

Республиканская олимпиада по химии – 2015

Казань, 20–21 января 2015 г.

8 класс

Автор заданий И.А. Седов

1 тур

Задание 1

Самая первая

Какие из перечисленных ниже веществ могут попарно реагировать между собой при нормальных условиях: 1) вода, 2) соляная кислота, 3) хлористый кальций, 4) едкое кали, 5) гидроксид железа (III), 6) углекислый газ, 7) сернокислый магний, 8) медь, 9) гидроксид бария? Считайте, что все растворимые вещества находятся в виде водных растворов. Запишите ответ в виде таблицы с плюсом (реагирует) или минусом (не реагирует) в каждой клетке. Напишите уравнения всех реакций.

Вещество	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0								
2		0							
3			0						
4				0					
5					0				
6						0			
7							0		
8								0	
9									0

Задание 2

Сколько будет 50+50?

50 мл этанола смешали с 50 мл воды. Вода, этанол и их смесь 1:1 (по объему) имеют плотности 1,00, 0,79 и 0,93 г/мл соответственно. Чему равен объем образовавшегося раствора?

Задание 3

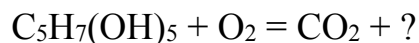
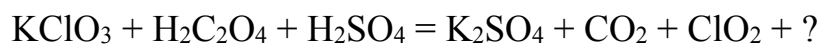
Лунный камень

Минерал лунный камень содержит 14,05% по массе калия, 9,69% алюминия, кремний и кислород. Определите формулу этого минерала.

Задание 4

Чего-то не хватает

Восстановите недостающие вещества и расставьте коэффициенты в уравнениях реакций:



Задание 5

Порвать с химией

После неудачного ЕГЭ школьник порвал таблицу Менделеева (точно такую же, что мы вам раздали) на 3 части по двум абсолютно прямым линиям. Мы приводим в случайном порядке короткие фрагменты из статей “Химической энциклопедии” обо всех тех элементах, клетки с которыми оказались разорваны надвое:

1. в смеси с содой и углем в пламени горелки образуют красный металлический королек (т.е. шарик), растворимый в HNO_3
2. Впервые нуклид был получен в ФРГ в 1982 и подтвержден в 1984
3. Известен один природный стабильный изотоп с массой 45
4. Изотопы образуются при облучении Pu и Am в ядерных реакторах
5. для изготовления украшений, служило торговым эквивалентом в странах Востока
6. по имени титана
7. Конфигурация внешних электронных оболочек $4f^7 5s^2 5p^6 5d^1 6s^2$
8. $\Delta H_{\text{пл}}^\circ = 16,7$ кДж/моль (157 Дж/г)
9. Наиболее долгоживущий изотоп ($T_{1/2} = 2,14 \cdot 10^6$ лет, α -излучатель), являющийся родоначальником четвертого радиоактивного ряда
10. высокотемпературных термопар и термометров сопротивления, электродов при электролизе, для изготовления лабораторной посуды и оборудования
11. от названия селения Йттербю, Ytterby, в Швеции
12. по величине атомного и ионного радиусов занимает место между Tb и Dy
13. при температурах до 100°C не реагирует со всеми известными кислотами и их смесями, в т. ч. и с царской водкой
14. серое или красное кристаллическое либо темное аморфное вещество
15. содержится также в минералах: клевете, монаците, торианите (до 10,5 л/кг)
16. Элемент назван в честь И.В. Курчатова

Установите, через какие элементы прошли линии разрыва. Для каждой цитаты укажите соответствующий ей элемент. (В ответе достаточно привести пары номер цитаты – символ элемента).

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,008	2 He 4,0026																	
2	3 Li 6,941	4 Be 9,0122												5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180
3	11 Na 22,9897	12 Mg 24,3050												13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,066	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
4	19 K 39,0983	20 Ca 40,078	21 Sc 44,9559		22 Ti 47,867	23 V 50,9415	24 Cr 51,9961	25 Mn 54,9380	26 Fe 55,845	27 Co 58,9332	28 Ni 58,6934	29 Cu 63,546	30 Zn 65,39	31 Ga 69,723	32 Ge 72,61	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,4678	38 Sr 87,62	39 Y 88,9059		40 Zr 91,224	41 Nb 92,9064	42 Mo 95,94	43 Tc 98,9063	44 Ru 101,07	45 Rh 102,9055	46 Pd 106,42	47 Ag 107,868	48 Cd 112,411	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,905	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,9054	56 Ba 137,327	57 La 138,9055	*	72 Hf 178,49	73 Ta 180,9479	74 W 183,84	75 Re 186,207	76 Os 190,23	77 Ir 192,217	78 Pt 195,078	79 Au 196,966	80 Hg 200,59	81 Tl 204,383	82 Pb 207,2	83 Bi 208,980	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
7	87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	**	104 Rf [265]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [280]							

*	58 Ce 140,116	59 Pr 140,90765	60 Nd 144,24	61 Pm [145]	62 Sm 150,36	63 Eu 151,964	64 Gd 157,25	65 Tb 158,92534	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93032	68 Er 167,26	69 Tm 168,93421	70 Yb 173,04	71 Lu 174,967
**	90 Th 232,0381	91 Pa 231,03588	92 U 238,0289	93 Np [237]	94 Pu [242]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]

2 тур

Задание 6

Сначала лед, потом кислота

В термос положили кусок льда температурой 0 °С, а затем начали добавлять туда по каплям концентрированную серную кислоту комнатной температуры. После добавления каждой капли ждали некоторое время, пока в термосе не установится равновесная температура. Качественно изобразите график зависимости температуры в термосе от количества добавленной кислоты.

Задание 7

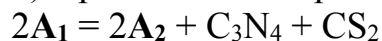
Лучше один раз увидеть

Для каждой из изображенных на картинках реакций напишите ее уравнение. В каждом случае укажите, что приводит к наблюдаемым эффектам и что нужно сделать с исходными веществами, чтобы реакция началась.

а) Формулу исходного вещества можно записать как $X_2H_8Z_2O_7$. Одним из продуктов реакции является Z_2O_3 .



б) Уравнение этой реакции



Соединение A_2 можно также получить сплавлением двух элементов – жидкого и твердого при комнатной температуре.



в) Для проведения этой реакции можно взять 6,62 г элемента X_1 и 93,4 г элемента X_2 , тогда их соотношение будет стехиометрическим.



Задание 8

Быстро все слить

В 3 неподписанных пробирках находятся разбавленный водный раствор гидроксида натрия, разбавленный водный раствор серной кислоты и раствор индикатора фенолфталеина, который краснеет в щелочной среде. Также дано неограниченное число пустых пробирок. Предложите метод, позволяющий за минимальное число действий гарантированно определить, что находится в каждой пробирке.

Действием считается каждое добавление содержимого одной пробирки в любую другую. Например, сливание содержимого двух пробирок в пустую – это два действия.