**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**2016-2017 учебный год**

**10 класс**

**Продолжительность – 180 минут**

**Максимальный балл - 50**

**Решение задачи 1**



(2-дихлорметил),3,3-дихлорпропен; 1,1,4,4-тетрахлорбутен-2 (цис); 1,1,4,4-тетрахлорбутен-2 (транс)



1,2,3,4-тетрахлорциклобутан (1 балл) 1,1,3,3-тетрахлорциклобутан

За каждую структуру по 1 баллу и по 1 баллу за название

**ИТОГО 10 баллов**

**Решение задачи 2**

Бурый осадок при добавлении щелочи – очевидно гидроксид железа (III). Об этом также свидетельствует желто-коричневый цвет раствора после растворения в конц. серной кислоте. То есть разумно предположить, что в шпинели был Fe2+, который окислился до Fe3+. Если в формуле состава АВ2О4 кислород имеет степень -2, а железо +2, то А – это железо, тогда элемент В имеет степень +3. Если его масса примерно в два раза больше железа, то это может быть индий, а если меньше железа, то алюминий. То есть шпинель может быть состава FeIn2O4 или FeAl2O4

**За один вероятный ответ 5 баллов, за оба – 7 баллов**

**Решение задачи 3**

Полгода – это 182,5 суток или 4380 часов или 1,5768 \*107  секунд. (1 балл)

Через полгода утечка составила 1\*1018 \*1,5768 \*107 = 1,5768 \* 1025  молекул или 26,193 моль водорода. (2 балла)

Начальное количество водорода в сосуде по формуле Менделеева-Клапейрона равно

ν(H2)= PV/RT = 100\*101325 Па \*10\*10-3 м3 /298К\*8,31= 40,92 моль (2 балла)

Осталось в сосуде 40,92-26,193=14,727 моль водорода. При одной и той же температуре и одном т том же объеме количество моль пропорционально давлению. 40,92/14,727=100/P1 P1 = 35,99 атм (можно 36 атм за счет округления) ( 3 балла)

Золото восстанавливается по уравнению:

Au+3 + 1,5 H2 🡪 3H+ + Au (1 балл)

При двухкратном избытке водорода в реакцию вступает 14,727/2=7,3635 моль водорода. Значит можно восстановить 4,909 моль золота, или 967 г (1 балл)

**ИТОГО 10 баллов**

**Решение задачи 4**

С бромной водой:

CnH2n + Br2 🡪 CnH2nBr2 (1 балл)

Реакция с водой в кислом растворе:

CnH2n  + Н2О 🡪 CnH2n+2O (1 балл)

Отношение молярных масс продуктов:

(14n+160)/(14n+18) = 2,92 отсюда n=4. (2 балла)

Возможные изомеры бутен-1, бутен-2 (цис- и транс-), 2-метилпропен. (за структуры по 1 баллу= всего 4 балла)

Изомеры соединения (В): бутанол-2, бутанол-1 и 2-метилпропанол-2.,

2-метилпропанол-1 (за структуры по 1 баллу = всего 4 балла)

Искомая структура 2-метилпропен, так как только она приводит к симметричному третичному спирту. (2 балла)

**ИТОГО 14 баллов**

**Решение задачи 5**

Оксид железа – это Fe3O4 (2 балла), оксид железа(II) (1 балл).  
Уравнения реакций.

1. Fe3O4 + 4H2SO4 = FeSO4 + Fe2(SO4)3 + 4H2O
2. 10FeSO4 + 2KMnO4 + 8H2SO4 = 5Fe2(SO4)3 + 2MnSO4 + K2SO4 + 8H2O
3. Fe2(SO4)3 + 2KI = 2 FeSO4 + K2SO4 + I2
4. FeSO4 + 2KOH = Fe(OH)2 + K2SO4
5. 4 Fe(OH)2 + O2 + 2H2O = 4Fe(OH)3
6. 6Fe(OH)2 + O2 = 2Fe3O4 + 6H2O

(по 1 баллу, 6 баллов)

**ИТОГО 9 баллов**

**ИТОГО 50 баллов**