

Важнейшие правила

- На любой тур олимпиады запрещается брать с собой любые средства связи и источники информации (шпаргалки). В случае нарушения этого правила, Ваша работа будет аннулирована;
- Тетрадь с решениями заданий олимпиады следует сдать дежурным сразу после объявления об окончании времени. Если вы будете продолжать решение или оформление задач после объявления об окончании времени, организаторы имеют права Вашу работу не принимать и аннулировать;
- Значения атомных масс химических элементов берите из выданной вам периодической таблицы (IUPAC);
- Если вы укажете только конечный результат решения без приведения соответствующих вычислений, то Вы получите ноль баллов, если даже ответ правильный;
- При оформлении решений Вы должны обязательно должны приводить введенные Вами **обозначения**, использованные Вами **расчетные формулы**, а затем численные значения переменных и констант, использованные для расчетов (в том порядке, как Вы написали в формуле), а ответы - с учетом значащих цифр и указанием размерностей; За отсутствие формул расчета Вы потеряете половину баллов (за данный пункт), а за отсутствие размерностей (в добавок) – еще половину от половины; таким образом за правильное решение задачи можете получить только 25% баллов (за данный пункт), если не выполните эти условия;
- Максимально разборчиво должны быть приведены окончательные численные значения ответов (положение запятой, значение степени и т.п.), индексы в химических формулах и др. Если они приведены не разборчиво, то они могут не оцениваться из-за неопределенности!).

Маңызды ережелер

- Олимпиада турына өзіңізбен бірге қандай да болмасын байланыс құралдары мен ақпарат көздерін (шпаргалка) алып кіруге болмайды; Ережені бұзған қатысушылардың жұмыстары қабылданбайды;
- Егер сіз берілген уақыт біткенін хабарлағаннан кейін де есеп шығару мен жауап жазуды тоқтатпай, одан әрі жалғастыратын болсаңыз, жұмысыңыз қабылданбайды;
- Химиялық элементтердің атомдық массаларын мәндерін сізге берілген периодтық кестеден (IUPAC) алыңыз;
- Егер есептердің жауаптарын дәлелсіз (есептеулерсіз) келтіретін болсаңыз, оған дұрыс болса да ұпай қойылмайды. Шешулерді жазған кезде міндетті түрде алдымен қай белгісізді **қалай белгілегендеріңізді**, өздеріңіз қолданған **есептеу формулаларын**, сосын формуладағы физикалық шамалардың сан мәндерін (өзіңіз жазған кезекпен) қойып көрсету міндетті. Сандық жауаптар маңызды (мәнді) цифрлар сандарын ескере отырылып келтірілуі міндетті. Егер соңғы шарт орындалмаса тиісті ұпайдың жартысынан, ал оған қоса өлшем бірліктері жазылмаса, онда қалғанының жартысынан тағы айырыласыз; сонымен, бұл талаптарды орындамасаңыз, дұрыс шығарылған есебіңізге тиісті ұпайдың тек ширегін (25%) ғана аласыз;
- Жауаптардың соңғы нұсқалары (үтір орны, дәрежелер, химиялық формулалар индекстері және т.б.) мейлінше анық көрсетілуі міндетті. Олар анық болмаған жағдайда бағаланбауы мүмкін!

Periodic table of elements

with atomic masses / u

1 H 1.01																	2 He 4.00																						
3 Li 6.94	4 Be 9.01																	5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18																
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	21 Sc	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80	11 Na 22.99	12 Mg 24.31	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95														
19 K 39.10	20 Ca 40.08	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc 98.91	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 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29	19 K 39.10	20 Ca 40.08	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc 98.91	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 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29		
55 Cs 132.91	56 Ba 137.3	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	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 207.19	83 Bi 208.98	84 Po 208.98	85 At 209.99	86 Rn 222.02	55 Cs 132.91	56 Ba 137.3	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	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 207.19	83 Bi 208.98	84 Po 208.98	85 At 209.99	86 Rn 222.02						
87 Fr 223	88 Ra 226	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 263	107 Bh 264	108 Hs 265	109 Mt 268										87 Fr 223	88 Ra 226	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 263	107 Bh 264	108 Hs 265	109 Mt 268															
		89-103	104 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm 144.92	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			89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 244	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					

Задание теоретического тура РайХО-2019-2020 для 11 класса.

Время для выполнения – 180 минут. 35 баллов.

№11-1-2019 район. 5 баллов.

Определенная масса нитрата серебра выпадает в осадок из 20 г раствора, насыщенного при 80 °С, при охлаждении его до 20 °С? Растворимость AgNO_3 составляет 635 г при 80 °С и 228 г при 20 °С на 100 г воды.

1. Найдите массу AgNO_3 в насыщенном растворе при 80 °С. (2 балла)
2. Вычислите массу выпавшего осадка AgNO_3 при охлаждении раствора до 20 °С. (3 балла)

№11-2-2019 район. 6 баллов.

При электролизе 149 г 30 %-го раствора хлорида калия на аноде выделилось 5,6 л (н. у.) газа.

1. Вычислите массу KCl в исходном растворе. (1,5 балла)
2. Найдите количество газа на аноде. (1,5 балла)
3. Напишите реакцию. (1 балл)
4. Определите массовые доли веществ в конечном растворе. (2 балла)

№11-3-2019 район. 7 баллов.

Имеется 50 мл 3.451%-ный раствор иодноватой кислоты (HIO_3) с плотностью 1.02 г/мл.

1. Рассчитайте количество кислоты в растворе. (2 балла)
2. Найдите концентрацию раствора. (2 балла)
3. Найдите концентрацию ионов водорода в данном растворе (примите, что иодноватая кислота является сильной). (1 балл)
4. Определите водородный показатель (рН) данного раствора. (2 балла)

№11-4-2019 район. 8 баллов.

Органическая химия – действительно удивительный и по-своему потрясающий раздел. Многие ученики сталкиваются с ним лишь поверхностно, пытаясь сразу узнать больше реакций или рассмотреть больше синтетических цепочек. Однако, обладая глубокими познаниями в фундаментальных вопросах, перед тобой открывается красивейшая наука, полная механизмов, причин и следствий.

Самое простейшее органическое соединение – метан (CH_4). Наверное, вам известно, что молекула метана симметрична и имеет форму тетраэдра.

1. Напишите электронную конфигурацию атома углерода (2 балла)
2. Сколько связей может образовывать углерод в данной конфигурации? (1 балл)
3. Как объяснить возможность углерода образовывать 4 связи? (1 балл)

При рассмотрении органических молекул очень полезным может оказаться поиск степени окисления атома углерода.

4. Нарисуйте все возможные изомеры с молекулярной формулой C_3H_{12} (3 балла)
5. Какая степень окисления каждого атома углерода в этаноле? ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) (1 балл)

№11-5-2019 район. 9 баллов.

Рассмотрим реакцию восстановления азота до аммиака.

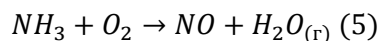
1. Напишите реакцию восстановления азота до аммиака (1 моль) с помощью водорода. (1,5 балла)
2. Рассчитайте изменение энтальпии для этой реакции (2 балла)

Справочные данные:

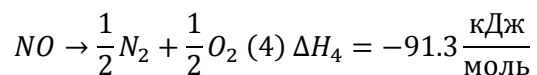
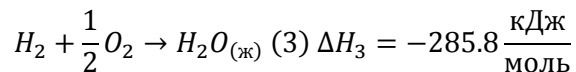
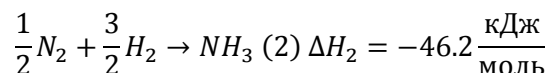
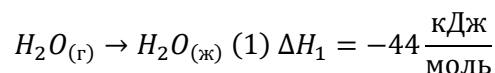
Соединение	$\Delta_f H^\circ$ (кДж/моль)
N_2	0
H_2	0
NH_3	-45.9

Известно что, если изменение энтальпии отрицательная величина – теплота выделяется. Также, в термохимии существует закон (закон Гесса), который гласит, что для расчетов, любую реакцию можно представить как сумму других реакций с определенными коэффициентами. При этом, тепловой эффект финальной реакции будет равен идентичной сумме тепловых эффектов суммируемых реакций с теми же коэффициентами.

Иными словами, реакцию:



Можно представить как сумму реакций:



3. Покажите, как реакцию (5) можно получить из реакций (1), (2), (3) и (4) (2,5 балла)
4. Посчитайте изменение энтальпии реакции (5). Выделяется ли тепло в ходе данной реакции? (3 балла)