



1

9524

67

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПБГУ**

2017-2018

Заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады **ХИМИЯ (11 КЛАСС)**

Город, в котором проводится Олимпиада Пятакморск

Дата 02.03.2018

Вариант 7

Дорогие одиннадцатиклассники! 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. «И от химии бывает тепло» (20 баллов)

Для изучения взаимодействия йода и водорода проделали серию экспериментов по измерению теплового эффекта реакции:

- 1) В реактор поместили 3 г йода и 1 г водорода. Полученную смесь нагрели до 360°C. В результате реакции выделилось 54 Дж тепла.
- 2) В реактор поместили 120 г йода и 1 г водорода. Полученную смесь нагрели до 360°C. В результате реакции выделилось 1,82 кДж тепла.

1. Рассчитайте тепловой эффект реакции йода с водородом при 360°C.
2. Какое количество теплоты выделится в результате взаимодействия 400 г йода и 5 г водорода при 360°C?

Задача №2. «Лодочка» (20 баллов)

С некоторой солью, встречающейся в природе в виде минерала, были проделаны следующие опыты. Навеску этого вещества мелко истерли в ступке, а затем в бабелитовой лодочке помешали в трубчатую печь, где прокаливали при 1000°C в токе различных газов. По окончании опыта печь охлаждали до комнатной температуры, лодочку доставали и взвешивали. Ниже в таблице приведены изменения массы вещества в лодочке в зависимости от газа, в атмосфере которого велось прокалывание.

Газ	CO ₂	H ₂	O ₂	HCl	HCl, Cl ₂
Δm	-35.1%	-100%	-35.1%	+8.8%	+8.8%

Определите исходную соль, приведите уравнения протекающих реакций.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева									
H 1,00795 водород	He 4,002602 гелий							Ne 20,179 неон	Ar 39,948 аргон
Li 6,9412 литий	Be 9,01218 бериллий	B 10,812 бор	C 12,0108 углерод	N 14,0067 азот	O 15,9994 кислород	F 18,9984 фтор	Ne 20,179 неон	Ar 39,948 аргон	
Na 22,98977 натрий	Mg 24,305 магний	Al 26,98154 алюминий	Si 28,086 кремний	P 30,97376 фосфор	S 32,06 сера	Cl 35,453 хлор	Ar 39,948 аргон	Kr 83,80 криптон	
K 39,0983 калий	Ca 40,08 кальций	Sc 44,9559 скандий	Ti 47,88 титан	V 50,9415 ванадий	Cr 51,996 хром	Mn 54,9380 марганец	Fe 55,847 железо	Ni 58,70 никель	
Cu 63,546 медь	Zn 65,38 цинк	Ga 69,72 галлий	Ge 72,61 германий	As 74,9216 мышьяк	Se 78,96 селен	Br 79,904 бром	Kr 83,80 криптон	Pd 106,4 палладий	
Rb 85,4678 рубидий	Sr 87,62 стронций	Y 88,9059 иттрий	Zr 91,22 цирконий	Nb 92,9064 ниобий	Mo 95,94 молибден	Tc 98,9062 технеций	Ru 101,07 рутений	Rh 102,9055 родий	
Ag 107,868 серебро	Cd 112,41 кадмий	In 114,82 индий	Sn 118,69 олово	Sb 121,75 сурьма	Te 127,60 теллур	I 126,9045 йод	Xe 131,30 ксенон	Pt 195,09 платина	
Cs 132,9054 цезий	Ba 137,33 барий	La 138,9 лантан	Hf 178,49 гафний	Ta 180,9479 тантал	W 183,85 вольфрам	Os 190,2 осмий	Ir 192,22 иридий	Au 196,9665 золото	
Fr [223] франций	Ra [226] радий	Ac [227] актиний	Rf [261] резерфордий	Db [262] дубний	Sg [209] висмут	Bh [269] борий	Hs [269] хассий	Mt [268] мейтнерий	
Rg [272] рентгений	Cn [285] колернций	Fl [289] флеровий	Lv [293] ливерморий	Uu [294] унунвений	Lr [262] лютеций	Uub [262] юнбериум	Uuc [262] юнкветтий	Uud [262] ундултий	

xx актиноиды	xx лантаноиды
Th 232,0 торий	Ce 140,1 церий
Pa 231,0 протактиний	Pr 140,9 празеодим
U 238,0 уран	Nd 144,2 неодим
Np [237] нептуний	Pm [145] прометий
Pu [244] плутоний	Sm 150,4 самарий
Am [243] америций	Eu 151,9 европий
Cm [247] калифорний	Gd 157,3 гадолиний
Bk [247] берклий	Tb 158,9 тербий
Cf [251] калифорний	Dy 162,5 диспрозий
Es [252] эйнштейний	Ho 164,9 гольмий
Fm [257] фермий	Er 167,3 эрбий
Md [258] менделевий	Yb 173,0 иттербий
No [259] нобелий	Lu 174,9 лютеций

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

Растворимость кислот, солей и оснований в воде

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

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