

Всероссийская олимпиада школьников по химии 2012-2013 уч. г.
Муниципальный этап **11 класс**

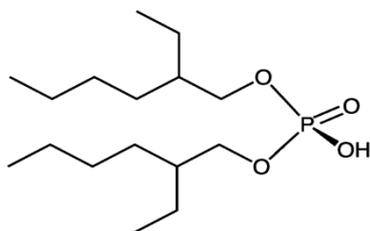
11-1. В наступающем 2013 году будет отмечаться полуторавековой юбилей открытия одного из рассеянных элементов.

«В 1863 году в химической лаборатории немецкого городка Фрейберга профессор Фердинанд Рейх и его ассистент Теодор Рихтер занимались спектроскопическим исследованием цинковых минералов Саксонских гор, надеясь обнаружить в них Тl. В спектре очередного образца они увидели яркую синюю линию, ученым стало ясно, что им посчастливилось открыть новый химический элемент. За сходство его спектральной линии с королевой красок «новорожденного» решено было назвать ...».

(по С.И. Венецкому)

До 1870 г. этот элемент считался двухвалентным с атомным весом 76,5. Однако Д.И. Менделеев установил, что он трехвалентен, так получалось из закономерностей периодического изменения свойств элементов.

В промышленности простое вещество, образованное данным элементом, получают из отходов производства цветных металлов, которые подвергают обработке серной кислотой. Последующее отделение от сопутствующих металлов и концентрирование достигаются с помощью экстракции раствором ди-(2-этилгексил)-фосфорной кислоты (см. формулу) в керосине.



Производство полупроводниковой техники — основной потребитель данного элемента. Наибольшее значение приобрел ..., у которого особенно сильно меняется электропроводность под действием инфракрасного излучения. Он стал основой инфракрасных детекторов — приборов, «видящих» в темноте.

А. Об открытии какого элемента идет речь в задаче? Ответ подтвердите расчетом, повторив рассуждения Д.И. Менделеева.

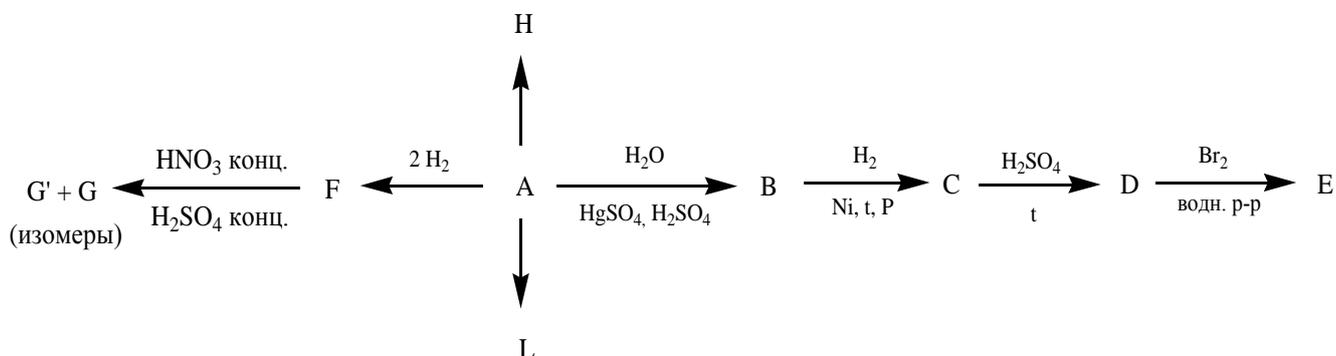
Б. Объясните происхождение названия данного элемента.

В. Как Вы понимаете словосочетание «рассеянный элемент»?

Г. Установите молекулярную формулу соли, которая образуется при экстракции раствором ди-(2-этилгексил)-фосфорной кислоты в керосине, если известно, что в ее состав входит 10,13% H, 56,37% C, 9,09% P и 18,79% O по массе. Сделайте предположение о строении данной соли.

Д. Установите состав соединения, используемого в инфракрасных детекторах, если известно, что для его получения сплавляют в вакууме 2 простых вещества, взятых в равных количествах и массовом отношении 1:1,06.

11-2. Приведите уравнения реакций, структурные формулы и названия всех обозначенных буквами органических соединений в схеме превращений вещества А, молекулярная формула которого C_8H_6 . Это соединение обесцвечивает бромную воду с образованием продукта Н и при взаимодействии с раствором $[Ag(NH_3)_2]OH$ дает осадок L.



11-3. При нагревании сложного эфира монокарбоновой кислоты с концентрированной серной кислотой образовалась смесь газов. При пропускании этой газовой смеси через избыток бромной воды ее объем сократился в два раза, а плотность не изменилась. Установите строение сложного эфира (в расчетах принять, что выход продуктов во всех упомянутых реакциях составляет 100%).

11-4. Для определения состава и строения неизвестного вещества X было проведено несколько экспериментов. Методом сжигания обнаружено, что вещество X содержит 68,57 % (масс) C, 8,57 % (масс) H и кислород. Оно обесцвечивает горячий подкисленный раствор перманганата калия, превращаясь в соединение Y, содержащее 40 % (масс.) C, 6,67 % (масс.) H и кислород. Вещество X взаимодействует с бромоводородом, а также с аммиачным раствором оксида серебра. Назовите X. Запишите все уравнения реакций, упомянутые в условии.

11-5. Из батареек (марганцево-цинковых элементов Лекланше) извлекли активную катодную массу, содержащую вещество А, к ней добавили разбавленную серную кислоту и сульфит натрия, постоянно перемешивая. По окончании реакции от смеси отделили фильтрат, содержащий вещество Б. При добавлении к Б раствора гидрокарбоната натрия выделился газ В, объемом 3,36 л (н.у.), и выпал осадок вещества Г, массой 22,64 г. Г полностью растворили в разбавленной азотной кислоте. Из полученного раствора удалось выделить 43,06 г вещества Д — игольчатых кристаллов бледно-розового цвета. При 200 °С Д полностью разложилось с образованием А, массой 13,04 г.

А. Установите точный состав веществ А, Б, В, Г и Д, подтвердив свои рассуждения расчетами. Примите выходы всех описанных реакций количественными.

Б. Напишите уравнения реакций, о которых идет речь в задаче.