168,9 тулий	173,0 иттербий	174,9 лютеций

**Растворимость кислот, солей и оснований в воде**

Активность металлов уменьшается

Ионы	H <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	
OH <sup>-</sup>																					
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>																					
F <sup>-</sup>																					
Cl <sup>-</sup>																					
Br <sup>-</sup>																					
I <sup>-</sup>																					
S <sup>2-</sup>																					
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>																					
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>																					
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>																					
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>																					
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>																					
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>																					

P — растворимое (больше 10 г на 1000 г воды) M — малорастворимое (от 10 г до 0,01 г на 1000 г воды)  
H — нерастворимое (меньше 0,01 г на 1000 г воды) — — вещество разлагается водой или не существует