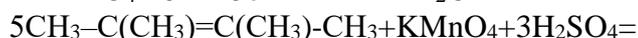
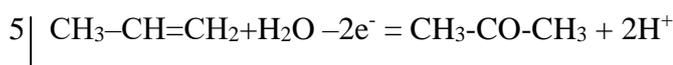


№11-2-2006обл. Алкены. 6 баллов.

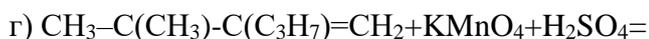
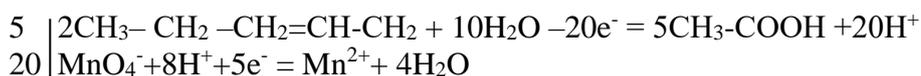
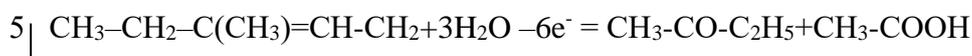
Какой алкен подвергли окислению горячим кислым раствором перманганата калия, если были идентифицированы следующие продукты (в каждом случае все продукты окисления): а) ацетон; б) этановая кислота и метилэтилкетон; в) этановая кислота; г) диизопропилкетон и углекислый газ; д) 2-метилпропионовая кислота и углекислый газ; е) бутановая кислота и этановая кислота. Напишите полные уравнения реакций. Подберите стехиометрические коэффициенты методом электронного баланса или методом полуреакций. Назовите олефины по правилам номенклатуры ИЮПАК.

(Д.Чернов, М.Бровко, П.Волович Сб.задач по орг.химии. - М.: Рольф, 2000.- с. 57. Задача №4.39).

Решение:



Метилэтилкетон этановая к-та

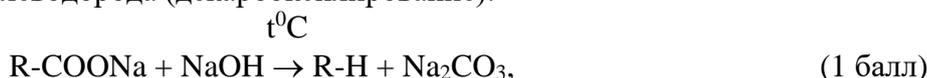


№11-3-2006обл. Зашифрованные вещества. 7 баллов.

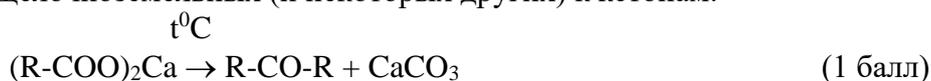
Две соли одной и той же карбоновой кислоты А и Б подвергли прокаливанию, причем Б прокаливали в присутствии гидроксида натрия. При этом образовались жидкость В и газ Г соответственно. При электролизе любой из солей получается органический газ Д. При этом в ряду В, Д, Г количество атомов углерода убывает (на один с каждым веществом). Назовите вещества, если Б окрашивает пламя в желтый цвет, а при прокаливании А масса твердого остатка меньше исходной массы А в 1,58 раз. (Д.Чернов, М.Бровко, П.Волович. Сб.задач по органической химии.- М.: Рольф, 2000.- С. 122. №9.75.)

Решение:

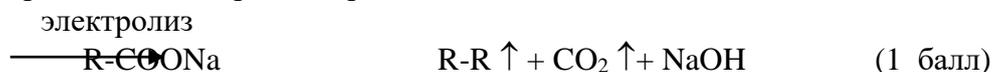
При прокаливании солей карбоновых кислот происходят два типа реакций, в зависимости от металла. Прокаливание солей щелочных металлов в присутствии щелочи приводит к образованию углеводорода (декарбоксилирование):



а щелочноземельных (и некоторых других) к кетонам:



Электролиз водных растворов солей карбоновых кислот приводит также к декарбоксилированию, но при этом радикалы остатка сливаются:



Нетрудно заметить, что эти три продукта могут отличаться на один атом углерода только при одном радикале – метиле, т.е. речь идет о солях уксусной кислоты. (2 балла)

Учитывая, что соединения натрия окрашивает пламя в желтый цвет, находим, что вещество Б – ацетат натрия. (1 балл)

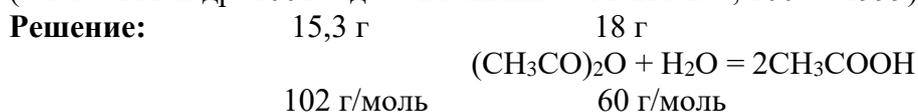
Используя уравнение образования кетонов, с учетом уменьшения массы А при прокаливании, получаем выражение для молекулярной массы металла (х):

$$118 - x = 1,58(60+x), \text{ откуда } x=40, \text{ то есть это кальций} \quad (1 \text{ балл})$$

Итак, А – ацетат кальция, Б-ацетат натрия, В – ацетон, Г-метан, Д-этан.

№11-6-2006обл. Аналитическая химия. 8 балл.

Определите массовую долю уксусной кислоты в растворе, который образовался при растворении 15,3 г уксусного ангидрида в 344,7 г воды. Рассчитайте рН образовавшегося раствора и рН раствора, к которому прибавили 100 мл водного раствора NaOH с массовой долей 9,36%. Плотность всех растворов 1 г/мл, константа диссоциации уксусной кислоты $1,8 \cdot 10^{-5}$. (Слета Л.А. и др. 1001 задача по химии ...М.:Илекса, 2004. №999).

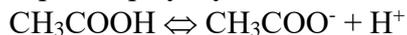


Образовалось 344,7 г + 15,3 г = 360 г раствора, содержащего 18 г уксусной кислоты, в котором $\omega(CH_3COOH) = 0,05$. Молярная концентрация уксусной кислоты в данном растворе составляет:

$$C(\text{CH}_3\text{COOH}) = \nu(\text{CH}_3\text{COOH}) / V(\text{p-p}) = 0,3 \text{ моль} / 0,360 \text{ л} =$$

1 балл.

В растворе уксусная кислота диссоциирует по схеме:



$$[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+] / [\text{CH}_3\text{COOH}] = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = 3,42 \cdot 10^{-3}. \text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg 3,42 \cdot 10^{-3} = 2,46.$$

3 балла

$$\nu(\text{NaOH}) = 100 \text{ мл} \cdot 0,936 \text{ г/мл} / 40 \text{ г/моль} = 0,234 \text{ моль}.$$

1 балл

При добавлении щелочи в количестве 0,234 моль кислота полностью нейтрализуется, раствор становится щелочным благодаря гидролизу, так как ацетат натрия является солью слабой кислоты.



$$K(\text{гидролиза}) = K(\text{воды}) / K(\text{диссоциации}).$$

1 балл

Можно считать, что концентрация гидроксид-ионов и уксусной кислоты одинаковы, а концентрация анионов вследствие гидролиза практически не изменяется:

$$C = 0,234 \text{ моль} / (0,360 \text{ л} + 0,100 \text{ л}) = 0,5 \text{ моль/л}.$$

1 балл

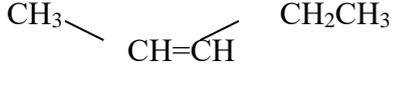
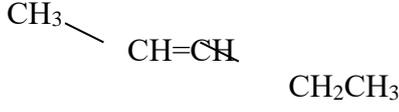
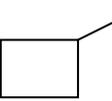
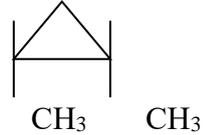
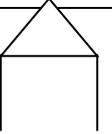
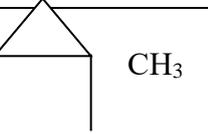
$$[\text{OH}^-] = \sqrt{C \cdot K_w / K_D} = 1,68 \cdot 10^{-5}. \text{pOH} = 4,77; \text{pH} = 9,22.$$

1 балл

№11-5-2006обл. Изомеры. 8 баллов.

Напишите структурные формулы всех возможных изомеров углеводорода C_5H_{10} и назовите их. Какие из этих веществ обесцвечивают бромную воду? (№988 Слета и др., С.144)

Решение:

$\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ пентен-1, обесцвечивает	
 Циклопентан, обесцвечивает	 не обесцвечивает
 Метилциклобутан Не обесцвечивает	
 Оптические изомеры	 Оптические изомеры