

Задачи теоретического тура РХО-2001 для 10 класса

№10-1-2001респ. 20%-ный раствор KOH централизовали 30%-ным раствором H₂SO₄. При охлаждении полученного раствора до 0°C образовалось 26 г кристаллов K₂SO₄. Какая масса кристаллом K₂SO₄ выделится при тех же условиях (0°C) из раствора если такую же порцию 20%-ного раствора KOH нейтрализовать 50%-ным раствором H₂SO₄? Растворимость K₂SO₄ при 0°C составляет 73,5 г/л H₂O.

№10-2-2001респ. При сжигании 39,5 г смеси этана и кислорода выделяется 356,7 кДж тепла. При сжигании этого же количества смеси с некоторым количеством водорода выделяется 450 кДж. Теплоты образования этана, оксида углеводорода (IV) воды, соответственно равны 84,6 кДж/моль, 393,3 кДж/моль и 241,6 кДж/моль. Вычислите процентный состав смеси.

№10-3-2001респ. Произведение растворимости CaSO₄ равно $6,1 \cdot 10^{-5}$. Укажите;

1. Будет ли выпадать осадок CaSO₄ в следующих случаях:

а) при смешении равных объемов 0,002М растворов CaCl₂ и 0,002М раствора Na₂SO₄.

б) при смешении равных объемов 0,04М растворов CaCl₂ и 0,04М раствора Na₂SO₄

2. К 100 см³ насыщенного водного раствора сульфата кальция прибавили 10 см³ 0,1М раствора хлорида кальция. Вычислите, сколько граммов осадка должно образоваться, если произведение растворимости сульфата кальция равно $2,37 \cdot 10^{-4}$.

№10-4-2001респ. При сгорании в кислороде смесь двух соседних газообразных гомологов насыщенных углеводородов образует диоксида и паром воды. Объемное соотношение реагирующих веществ и продуктов реакции следующее:

$V(\text{смесь углеводородов}):V(\text{O}_2):V(\text{CO}_2):V(\text{пары воды}) = 22:47:24:40$.

а) Какие это углеводороды?

б) Определите объемные доли углеводородов в смеси,

в) Вычислите массовые доли компонентов в смеси,

№10-5-2001респ. Через раствор соли органической кислоты в течение 2 ч пропускали ток силой 0,5 А. В результате электролиза на катоде образовался металл (с массой 3,865 г), а на аноде - этан и диоксид углерода.

а) Соль какого металла подвергли электролизу и какое количество металла образовалось на катоде, если известно что 5,18 г этого металла вытесняет из водного раствора сульфата меди 1,59 г меди ($M=63,6$ г/моль)

б) Установите, соль какой кислоты подверглась электролизу, и напишите уравнения реакций, происходящих на электродах, а также реакций между металлом и ионом меди.

в) Укажите, какие из этих процессов относятся к окислительным, а какие на восстановительным.

№10-6-2001респ. Разные навески окрашенных солей А и Б, имеющих одинаковый качественный и количественный состав, растворили в воде и прилили к каждому раствору раствор цитрата серебра до прекращения выделения осадка Д. Осадки отделили. Пропустили и взвесили. Масса первого осадка в 2 раза больше массы второго. Оказалось что вещество Д нерастворимо в разбавленных растворах кислот но хорошо растворяется в растворах

аммиака и тиосульфата натрия. При высушивании в эксикаторе первая соль теряет в два раза меньше воды, чем вторая, при условии равных навесок солей. На фильтраты после отделения осадка Д подействовали раствором едкого натра. В обоих случаях образовался осадок вещества Е, растворимого в избытке щелочей. Если на одинаковые навески А и Б подействовать избытком раствора едкого натра, а затем через полученные растворы пропустить хлор, изменяется их окраска. Если же к каждому из этих растворов прилит, избыток разбавленного раствора хлорида бария, образуются осадки соли Е2 причем масса каждого осадка после просушивания составляет 0.95 массы солей А и Б. В результате прокаливания вещества Е образуется зеленое вещество Е3 трудно растворимое и растворах кислот и щелочей.

1. Установите строение солей А и Б. Приведите их название по современной номенклатуре (IUPAC).
2. Раствор какой из солей лучше проводит электрический ток и почему ?
3. Напишите уравнения всех реакции, упомянутых в условии задачи.
4. Объясните упомянутые в тексте задачи факты
 - 4.1. Почему масса первого осадка больше массы второго осадка?
 - 4.2. Почему при высушивании в эксикаторе первая соль теряет в два раза меньше воды, чем вторая ?
 - 4.3. С чем связано изменения окраски А и Б, действия избытка раствора NaOH и пропускания хлора через них ?
5. Установите формулы осадков Д, вещества Е, соли Е2, вещества Е3 и их названия по современной номенклатуре.
6. Где применяется вещество Е3 ?

№10-7-2001респ. Какие два вещества вступили в реакцию, если в результате получились следующие соединения (указаны все продукты без коэффициентов). Напишите полностью уравнения реакций и укажите условия. Если возможны несколько вариантов исходных веществ, то укажите их также:

- а) → этилбромид + бромоводород;
- б) → углекислый газ и вода;
- в) → этилбензол + иодоводород;
- г) → 3-нитрохлорбензол -I- хлороводород;
- д) → изобутилен + вода
- е) → 2-бромтолуол + 4-бромтолуол + бромоводород;
- ж) → бензилбромид + бромоводород;
- з) → бутен-2 + вода;
- и) → кумол + бромоводород;
- к) → 2-нитро-5-трет-бутилтолуол + вода;
- л) → 1-хлор-1 фенилэтан;
- м) → этилбромид + вода;
- н) → ацетон + карбонат натрия;
- о) → пропан + карбонат натрия;
- п) → ацетат калия + этанол;
- р) → медь + ацетальдегид;
- с) → ацетат аммония + серебро.