

## Вариант 1

1. Сколько электронов, протонов и нейтронов содержится в атоме  $^{20}\text{Ne}$  и в молекуле  $^{14}\text{NH}_3$ ? (6 баллов)

2. Запишите уравнение реакции пропена с горячим подкисленным серной кислотой водным раствором перманганата калия. Для записи используйте структурные формулы органических веществ. (6 баллов)

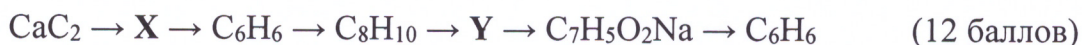
3. Запишите формулы для расчета молярной концентрации и водородного показателя pH.

К 90 г водного 6%-ного раствора азотной кислоты прилили воду, и масса раствора стала равна 2200 г, а плотность составила 1.05 г/мл. Рассчитайте молярную концентрацию полученного раствора и его pH. (12 баллов)

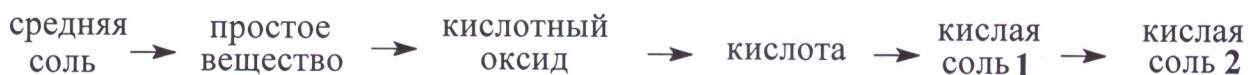
4. Запишите соотношение Вант-Гоффа для зависимости скорости реакции от температуры.

При понижении температуры на 20 градусов скорость реакции уменьшилась в 4 раза. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от 20 до 50°C? (12 баллов)

5. Запишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме, укажите условия их протекания. Используйте в уравнениях структурные формулы органических веществ.



6. Запишите уравнения пяти реакций, соответствующих следующей схеме, укажите условия их протекания. Во все вещества, указанные в схеме, входят атомы одного и того же элемента-неметалла. (15 баллов)



7. Запишите формулу для массовой доли вещества в смеси.

Смесь бутанола и этанола сожгли в кислороде и получили 22.4 л углекислого газа (н. у.) и 25.2 г воды. Рассчитайте массовые доли веществ в исходной смеси и массу затраченного на сжигание кислорода. (17 баллов)

8. Запишите соотношение, связывающее объем, давление и температуру газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).

Смесь массой 19.7 г состоит из хрома, фосфора и кристаллогидрата карбоната аммония. При обработке ее избытком горячего раствора гидроксида калия выделилось 3.63 л газовой смеси с плотностью 0.937 г/л (22°C, 1 атм), а масса нерастворившегося остатка составила 7.8 г. Определите формулу кристаллогидрата. Какой объем газа (при 22°C, 1 атм) выделится при обработке такого же количества смеси избытком концентрированной соляной кислоты? Напишите уравнения всех реакций. (20 баллов)

## Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы							VIII		
		I	II	III	IV	V	VI	VII			
<b>П е р и о д ы</b>	1	1 H 1,008 Водород								2 He 4,00 Гелий	
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор		10 Ne 20,18 Неон	
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор		18 Ar 39,95 Аргон	
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель
	5	29 Cu 63,55 Медь	30 Zn 65,39 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,92 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,90 Бром	36 Kr 83,80 Криптон		
	6	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий
	7	47 Ag 107,87 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 126,90 Иод	54 Xe 131,29 Ксенон		
	8	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La 138,91 Лантан	58 Hf 178,49 Гафний	59 Ta 180,95 Тантал	60 W 183,85 Вольфрам	61 Re 186,21 Рений	62 Os 190,2 Осмий	63 Ir 192,22 Иридий	64 Pt 195,08 Платина
	9	79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po [209] Полоний	85 At [210] Астат	86 Rn [222] Радон		
	10	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac** [227] Актиний	90 Rf [261] Резерфордий	91 Db [262] Дубний	92 Sg [266] Сиборгий	93 Bh [264] Борий	94 Hs [269] Хаски	95 Mt [268] Мейтнерий	96 Ds [271] Дармштадтий
	11	111 Rg [280] Рентгений	112 Cn [285] Коперниций	113 Nh [286] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [290] Московский	116 Lv [293] Ливерморский	117 Ts [294] Теннесси			

### \* ЛАНТАНОИДЫ

58 Ce 140 Церий	59 Pr 141 Празеодим	60 Nd 144 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150 Самарий	63 Eu 152 Европий	64 Gd 157 Гадолиний	65 Tb 159 Тербий	66 Dy 162,5 Диспрозий	67 Ho 165 Гольмий	68 Er 167 Эрбий	69 Tm 169 Туллий	70 Yb 173 Иттербий	71 Lu 175 Лютеций
-----------------------	---------------------------	------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------

### \*\* АКТИНОИДЫ

90 Th 232 Торий	91 Pa 231 Протактиний	92 U 238 Уран	93 Np 237 Нептуний	94 Pu [244] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [251] Калифорний	99 Es [252] Эйнштейний	100 Fm [257] Фермий	101 Md [258] Менделеевий	102 No [259] Нобелий	103 Lr [262] Лоуренсий
-----------------------	-----------------------------	---------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	--------------------------------	----------------------------	------------------------------

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
OH-		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
F-	P	M	P	P	P	M	H	H	M	H	H	H	H	P	P	P	-	H	H	P
Cl-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	H	H	M	P	P
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	?
HS-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	?	?	?	?	H	H	H	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	?	M	H	H	H	?	?
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?	?
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	P	?	?	?	?
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	H	H	H	H	H
CH <sub>3</sub> COO-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	?	P	?	P	?	P	?	P	?	?
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	?	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	?	?	?	H	H	M	?	P
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	P	P	P	P	?	P

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O);

«H» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

«-» – в водной среде разлагается

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H<sub>2</sub>) Sb Bi V Cu Hg Ag Pt Au

активность металлов уменьшается