10 класс

1.Даны правые части уравнений химических реакций. Каждое из них описывает взаимодействие двух веществ. Запишите эти уравнения полностью.

= $NaOH + NH_3$

= $I_2 + 2\ FeCl_2 + 2\ KCl$

= $CO_2 + 2HCl$

= $2\ FeSO_4 + 2H_2 + 9CO$

= $Fe(NO_3)_3 + 2NO + CO_2$

= $2NaHSO_4 + SO_2 + S + 2H_2O$

= $2K_2CO_3 + O_2$

= $2\ Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 3H_2O$

= $4\ Al(OH)_3 + 3CH_4$

= $LiCl + AlCl_3 + 4H_2$

2.При взаимодействии смеси двух монобромалканов с металлическим натрием получена смесь углеводородов**А**, **Б** и **В** (в порядке возрастания молекулярной массы). Бромированием**А** можно получить два изомерных монобромпроизводных с плотностью по воздуху 4,72. Бромирование**В** приводит к трем продуктам с плотностью по воздуху 6,66.

1. Определите структурные формулы всех упомянутых веществ.
2. Приведите уравнения реакций
3. Как Вы думаете, какой из трех продуктов бромирования углеводорода**В** образуется в большем количестве и почему?

3. Перед вами отрывок из книги Астрид Линдгрен "Приключения Калле Блюмквиста", в котором пропущены некоторые слова или словосочетания.

– Это обыкновенная колба, в которую я наливаю _____ и кладу несколько кусочков ___. Тут выделяется водород, так? Если теперь сюда ввести мышьяк в каком угодно виде, то получится газ _____. Отсюда газ поступает для просушивания в трубку с сухим _____, а затем вот в эту узенькую трубочку. Здесь мы подогреваем газ на спиртовке, и он распадается на _____ и _____. Причем _____ оседает на стенках трубки в виде блестящего серо-черного налета. Так называемое мышьяковое _____ – надеюсь, вы о нем слышали, мой молодой друг. Его молодой друг вообще ни о чем не слышал, но он с неослабевающим интересом следил за всеми приготовлениями. – Но не забудьте – я вовсе не утверждаю, что в шоколаде действительно есть мышьяк,– заметил Калле, когда он наконец зажег спиртовку.– Просто я для порядка делаю небольшой опыт и искренне надеюсь, что мои подозрения неосновательны.

1. Вставьте пропущенные слова
2. Напишите уравнения реакций
3. Возможно, Вы знаете как называется указанный метод обнаружения мышьяка. В каких материалах определяют мышьяк (качественно и количественно) и для чего?

4. Смесь этана, этилена и пропена имеет плотность по водороду 15,9. К 1 литру этой смеси добавили 1 литр водорода и пропустили полученную смесь над платиновым катализатором. Общий объем газов на выходе из реактора составил 1,5 л.

Рассчитайте состав исходной смеси углеводородов в процентах по объему, считая что реакция прошла количественно (все объемы измерены при н.у.).

5.Тест

1.Газ и раствор вещества, в котором приобретает малиновую окраску фенолфталеин, образуется при взаимодействии:

1) воды с оксидом кальция;
2) цинка с соляной кислотой;
3) воды с натрием;
4) серной кислотой с сульфитом натрия.

2.Последовательности оксид-гидроксид-соль соответствует ряд веществ:

1)H_2O – LiOH – KCN;
2) OF_2 – NaOH – PbI_2;
3) P_2O_5 – $ZnSO_4$ – KOH;
4) CaO – HCl – NaOH.

3.Бромную воду не обесцвечивают вещества, указанные в паре:

1) ацетилен и этилен;
2) этан и этилен;
3) бензол и гексан;
4) бензол и этилен.

4.Межклассовая изомерия характерна для:

1) алканов и алкенов;
2) алкадиенов и алкенов;
3) алкенов и циклоалканов;
4) алканов и алкинов.

5.Для молекулярного уравнения реакции, схема которой
$KMnO_4 + H_2SO_4 + K_2SO_3$? $K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$ сумма коэффициентов равна:

1) 15;
2) 17;
3) 19;
4)21.

6.Какая из кислот в растворе одинаковой концентрации имеет большее значение степени диссоциации:

1) иодоводородная;
2) сернистая;
3) сероводородная;
4) азотистая?

7.Какой продукт преимущественно образуется при присоединении одной молекулы бромоводорода к бутадиену-1,3:

1) 3-бромбутен-1;
2) 4-бромбутен-1;
3) 1-бромбутен-2;
4) 3-бромбутен-2?

8.Обнаружить в растворе карбонат-ионы можно с помощью:

1) гидроксида натрия;
2) азотной кислоты;
3) хлорида калия;
4) лакмуса.

9.Какой объем газа выделится при растворении в избытке соляной кислоты 14 г железа:

1) 11,2 л;
2) 8,4 л;
3) 5,6 л;
4) 2,24 л?

10**.** Кальций и нитрат серебра можно использовать для осуществления реакций по схеме превращений:

1) KCl---$CaCl_2$ --- AgCl;
2) NaCl –-AgCl---Ag;
3) $CaCl_2$--Cl_2--- HCl;
4) HCl---$CaCl_2$ --- AgCl.

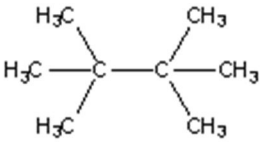
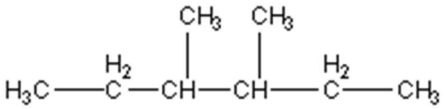
Ответы

10-1.$NaNH_2 + H_2O = NaOH + NH_3$
$2\ FeCl_3 + 2\ KI = I_2 + 2\ FeCl_2 + 2\ KCl$
$COCl_2 + H_2O = CO_2 + 2HCl$
$Fe_2(CO)_9 + 2\ H_2SO_4 = 2\ FeSO_4 + 2H_2 + 9CO$
$FeCO_3 + NO_2 = Fe(NO_3)_3 + 2NO + CO_2$
$Na_2S_2O_3 + 2\ H_2SO_4 = 2\ NaHSO_4 + SO_2 + S + H_2O$
$2\ K_2O_2 + 2\ CO_2 = 2K_2CO_3 + O_2$
$Cu_2O + 6\ HNO_3 = 2\ Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 3H_2O$
$Al_4C_3 + H_2O = 4\ Al(OH)_3 + 3CH_4$
$LiAlH_4 + 4\ HCl = LiCl + AlCl_3 + 4H_2$(10б.)

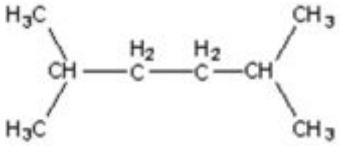
10-2.1) Пусть формулы исходных веществ R^1Br и R^2Br
Тогда углеводороды **А**, **Б** и **В** имеют формулы $R^1– R^1$, $R^1– R^2$, и $R^2– R^2$

Молярная масса продуктов бромирования углеводорода**А** равна 137, за вычетом брома (80) плюс водород (1) получаем молярную массу А, это 58, А = C_4H_{10}
Молярная масса продуктов бромирования**В** равна 193, минус 80 плюс 1 дает 114, это соответствует **В** = C_8H_{18}. Очевидно, что**Б** = C_6H_{14}.
Исходные бромиды - C_2H_5Br и C_4H_9Br.
Определить структурные формулы можно на основании того, что**А** образует два монобромпроизводных, а **В** - три. Кроме того, молекулы**А** и **В** должны быть симметричными.
Вещество**А** - н-бутан (молекула изобутана несимметрична)
Симметричные изомеры октана:

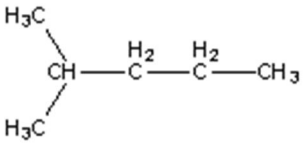
н-октан $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ - дает четыре разных продукта при бромировании.

Данные изомеры могут образовать соответственно одно и четыре монобромпроизводных.
Таким образом, структурная формула вещества **В** :



Вещество**Б**:



Исходные бромиды: RBr: CH_3CH_2Br и $(CH_3)_2CHCH_2Br$.

2) Уравнения реакций:
реакция Вюрца $C_2H_5Br + C_4H_9Br + Na$ ® $C_4H_{10} + C_6H_{14} + C_8H_{18} + NaBr$
Бромирование углеводородов $RH + Br_2 = RBr + HBr$

3) На относительные количества продуктов замещения влияют два фактора. Первый фактор — это высокая подвижность атома водорода при третичном атоме С (группы СН) по сравнению с вторичным (группы CH_2) и первичным (группы CH_3). С другой стороны, количество атомов Н при первичном С атоме — 12, при вторичном – 4, а при третичном – только 2. Видно, что эти факторы действуют в противоположных направлениях, поэтому предсказать окончательный результат сложно, не зная во сколько раз константа скорости реакции для третичного атома больше, чем для первичного или для вторичного.

(10б.)

10-3. (1) соляная кислота (или другая, которая пригодна для получения водорода – в смысле не азотная)
(2) - цинк (или другой металл, который взаимодействует с кислотой с выделением водорода)
(3) AsH_3 (арсин)
(4) хлорид кальция или любой другой осушитель
(5), (6) мышьяк и водород или водород и мышьяк
(7) мышьяк
(8) зеркало (8 б.)

10-4. При пропускании смеси над платиновым катализатором происходит гидрирование этилена и пропилена, этан остается без изменений.
Пусть смесь содержит X л этана, Y л этилена и Zл пропилена.
$C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$
$C_3H_6 + H_2 = C_3H_8$

Так как 1 объем углеводорода реагирует с 1 объемом водорода и в результате получается 1 объем, то уменьшение объема смеси (0,5 л) соответствует объему прореагировавшего водорода, а также суммарному объему этилена и пропилена в смеси.
Таким образом, Y + Z = 0,5. Так как общий объем смеси 1 литр, то X = 1 - 0,5 = 0,5.
Плотность смеси по водороду записывается следующим образом:
X • 15 + 14 Y + 21 Z = 15,9, (X, Y и Z представляют собой объемные доли соответствующих углеводородов в смеси, так как объем смеси 1 л, а 15, 14 и 21 - это плотности по водороду этана, этилена и пропилена соответственно). Так

как X = 0,5, получаем
0,5 • 15 + 14 Y + 21 Z = 15,9
14 Y + 21 Z = 8,4. Кроме того, известно, что
Y + Z = 0,5
Решение системы уравнений дает Y = 0,3, Z = 0,2.
Таким образом, исходная смесь содержит 50% этана, 30% этилена и 20% пропилена. (10 б.)

5.Тест

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	**3**	**1**	**3**	**3**	**4**	**1**	**3**	**2**	**3**	**4**

(10б.)

Итого 48 баллов