

В скобках после номера задачи указаны классы, которым эта задача рекомендуется. Решение задач, предназначенных для более младших классов, не влияет на оценку. Ученики младше 8 класса, изучающую химию, могут решать задачи для 8 класса

Задача 1. (8) Определите, где содержится больше атомов — в 1 г оксида серы(VI) или в 1 г оксида меди(II) — и во сколько раз. Ответ поясните.

Задача 2. (8-9) В колбу, содержащую 87,5 мл воды, добавили 12,5 мл ацетона и тщательно перемешали. Затем из колбы отобрали 1 мл жидкости в отдельную пробирку.

Рассчитайте, сколько молекул ацетона содержится в пробирке, при условии, что в колбе при перемешивании образовался полностью однородный раствор.

Формула ацетона — $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$. Плотность ацетона считайте равной $0,8 \text{ г/см}^3$. Изменением объема при смешении можно пренебречь.

Задача 3. (8-9) В водном растворе азотной кислоты суммарное количество атомов водорода в два раза меньше количества атомов кислорода. Определите: (1) соотношение количества вещества (числа молей) кислоты и воды в таком растворе; (2) массы кислоты и воды, содержащиеся в 100 г раствора (с точностью до десятых).

Задача 4. (9-10) Ниже перечислены твердые вещества, не растворимые в воде: 1) Fe, 2) Cu, 3) CaCO_3 , 4) S, 5) ZnO, 6) CuS. Требуется перевести их в растворимую форму (т.е. получить из них вещества, растворимые в воде) с помощью химических реакций с любыми реагентами (растворимое вещество должно получаться в одну стадию). Напишите уравнения таких реакций и укажите условия их протекания (не более двух способов для каждого вещества).

Задача 5. (9-10) Пластинку из неизвестного металла массой 9,36 г опустили в раствор сульфата меди, приготовленный из 7,50 г медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) и 92,50 г воды. По окончании реакции (меди в растворе не осталось) пластинку вынули, промыли водой, высушили и взвесили. Ее масса составила 7,92 г. Определите: (1) из какого металла была изготовлена пластинка; (2) массовую долю сульфата меди в исходном растворе; (3) массовую долю соли в конечном растворе. Приведите необходимые рассуждения и расчеты.

Задача 6. (10-11) Вещество **A** — желтоватый порошок массой 10,25 г — растворили при нагревании в избытке раствора гидроксида натрия. При этом выделилось 5,6 л (н.у.) газа **B** массой 4,25 г. Газ **B** полностью поглощается раствором кислоты. При осторожном подкислении раствора, полученного при растворении вещества **A**, выпал осадок. Осадок отделили и прокалили, в результате было получено вещество **B** — белый порошок массой 12,75 г. Определите упомянутые вещества, напишите уравнения реакций. Приведите необходимые рассуждения и расчеты.

Задача 7. (10-11) Атом углерода в органических соединениях называют первичным, вторичным, третичным или четвертичным, в зависимости от того, с каким числом углеродных атомов он связан (с одним, двумя, тремя или четырьмя). В таблице представлены сведения о количестве атомов разного сорта в молекулах некоторых углеводородов, не содержащих кратных связей.

Изобразите структурные формулы углеводородов **A–E** и напишите их названия по систематической номенклатуре.

	первичные	вторичные	третичные	четвертичные
A	4	1	2	—
B	1	3	1	—
B	4	—	—	1
Г	2	4	—	—
Д	6	—	6	—
E	4	2	—	1

Задача 8. (10-11) При каталитическом дегидрировании смеси этана и пропана получена смесь этилена и пропилена со средней молекулярной массой на 6,09% меньше, чем молекулярная масса исходной смеси. Полученную газовую смесь ввели в реакцию с водой в присутствии кислотного катализатора. Определите количественный состав исходной смеси углеводородов (в % по объему). Какие вещества образовались при реакции с водой? Определите их количественный состав (в % по массе). Приведите необходимые расчеты, считая, что обе реакции прошли полностью, т.е. исходные вещества на 100% превратились в указанные продукты.

Задача 9. (11) Смесь равных количеств (в моль) иодалканов X и Y обработали металлическим натрием в диэтиловом эфире. Одним из продуктов реакции был углеводород Z, содержащий 82,76% углерода по массе и имеющий плотность паров (в пересчете на н.у.) 2,589 г/л. При обработке иодалкана X водным раствором гидроксида натрия получается вещество W, которое при окислении превращается в ацетон. Также известно, что иодалкан Y содержит 90,13% иода по массе.

(1) Определите углеводород Z и вещества X, Y и W. (2) Какие еще продукты образуются в реакции с натрием? Изобразите их структурные формулы. Приведите необходимые рассуждения и расчеты.

Не забудьте подписать свою работу (указать номер карточки, фамилию, имя, школу, класс) и сдать её. Сдавать листок с условиями не нужно. Задания, информация о разборах, решения и результаты участников (после 20 ноября) будут опубликованы на сайте turlom.olimpiada.ru Обратите внимание: в этом году результаты будут доступны ТОЛЬКО по номеру карточки.

**ТАБЛИЦА РАСТВОРИМОСТИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
В ВОДЕ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ**

Ионы	Br ⁻	CH ₃ COO ⁻	CN ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	F ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	OH ⁻	PO ₄ ³⁻	S ²⁻	SO ₄ ²⁻
Ag ⁺	Н	М	Н	Н	Н	Р	Н	Р	-	Н	Н	М
Al ³⁺	Р	+	?	-	Р	М	Р	Р	Н	Н	+	Р
Ba ²⁺	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р	Р	Н	Р	Н
Ca ²⁺	Р	Р	Р	Н	Р	Н	Р	Р	М	Н	Р	М
Cd ²⁺	Р	Р	М	Н*	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Co ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Cr ³⁺	Р	+	Н	-	Р	М	Н	Р	Н	Н	Н*	Р
Cu ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	Р	-	Р	Н	Н	Н	Р
Fe ²⁺	Р	Р	Н	Н	Р	М	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Fe ³⁺	Р	-	Н	-	Р	Н	-	Р	Н	Н	+	Р
H ⁺	Р	∞	∞	М	Р	Р	Р	∞	∞	Р	М	∞
Hg ²⁺	М	Р	Р	-	Р	+	Н	+	-	Н	Н	+
K ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Li ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Р	М	Р	Р
Mg ²⁺	Р	Р	Р	М	Р	М	Р	Р	Р	Н	Н	Р
Mn ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
NH ₄ ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р
Na ⁺	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Ni ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Р
Pb ²⁺	М	Р	Н	Н*	М	М	М	Р	Н	Н	Н	Н
Sn ²⁺	+	+	-	-	+	Р	М	+	Н	Н	Н	+
Si ²⁺	Р	Р	Р	Н	Р	Н	Р	Р	М	Н	Р	Н
Zn ²⁺	Р	Р	Н	Н*	Р	М	Р	Р	Н	Н	Н	Р

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

∞ — смешивается с водой в любых соотношениях;
 Р — хорошо растворимо (> 0,1 моль/л);
 М — малорастворимо (0,1—0,01 моль/л);
 Н — практически нерастворимо (< 0,01 моль/л);

+ — полностью реагирует с водой;
 - — вещество не существует;
 * — осадок из водного раствора не образуется;
 ? — данные по растворимости отсутствуют.

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**

VIII																					
						VII															
		He						Ne						Ar							
		Ni		Co						Kr						Pd					
		Xe						Pt						Rn							
		Zn		Cu						Ag						Au					
		Fr		Ra						Ac						Th					
		U		Pu						Am						Cm					
		Nd		Pm						Sm						Eu					
		Ce		Pr						Pm						Eu					
		Er		Tm						Yb						Lu					
		Ce		Pr						Nd						Pm					
		Th		Pa						U						Np					
		Th		Pa						U						Np					

*) ЛАНТАНОИДЫ 58—71

***) А КТИНОИДЫ 90—103

РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

→ Способность присоединять электроны (восстанавливаться) возрастает

Li⁺ Rb⁺ K⁺ Cs⁺ Ca²⁺ Na⁺ Mg²⁺ Al³⁺ Ti²⁺ Mn²⁺ Cr²⁺ Zn²⁺ Cr³⁺ Fe²⁺ Cd²⁺ Co²⁺ Ni²⁺ Sn²⁺ Pb²⁺ Fe³⁺ (H)⁺ Bi³⁺ Cu²⁺ Cu⁺ Hg₂²⁺ Ag⁺ Hg²⁺ Pt²⁺ Au³⁺ Au⁺ ←

Способность отдавать электроны (окисляться) возрастает