

Задания

муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии

8 класс 2019/20 уч.г

Задание 8-1

Тест

Выберите один ответ и занесите его в таблицу

1. Какое из следующих высказываний **неверно**?
А) Все газы являются бесцветными и не имеют запаха при комнатной температуре
Б) Газы могут быть ядовитыми
В) Газы самопроизвольно занимают весь объем сосуда, в который они помещены
Г) Газы оказывают давление на стенки сосуда, в котором они находятся
2. В каком состоянии вещества расстояние между молекулами максимально?
А) твердое
Б) жидкое
В) газообразное
Г) стеклообразное
3. Количество вещества, содержащегося в 32 г кислорода, равно:
А) 1 моль; Б) 2 моль; В) 3 моль; Г) 4 моль.
4. Формула высшего оксида химического элемента, имеющего конфигурацию валентных электронов $3s^2 3p^3$
А) P_2O_5
Б) N_2O_5
В) Cl_2O_7
Г) SO_3

1	2	3	4

Задача 8-2

Восстановите пропуски в уравнениях реакций, не изменяя коэффициентов:

- а) $SiH_4 + 2... = SiO_2 + 2H_2O$
- б) $4H_2O_2 + ... = PbSO_4 + 4H_2O$
- в) $2Pb_3O_4 = 6PbO + ...$
- г) $P_4 + 10... = 4PCl_5$
- д) $Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + CO_2 + ...$

Задача 8-3

Бедному А совсем неудобно в своей квартире: сверху его грозит сжечь Б, справа – отравить ядовитый Д, а живущий слева тихий Е иногда начинает буяннить и уж совсем не ясно чего от него ждать – либо отравит, либо подожжет квартиру (он ведь даже входит в состав спичек – не убережешься). Но когда Е успокаивается, то начинает светиться

бледно-зеленым светом и всех этим радуется. Кто такие А, Б, Д и Е и кто построил «дом», в котором они живут? Кстати, не забудь записать номера их квартир – вдруг пригодятся.

Задача 8-4

В состав некоторых органических веществ, помимо углерода, входят хлор и водород.

1. Изобразите структурную формулу вещества состава C_2H_5Cl (хлористый этил), зная, что углерод имеет валентность IV, а водород и хлор – валентность I. Обозначьте связи между атомами черточками.
2. Хлористый этил горит красивым жёлтым пламенем. Запишите уравнение реакции горения, если известно, что при этом образуются углекислый газ, вода и хлороводород.

Задача 8-5

Вам выдана смесь следующих веществ: железо, сажа, медь, мел, поваренная соль.

- А) Предложите план разделения этих веществ, используя воду и соляную кислоту.
- Б) Какое лабораторное оборудование потребуется для разделения этой смеси?
- В) Напишите уравнения реакций, которые будут использованы при разделении.

Задания
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии
9 класс 2019/20 уч.г

Задача 9-1

Для определения содержания меди в медном купоросе 2,5 г его растворили в воде и действием избытка щелочи осадили гидроксид меди (II). Осадок отфильтровали, промыли и прокалили. В результате было получено 0,75 г оксида меди (II). Определите чистоту медного купороса (в %).

Задача 9-2

Приведите по два примера реакций, указанных ниже, написав соответствующие химические уравнения:

- А) кислота образуется из двух газообразных веществ;
 - Б) кислота образуется из жидкого и газообразного веществ;
 - В) кислота образуется из двух жидких веществ;
 - Г) соль образуется из двух твёрдых веществ;
 - Д) соль образуется из двух жидких веществ;
 - Е) соль образуется из твердого и жидкого вещества;
 - Д) соль образуется из твердого и газообразного вещества.
- Агрегатное состояние веществ указано при обычных условиях (комнатная температура, атмосферное давление). Реакции могут протекать при иных условиях. Учтите, что кроме указанных продуктов реакций могут образовываться и другие вещества.

Задача 9-3

В каком соотношении по массе следует взять две навески меди, чтобы при внесении одной в концентрированную серную кислоту, а второй в разбавленную азотную кислоту, выделились равные объемы газа?

Задача 9-4

Оксид металла, содержащий 70% металла, полностью восстановили водородом до металла. При растворении 22,4 г полученного металла в горячей концентрированной серной кислоте образовался сульфат металла (III) и выделилось 13,44 л (н.у.) оксида серы. Определите формулу оксида и рассчитайте его массу.

Задача 9-5

Какие из перечисленных металлов могут быть использованы для получения водорода взаимодействием с уксусной кислотой (CH_3COOH): серебро, алюминий, железо, свинец, ртуть? Какой из металлов, взятых в одинаковом количестве, вытеснит наибольшее количество водорода? Напишите уравнения реакций и сделайте необходимые расчеты.

Задача 9-6

Перед Вами в пробирке находится смесь четырех сухих веществ: карбоната кальция; хлорида аммония; хлорида бария и сульфата натрия. Используя три химических вещества (по Вашему усмотрению) и необходимое лабораторное оборудование и посуду разделите данную смесь (в итоге Вы должны получить четыре твердых вещества).

В ответе опишите последовательность действий, оборудование и посуду необходимую для эксперимента, обоснуйте каждый свой шаг и приведите уравнения используемых химических реакций.

Задания
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии
10 класс 2019/20 уч.г.

Задача 10-1

Оксид металла, содержащий 70 % металла, полностью восстановили водородом до металла. При растворении 22,4 г полученного металла в горячей концентрированной кислоте образуется сульфат металла (III) и выделилось 12,44 л (н.у.) оксида серы. Определите формулу оксида металла и рассчитайте его массу.

Задача 10-2

По правой части уравнения с коэффициентами восстановите формулы веществ и коэффициенты в левой части уравнений реакций:

- 1) ... + ... = BaSiO₃ + 2Ba
- 2) ... + ... = 2BaO + BaO₂
- 3) ... + ... = Ba(NO₃)₂ + Hg + O₂
- 4) ... + ... = Ba₃(PO₄)₂ + 4Na₃PO₄ + 12H₂O
- 5) ... + ... = BaS + 4H₂O

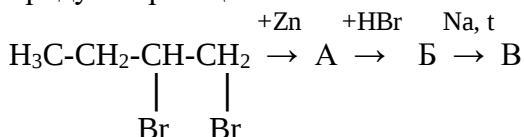
Задача 10-3

Хлорофилл является важным пигментом, обуславливающим зеленый цвет листьев растений. При сжигании 89,2 мг хлорофилла в избытке кислорода получают только следующие четыре вещества: 242 мг газа, которым обычно газировать напитки; 64,8 мг жидкости, составляющей основу этих напитков; 5,6 мг газа, которого больше всего в земной атмосфере и 4,00 мг белого порошка, который является оксидом легкого широко используемого металла, составляющего приблизительно 2,3% земной коры.

- 1) О каких веществах идет речь?
- 2) Рассчитайте формулу хлорофилла, учитывая, что его молекула содержит только один атом металла.
- 3) Напишите уравнение реакции горения хлорофилла.
- 4) Содержит ли хлорофилл хлор? Откуда взялось название «хлорофилл»?
- 5) Приведите пример природного вещества, содержащего фрагмент структуры сходного строения.

Задача 10-4

Напишите уравнения реакций, происходящих при следующих превращениях назовите продукты реакций:



Задача 10-5

Предложите схему разделения смеси порошков металлов: никеля, меди, серебра и золота. Опишите последовательность стадий и напишите уравнения химических реакций.

Задача 10-6

В четыре открытых стакана с водными растворами пищевой соды, железного купороса, цинкового купороса и кислого сернокислого аммония опустили по кусочку металлического натрия. Какие процессы будут протекать в каждом из этих стаканов? Запишите уравнения реакций.

Задания
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии
11 класс 2019/20 уч.г.

Задача 11-1.

По правой части уравнения с коэффициентами восстановите формулы веществ коэффициенты в левой части уравнений реакций:

- 1) ... + ... = $\text{Fe}(\text{CO})_5$
- 2) ... + ... = $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}$
- 3) ... + ... = $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4) ... + ... + ... = $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$
- 5) ... + ... = $3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 6) ... + ... + ... = $\text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 7) ... + ... = $2\text{NaFeO}_2 + \text{CO}_2$
- 8) ... + ... = $2\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 2\text{Na}_2\text{O}$
- 9) ... + ... = $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{KCl}$
- 10) ... + ... = $2\text{FeS} + \text{S} + 6\text{NH}_4\text{Cl}$

Задача 11-2

Небольшой кусочек пластикового одноразового стаканчика нагрели без доступа воздуха до 400°C . В результате нагревания был получен углеводород **X** (содержание углерода 92,26% по массе, плотность его паров по кислороду 3,25). Известно, что при окислении углеводорода **X** раствором перманганата калия в кислой среде в качестве единственного органического продукта образуется бензойная кислота.

1. Рассчитайте молекулярную формулу **X**.
2. Приведите структурную формулу, и название углеводорода **X**. Как называется исходный полимер?
3. Напишите уравнение реакции (со всеми продуктами и стехиометрическими коэффициентами) окисления углеводорода **X** раствором перманганата калия, подкисленного серной кислотой.

Задача 11-3

Соль **X** представляет собой мелкокристаллический порошок белого цвета хорошо растворимый в воде. В 100 мл воды растворили 1,00 г соли **X**, а затем добавили избыток соляной кислоты, при этом выделилось 266,7 мл (н. у.) газа без цвета и запаха.

1. Определите соль **X**. Ответ подтвердите расчётом. Запишите уравнение реакции взаимодействия соли **X** с соляной кислотой.
2. Напишите уравнение реакции разложения соли **X** при нагревании.
3. Назовите не менее двух областей применения соли **X**.
4. Какое тривиальное название имеет соль **X**?

Задача 11-4

Предложите 5 способов получения хлорида натрия. Каждый способ должен отличаться от другого хотя бы одним из исходных веществ. Напишите соответствующие уравнения реакций.

Задача 11-5

При прокаливании соли образуется оксид двухвалентного металла, содержащий 28,57% кислорода, и выделяется газ с относительной плотностью по кислороду 1,375. При пропускании хлора через продукт гидратации оксида образуется смесь солей, широко используемая для дезинфекции. Напишите уравнения реакций, ответ подтвердите расчетом.

Задача 11-6

Химику-практику предложили разрешить следующие проблемы:

- 1) Как из смеси цинка и алюминия приготовить чистые оксиды ZnO , Al_2O_3 ?
- 2) Как химическим путем из смеси алюминия, кальция и серебра выделить металлы в индивидуальном виде?

Химик быстро справился с задачами, предложите ваше решение, приведите уравнения реакций.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ В 2018/2019 УЧЕБНОМ ГОДУ

В муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по химии могут принимать участие обучающиеся 7-8, 9, 10, 11 классов. Продолжительность не более 4 астрономических часов.

Методика оценивания выполненных олимпиадных заданий

Оценивание работ участников муниципального этапа Всероссийской олимпиады проводится согласно системе оценивания, разработанной предметной методической комиссией. Члены жюри перед проверкой знакомятся с решениями и с системой оценивания, распределяют задания, которые будут проверять. Проверка проводится парой членов жюри. Важным условием объективности проверки является то, что одна пара членов жюри проверяет одно и то же задание.

Члены жюри приступают к проверке только после кодирования работ (кодированием занимается представитель орг. комитета).

В системе оценивания указан максимальный балл за тот или иной элемент решения. При неполном или частично ошибочном ответе ставится меньшее число баллов. Если ответ неправильный, то за элемент решения баллы не начисляются.

Баллы могут начисляться также за оригинальное решение. При этом нельзя превышать максимальный балл за задание.

Общая оценка результата участника олимпиады является арифметической суммой всех баллов, полученным им за задания всех туров олимпиады. Баллы за задания и общая сумма заносится членами жюри в ведомость и вместе с работами передается на декодирование, а затем фиксируются в итоговой ведомости, по которой подводятся итоги олимпиады.

1 место – не менее 50% от общего баллов

2 место – не менее 48% от общего количества баллов

3 место – не менее 47 % от общего количества баллов

Материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий

Для тиражирования материалов необходима компьютерная техника, множительная техника (лазерные принтеры и копиры) и расходные материалы. Материалы (условия и решения с системой оценивания) следует размножить в расчете на каждого участника.

Для каждого участника необходимо распечатать периодическую систему, таблицу растворимости (приложения 1 и 2) и условия заданий. Решения с системой оценивания печатаются отдельно и раздаются участникам и сопровождающим только после окончания всеми участниками теоретического тура.

Для выполнения заданий теоретического и экспериментального туров требуются проштампованные тетради в клетку/листы бумаги формата А4, небольшой запас ручек синего (или черного цвета).

Для работы жюри и оргкомитета

Компьютерная и множительная техника, бумага, ручки синие и красные (в расчете по 2 шт. на каждого члена жюри), карандаши простые, ножницы, степлеры и скрепки к ним, антистеплеры, клеящий карандаш;

Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады
Периодическая система химических элементов (приложение 1). Таблица растворимости и ряд напряжения металлов (приложение 2). Инженерный непрограммируемый калькулятор.

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 12.01 1	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.180
3	11 Na 22.990	12 Mg 24.305														13 Al 26.982	14 Si 28.08 6	15 P 30.974	16 S 32.066	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
4	19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956		22 Ti 47.867	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72 3	32 Ge 72.61	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80		
5	37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906		40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc 98.906	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.7 1	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.91	54 Xe 131.29		
6	55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 La 138.91	*	72 Hf 178.49	73 Ta 180.9	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2 0	83 Bi 208.98	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]	112 Cn [285]	113 Uut [284]	114 Fl [289]	115 UUp [288]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]		

*	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm [145]	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
* *	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.029	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]

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

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

РАСТВОРИМОСТЬ СОЛЕЙ, КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ ВОДЕ

анион катион	OH ⁻	NO ₃ ⁻	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	s ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻	CH ₃ COO ⁻
H ⁺		P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	P
NH ₄ ⁺	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P	P
K ⁺	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Na ⁺	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Ag ⁺	–	P	P	H	H	H	H	H	M	H	–	H	P
Ba ²⁺	P	P	M	P	P	P	P	H	H	H	H	H	P
Ca ²⁺	M	P	H	P	P	P	M	H	M	H	H	H	P
Mg ²⁺	H	P	M	P	P	P	M	H	P	H	H	H	P
Zn ²⁺	H	P	M	P	P	P	H	H	P	H	–	H	P
Cu ²⁺	H	P	P	P	P	–	H	H	P	–	–	H	P
Co ²⁺	H	P	P	P	P	P	H	H	P	H	–	H	P
Hg ²⁺	–	P	–	P	M	H	H	–	P	–	–	H	P
Pb ²⁺	H	P	H	M	M	H	H	H	H	H	H	H	P
Fe ²⁺	H	P	P	P	P	P	H	H	P	H	H	H	P
Fe ³⁺	H	P	P	P	P	–	–	–	P	–	–	H	P
Al ³⁺	H	P	P	P	P	P	–	–	P	–	–	H	P
Cr ³⁺	H	P	P	P	P	P	–	–	P	–	–	H	P
Sn ²⁺	H	P	H	P	P	M	H	–	P	–	–	H	P
Mn ²⁺	H	P	P	P	P	P	H	H	P	H	H	H	P

P – растворимо

M – малорастворимо (< 0,1M)

H –

нерастворимо (< 10⁻⁴ M) – не существует или разлагается водой

