

**Задачи регионального тура олимпиады по химии 2006/2007 г.  
9 класс**

- 1. а)** Найдите степени окисления (ст.ок.) всех элементов: **i)**  $\text{NH}_4\text{TcO}_4$ , **ii)**  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ , **iii)**  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  и **iv)**  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ , если ст. ок. Н равна I и ст. ок. О –II. (2)
- б)** Среди соединений:  $\text{H}_2\text{S}$ , S,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{O}_2$  найдите **i)** только окислители (2 шт.), **ii)** только восстановители (2 шт.) и **iii)** вещество, которое может быть как окислителем, так и восстановителем. (1,5)
- в)** Сплавляли 5 г Au и 95 г Ag. Найдите процентное содержание Ag в сплаве. (1)
- д)** Напишите два уравнения реакций, где ст. ок. углерода в соединениях изменяется следующим образом **i)**  $\text{C}(\text{O}) \rightarrow \text{C}(\text{II})$  и **ii)**  $\text{C}(\text{II}) \rightarrow \text{C}(\text{IV})$ . (2)
- е)** Найдите объем 1 моль песчинок (средний объем  $1 \text{ мм}^3$ ), выраженный в кубических километрах. (2,5) **9 б**

- 2.** В лабораторию для анализа принесли железный брусок, который содержит примесь меди. Лаборант получил навеску 762,3 мг опилок данного бруска. Он поместил их в колбу объемом  $100,00 \text{ см}^3$ , в которую предварительно налили  $23,00 \text{ см}^3$  ( $1,066 \text{ г/см}^3$ ) 10,00 % раствора серной кислоты. Колбу оставили на некоторое время стоять до прекращения реакции (степень окисления Fe изменилась на два). Затем раствор разбавили до  $100 \text{ см}^3$  и от полученного раствора взяли  $10,00 \text{ см}^3$  раствора, на нейтрализацию которого израсходовалось  $23,23 \text{ см}^3$  раствора NaOH ( $1,00 \text{ г/см}^3$ ). Раствор NaOH приготовили растворением 0,412 г NaOH в  $100,0 \text{ см}^3$  воды ( $1,00 \text{ г/см}^3$ ).
- а)** Напишите уравнения реакций **i)** Fe + разбавл.  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ ; **ii)**  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$  (2)
- б)** Рассчитайте процентное содержание NaOH в приготовленном растворе. (1)
- в)** Рассчитайте число моль  $\text{H}_2\text{SO}_4$  **i)** до и **ii)** после реакции с навеской. (5)
- д)** Найдите процентное содержание примеси в железе. (2) **10 б**

- 3.** Серебристый порошок металла **A** (применяется в сплаве с магнием для изготовления корпусов самолетов) смешали с желтым порошком простого вещества **B**. Полученную смесь подожгли в пламени горелки. Смесь горела на воздухе интенсивным белым искристым пламенем, выделился газ **C** с резким запахом. После сгорания образовалась рыхлая сероватая смесь, состоящая из веществ **D** и **E**. Из сероватой смеси под действием влаги выделяется газ **F** с запахом тухлого яйца и образуется гидроксид **G**. При горении газа **F** образуется газ **C**, а также вода. При дальнейшем окислении газа **C** на Pt-катализаторе получают вещество **H**, которое при реакции с водой образует известную сильную кислоту **I**, концентрированный раствор которой обугливает сахар.
- а)** Напишите формулы и названия веществ **A-I**. (4,5)
- б)** Напишите уравнения реакций: **i)**  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{D}$ , **ii)**  $\text{A} + \text{O}_2 \rightarrow \text{E}$ , **iii)**  $\text{B} + \text{O}_2 \rightarrow \text{C}$ , **iv)**  $\text{D} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{F} + \text{G}$ , **v)**  $\text{F} + \text{O}_2 \rightarrow \text{C} + \text{H}_2\text{O}$ , **vi)**  $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} \text{H}$ ; **vii)**  $\text{H} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}$ . (7,5) **12 б**

- 4.** Воздух содержит (по объему) 78,08 %  $\text{N}_2$ , 20,95 %  $\text{O}_2$ , 0,935 % Ar, 0,035 %  $\text{CO}_2$ .
- а)** Рассчитайте массу  $1,00 \text{ дм}^3$  воздуха, если молярный объем газа (при н.у.)

равен  $22,4 \text{ дм}^3/\text{моль}$ . (3)

- б)** Исходя из массы 1 л воздуха, рассчитайте его **i)** молярную массу и **ii)** плотность в г/л (н.у.). (1)

**в)** **i)** Исходя из молярной массы  $\text{CO}_2$  и молярного объема газа, рассчитайте плотность  $\text{CO}_2$ . **ii)** Где в закрытом помещении собирается  $\text{CO}_2$ ? Ответ обосновать. (1)

5%-ное (по объему) содержание  $\text{CO}_2$  в воздухе считается опасным для жизни человека. Человек выдыхает в течение 2,0 минут 1,0 г  $\text{CO}_2$ .

**д)** Геолог оказался после обвала породы в западне в пещере объемом  $15 \text{ м}^3$ . Сколько часов имеется у спасателей для того, чтобы проделать проход в пещеру (н.у.)? Предположить, что в пещере нет газообмена с внешней средой. (3) **8 б**

**5.** Если представить мир веществ как некую волшебную страну, то класс соединений **A** - это элегантные дамы с едким характером и кислым выражением лица. Они носят легчайшие «сумочки» (у некоторых их больше одной одновременно) и вечно пытаются их вручить всем жителям страны. Класс веществ **B** – очаровательные джентльмены с твёрдым характером. Они ездят на прекрасных «машинах», которых тоже может быть несколько в зависимости от возможностей. Джентльмены всегда хотят помочь дамам, но как только «сумочки» попадают в «машины», превращаются в волшебную жидкость **C**, а дамы и мужчины становятся существами очень разной структуры и цвета (класс веществ **D**). Ещё в этой стране есть маленькие девочки **E**, которые могут быть летучими, напоминать жидкость или камень, каждая из них мечтает стать дамой. Живут там и маленькие мальчики **F** с твёрдым характером, они мечтают стать джентльменами. Чтобы осуществились мечты детей, им необходимо только окунуться в источник с жидкостью **C**.

**а)** Напишите названия классов **A, B, D, E** и **F**, а также формулу и название **C**. Приведите по примеру для каждого класса веществ (формулу и название). (8)

**б)** Используя примеры веществ из пункта **а)** напишите уравнения реакций:

**i)**  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{D} + \text{C}$ , **ii)**  $\text{E} + \text{C} \rightarrow \text{A}$ , **iii)**  $\text{F} + \text{C} \rightarrow \text{B}$  и **iv)**  $\text{E} + \text{F} \rightarrow \text{D}$ . (2)

\* „Сумочка“ и „машина“ - характерные особенности классов веществ. **10 б**

**6.** Раствором иод-глицерола дезинфицируют слизистую оболочку. Аптекарь получил заказ приготовить  $50,0 \text{ см}^3$  препарата. В рецепте указано, что в  $1,00 \text{ г}$  раствора глицерола (85,0 % раствор глицерола,  $1221 \text{ кг/м}^3$ ) нужно растворить  $10 \text{ мг}$  иода и  $20 \text{ мг}$  иодида калия.

**а)** Нужно приготовить 85,0 % раствор глицерола. Рассчитайте, сколько  $\text{см}^3$  надо взять **i)** чистого глицерола ( $1261 \text{ кг/м}^3$ ) и воды ( $1000 \text{ кг/м}^3$ ), **ii)** 90,0 % водного раствора глицерола ( $1235 \text{ кг/м}^3$ ) и воды для приготовления раствора. (5)

**б)** Сколько граммов **i)** иода и **ii)** иодида калия нужно растворить в 85% растворе глицерола? (3)

**в)** **i)** Рассчитайте процентное содержание иода ( $\text{I}_2$ ) в препарате. **ii)** Чему равно содержание иода, если три капли препарата (1 капля =  $0,03 \text{ см}^3$ ) растворить в стакане воды ( $250 \text{ см}^3$ )? (3) **11 б**