

УЧТИТЕ, ЧТО

при проверке олимпиадных работ по химии внимание будет обращено на следующее:

1. Уравнения химических реакций должны быть представлены в уравновешенном виде.
2. Соединения должны быть названы применением тривиальных названий или по международной номенклатуре.
3. При проверке расчетных задач будет также обращаться внимание на:
 - рациональность выбранного пути решения задачи;
 - правильность расчетов;
 - правильность применения единиц физических величин;
 - последовательность и логичность суждения;
 - обоснованность ответов соответствующими расчетами.
4. В химическом уравнении выделение газа или выпадение осадка в результате реакции должно быть указано соответствующими знаками (стрелками):

газообразный продукт реакции	\uparrow
продукт реакции в виде осадка	\downarrow

5. Если осуществление реакции требует особых условий, то они должны быть обязательно указаны в следующем виде:

реакция, требующая нагревания	$t \longrightarrow$
реакция, требующая высокое давления	$P \longrightarrow$
реакция, требующая катализатора	$cat. \longrightarrow$

**Ответы и решения перенесите на лист ответов,
соответственно номеров задачи!!!**

Желаем успеха!

Химия – II тур

1. Даны последовательные химические превращения:



Напишите уравнения реакций, обозначенных цифрами в схеме.

Учтите, что X в обоих случаях обозначает одно и то же вещество.

2. В специальный сосуд поместили смесь диоксида серы и кислорода, в которой суммарное число молей газов составляло 0,8 моль. Протекла обратимая реакция, и через некоторое время установилось равновесие, в результате чего образовалась 41,6 г газовой смеси, которая содержит как реагенты, так и продукт. Эта смесь при давлении 1,2 атм и температуре 273 °C занимает объем 22,4 л.

Определите молярное соотношение компонентов в равновесной смеси.

3. Для количественной характеристики сладости вещества используют относительную сладость (обозначается RS). Эта величина показывает, во сколько раз сладость того или иного вещества превышает сладость обычного сахара — сахарозы ($C_{12}H_{22}O_{11}$), сладость которой принимается равной 1.

Например, широко применяемый искусственный подсластитель сахарин ($C_7H_5NO_3S$) имеет относительную сладость $RS = 400$, что означает: чтобы получить сладость, аналогичную сладости сахарозы, требуется масса сахарина, в 400 раз меньшая, чем масса сахарозы.

Вычислите:

- а) Сколько молекул сахарина нужно добавить в 1 стакан чая, чтобы напиток имел такую же сладость, как и при добавлении 3 чайных ложек сахара? Считайте, что в одну чайную ложку помещается 8 г сахара.
- б) Во сколько раз одна молекула сахарина сладче одной молекулы сахара?
4. Меркаптаны — это содержащие серу органические соединения, которые обладают специфическим неприятным запахом (так называемым «запахом газа»). Эти вещества вводят в природный газ в очень малых концентрациях, чтобы обеспечить своевременное выявление утечки газа.

4,4 г неизвестного соединения, являющегося меркаптаном, сожгли в избытке воздуха, в результате чего образовалась смесь трех оксидов. Продукты сгорания пропустили через сосуд, в котором находилась концентрированная серная кислота. Масса сосуда увеличилась на 3,6 г. Смесь двух газообразных оксидов, вышедшая из сосуда, при н. у. занимает объём 5,6 л и имеет массу 12 г.

Определите формулу неизвестного меркаптана и докажите, что он не содержит кислород.

- 5.** Для анализа взяли кристаллогидрат нитрата неизвестного двухвалентного металла массой 29,6 г. В результате полного обезвоживания, проведенного в специальных условиях, получили 18,8 г безводной соли. При длительном прокаливании полученной соли осталось 8,0 г оксида металла(II).

Твердый остаток после прокаливания растворили в соляной кислоте, и к полученному раствору добавили избыток йодида калия, в результате чего выделилось 12,7 г йода в виде простого вещества и выпал осадок йодида металла(I).

- a) Составьте уравнения реакций, указанных в условии задачи;
- б) Определите формулу кристаллогидрата.

- 6.** В сосуд А поместили 9,1 г фосфида кальция (Ca_3P_2), а в сосуд В – 6,4 г карбида кальция (CaC_2). В оба сосуда добавили по 100 мл воды. В обоих сосудах реакции протекли полностью и выделились соответствующие газы, которые по отдельности собрали и сожгли.

После этого продукты сгорания газа, выделившегося из сосуда А, полностью добавили к раствору, полученному в сосуде В, а продукты сгорания газа из сосуда В – к раствору, полученному в сосуде А.

Определите процентные концентрации окончательно полученных растворов в сосудах.

Учтите, что получающиеся средние соли кальция нерастворимы, а соответствующие кислые соли – растворимы.

Ответы можно представить в виде дробей.

Периодическая таблица химических элементов

Периоды	Ряды	Группы элементов												VIIIB	
		A I B	A II B	B III A	B IV A	B V A	B VI A	B VII A	B VIII A						
I	1	H Водород 1,01								(H)	2	He Гелий 4,00			
II	2	Li Литий 6,94	Be Бериллий 9,01	B Бор 10,81	C Углерод 12,01	N Азот 14,01	O Кислород 15,99	F Фтор 19,00	Ne Неон 20,12						
III	3	Na Натрий 22,99	Mg Магний 24,31	Al Алюминий 26,98	Si Кремний 28,09	P Фосфор 30,97	S Сера 32,06	Cl Хлор 35,45	Ar Аргон 39,95						
IV	4	K Калий 39,10	Ca Кальций 40,08	Sc Скандий 44,96	Ti Титан 47,87	V Ванадий 50,94	Cr Хром 52,00	Mn Марганец 54,94	Fe Железо 55,85	Co Кобальт 58,93	Ni Никель 58,69				
	5	Сu Медь 63,55	Zn Цинк 65,38	Ga Галий 69,72	Ge Германий 72,59	As Мышьяк 74,92	Se Селен 78,96	Br Бром 79,90	Kr Криптон 83,80						
V	6	Rb Рубидий 85,47	Sr Стронций 87,62	Y Иттрий 88,91	Zr Цирконий 91,22	Nb Ниобий 92,91	Mo Молибден 95,94	Tc Технеций 98,91	Ru Рутений 101,07	Rh Родий 102,91	Pd Палладий 106,42				
	7	Ag Серебро 107,87	Cd Кадмий 112,41	In Индий 114,82	Sn Олово 118,69	Sb Сурьма 121,75	Te Теллур 127,60	I Йод 126,90	Xe Ксенон 131,29						
VI	8	Cs Цезий 132,91	Ba Барий 137,33	La* Лантан 138,91	Hf Гафний 178,49	Ta Тантал 180,95	W Вольфрам 183,85	Re Рений 187,21	Os Осмий 190,23	Ir Иридий 192,22	Pt Платина 195,09				
	9	Au Золото 196,97	Hg Ртуть 200,59	Tl Таллий 204,37	Pb Свинец 207,2	Bi Висмут 208,98	Po Полоний [209]	At Астат [210]	Rn Радон [222]						
VII	10	Fr Франций [223]	Ra Радий 226,03	Ac** Актиний [227]	Rf Резерфордий [267]	Db Дубний [268]	Sg Сиборгий [269]	Bh Борий [270]	Hs Хассий [277]	Mt Мейтнерий [278]	Ds Дармштадтий [281]				
	11	Rg Рентгенний [282]	Cn Коперниций [285]	Nh Нихоний [286]	Fl Флеровий [289]	Mc Московский [290]	Lv Ливерморий [293]	Ts Теннессин [294]	Og Оганесон [294]						

58 Ce Церий 140,12	59 Pr Празеодий 140,91	60 Nd Неодий 144,24	61 Pm Прометий [145]	62 Sm Самарий 150,36	63 Eu Европий 151,96	64 Gd Годолиний 157,25	65 Tb Тербий 158,93	66 Dy Диспрозий 162,5	67 Ho Гольмий 164,93	68 Er Эрбий 167,26	69 Tm Тулий 168,93	70 Yb Иттербий 173,05	71 Lu Лютенций 174,97
--------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------	-----------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------

90 Th Торий 232,04	91 Pa Протактиний 231,04	92 U Уран 238,03	93 Np Нептуний [237]	94 Pu Плутоний [244]	95 Am Америций [243]	96 Cm Кюрий [247]	97 Bk Берклий [247]	98 Cf Калифорний [251]	99 Es Эйнштейний [252]	100 Fm Фермий [257]	101 Md Менделевий [258]	102 No Нобелий [259]	103 Lr Лоуренсий [266]
--------------------------	--------------------------------	------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	------------------------------

Растворимость солей, кислот и оснований в воде

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

Электрохимический ряд напряжений металлов

Li K Ba Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H₂) Cu Hg Ag Pt Au