

## Задание РХО-2011 для 9 класса. Костанай.

### №9-1-2011 РХО. 6 баллов.

К 105г 5%-ного водного раствора серина добавили гомолог пиридина, при этом число атомов азота увеличилось в 2,5 раза, а число атомов углерода – в 4,5 раза. Определите массовые доли веществ в конечном растворе.

### №9-2-2011 РХО. 6 баллов.

После проведения реакции в смеси двух газов (с исходной плотностью по воздуху 1,048) ее плотность по воздуху увеличилась до 1,310. При пропускании продуктов реакции через раствор гидроксида натрия их объем уменьшается вдвое, а плотность остатка по гелию составляет 8,000. Определите качественный и количественный состав (в объемных %) исходной газовой смеси и состав смеси после реакции. Напишите уравнения происходящих реакций.

### №9-3-2011 РХО. 6 баллов.

Смесь водорода и аммиака пропустили через нагретую трубку с избытком оксида меди (II) массой 107,33 г. Объем собранного газа после трубки составил 5,6 л (н.у.). Содержимое трубки перемешали и разделили на 2 равные части. Первую часть нагрели в атмосфере кислорода и ее масса увеличилась на 6,8 г. Вторую часть полностью растворили в 2 л 20% азотной кислоты (плотность 1,19 г/см<sup>3</sup>). Найти состав исходной газовой смеси в объемных процентах и массовую долю нитрата меди в полученном растворе.

### №9-4-2011 РХО. 6 баллов.

Неизвестная соль X при нагревании до 250<sup>0</sup>С разлагается, образуя ряд газообразных при этой температуре продуктов А, Б, В и Г каждого по 1 моль на моль X. Как растворение в воде, так и приведение смеси к нормальным условиям дает соль Д, и остается неизменным газ Б, переходящий при сжигании в газ В. Газ Б можно получить при нагревании В с углем. При 20<sup>0</sup>С раствором щелочи поглощаются как газ В, так и жидкость Г. Как смесь, полученная при нагревании X, так и вещества X и Д дают осадки с известковой водой. О каких веществах идет речь? Написать уравнения всех приведенных реакций.

### №9-5-2011 РХО. 6 баллов.

В результате аварии на железной дороге из цистерны вылилась бесцветная жидкость А, а из бункера-вагона просыпался белый порошок Б. Вещества А и Б взаимодействуют между собой с сильным разогревом, способствуя развитию пожара. При попытке тушить пожар водой из веществ А и Б образуется едкий туман. В тех местах, где реакция между веществами А и Б закончилась, белый твердый продукт В не обладает опасными свойствами. До начала тушения пожара водой ни вещество А, ни вещество Б не реагировали со сталью. После попыток тушения в районе аварии заметна сильная коррозия металла.

- Что могут представлять собой вещества А-В.
- Предложите способы ликвидации последствий аварии .

### №9-6-2011 РХО. 6 баллов.

Сосуд объемом 5,0 дм<sup>3</sup> заполнили смесью водорода и оксида углерода (II) при температуре 18<sup>0</sup>С и давлении 105 кПа. Затем в сосуд ввели избыток оксида кислорода и полученную смесь взорвали. После взрыва и охлаждения до 120<sup>0</sup>С давление в сосуде составило 168,9 кПа. При охлаждении до 0<sup>0</sup>С плотность газовой смеси в сосуде составила 1,60 г/дм<sup>3</sup>, а давление стало меньше атмосферного.

- Рассчитайте, какое количество O<sub>2</sub> ввели в сосуд.
- Определите состав исходной смеси газов (в объемных %).

**№9-7-2011 РХО. 8 баллов.**

Газ А может быть получен реакцией бинарного солеобразного вещества, содержащего водород, с хлоридом  $\text{XC1}_3$ , элемента X. Газ этот используется как ракетное топливо, так как выделяет большое количество теплоты при сжигании. Газ А обесцвечивает бромную воду; если после этого раствор упарить досуха, в остатке окажется единственное вещество Б - важный фармакологический препарат. Эбуллиоскопическое измерение (по повышению температуры кипения раствора) относительной молекулярной массы Б дало величину 62. Конденсат, собранный при упаривании, содержит, кроме воды, также одно вещество, дающее осадок с раствором нитрата серебра. Массовая доля серебра в осадке 57,45%. Определите, о каких веществах идет речь, свой ответ логически обоснуйте. Как Вы считаете, могут ли существовать другие соединения, включающие те же элементы, что и А? Будет ли зависеть состав продуктов реакции А с бромной водой от ее концентрации? Плотность газа А 1,25 г/л (н. у)

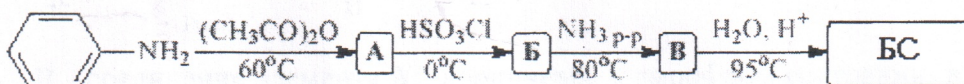
**№9-8-2011 РХО. 8 баллов.**

Пробу тёмно-красной жидкости объёмом 1,50 мл ( $\rho = 3,24 \text{ г/см}^3$ ) добавили к 65 мл 1 М раствора гидроксида натрия, при этом получился бесцветный раствор. Добавление избытка раствора нитрата бария привело к образованию 2,436 г белого осадка. Нейтрализованный фильтрат был обработан избытком раствора нитрата серебра, при этом образовалось 8,995 г осадка, 4,300 г которого растворилось в концентрированном растворе аммиака.

1. Определите состав исходной жидкости.
2. Определите составы осадков.
3. Напишите уравнения реакций.
4. Какие процессы могут происходить при нагревании белого осадка? (уравнения реакций)

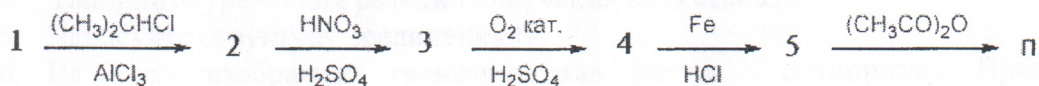
**№9-9-2011 РХО. Антибиотики: жизнь против жизни?! 12 баллов.**

А) Начало эры химиотерапии бактериальных инфекций связано с довольно простым по химической структуре органическим соединением БС.

**Задания**

1. Расшифруйте цепочку превращений А-В.
2. Приведите структуру соединения БС и дайте тривиальное названия этому веществу если известно, что оно содержит 18,6% серы и 16,28% азота по массе.

Б) Ниже представлена схема синтеза вещества П – основного компонента многих жаропонижающих и болеутоляющих препаратов (Панадол, Тайленол, Эффералган и т.д.). Известно, что П содержит 63,6% углерода, 5,94% водорода, 21,2% кислорода и 9,26% азота, а на нейтрализацию водного раствора 1,51 г П расходуется 10,0 мл одномолярного раствора NaOH.

**Задания**

1. Расшифруйте цепочку превращений 1-5.
2. Назовите вещество П по официальной номенклатуре ИЮПАК.

(Подсказка: соединение 1 получают при пропускании ацетилена над раскалённым активированным углём)

**№9-9-2011 РХО. Соединения металла хрома. 12 баллов**

В 1766 году в окрестностях Екатеринбурга был обнаружен минерал, который получил название «сибирский красный свинец». В 1797 году французский химик Люис Воклен выделил из него новый тугоплавкий металл  $X$ .

В свободном виде  $X$  – голубовато-белый металл  $X$  (с примесями) является одним из самых твёрдых металлов. Самые большие месторождения  $X$  находятся в ЮАР, Казахстане и России. Также его месторождения есть на территории Турции, Индии, Армении.

Металл  $X$  используется в качестве устойчивых гальванических покрытий, производства сплавов, в аэрокосмической промышленности. Элемент  $X$  входит в состав тканей растений и животных. Снижение содержания элемента  $X$  в пище и крови приводит к уменьшению скорости роста и увеличению холестерина в крови. В чистом виде  $X$  довольно токсичен.

$X$  входит в состав реагента Саретта, применяемого для мягкого окисления спиртов в альдегиды.

Соединение  $XCl_n$  существует только в парообразном состоянии. Массовая доля хлора в этом соединении составляет 73,2%.

1. Определите по этим данным элемент  $X$  (при расчёте значения атомных масс округлите до целых значений (кроме атомной массы хлора (принять равной 35,5 г/моль))). Обоснуйте свой выбор. Приведите состав реагента Саретта.

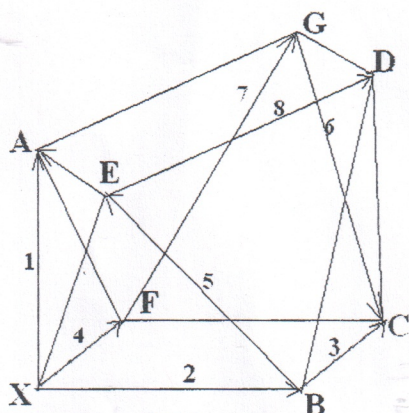


Рис.1

- 1)  $X + H_2SO_4 (>60\%, \text{ горячая } ) \longrightarrow A$
- 2)  $X + F_2 \xrightarrow{350-500^\circ C} B$
- 3)  $B + H_2O \longrightarrow X(OH)_3 + HF + C$
- 4)  $X + O_2 \xrightarrow{600^\circ C} F$
- 5)  $B + HCl_{(\text{конц. гор.})} \longrightarrow E$
- 6)  $G + H_2O \longrightarrow C$
- 7)  $F + HCl \longrightarrow G$
- 8)  $E + CO + Al_{(\text{порошок})} \longrightarrow D$

$B$  - соединение элемента  $X$ , коричневое в аморфном состоянии, в кристаллическом – тёмно-зелёное, в газообразном состоянии – синее;

$C$  - соединение элемента  $X$  красного цвета;

$D$  - соединение элемента  $X$  белого цвета;

$E$  – фиолетово- красное соединение элемента  $X$ ;

$F$  –тёмно-красное вещество;

$G$  – тёмно-красная жидкость, дымящаяся во влажном воздухе.

2. Назовите вещества  $A-G$ .
3. Напишите уравнения реакций, расставляя коэффициенты.  
«Сибирский красный свинец» (вещество  $Z$ ) может быть получен по следующей схеме из вещества  $A$ :  $A + K_2S_2O_8 \longrightarrow H$ ;  $H + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow Z$
4. Напишите уравнения реакций получения вещества  $Z$ .
5. Нарисуйте структуру соединения  $G$ .
6. На Рис.1 изображена геометрическая фигура - антипризма. Приведите пример молекулы, имеющей такое же строение по теории Гиллеспи.

**Желаем успехов!**

**Время на выполнение – 5 астрономических часов (300 минут)**