



## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,  
КПП 770201001 эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

### 11 класс

1. Рассчитайте pH 2%-ного раствора гидроксида натрия, считая его плотность равной 1 г/мл. Ответ округлите до десятых.

Решение. Рассчитаем молярность этого раствора. В 1 л раствора содержится 20 г, т.е. 0,5 моль NaOH. Молярность равна 0,5М. Концентрация гидроксид-ионов в растворе равна 0,5М, так как гидроксид натрия сильный электролит и полностью диссоциирован.

Определим  $[H^+] = 10^{-14}/[OH^-] = 10^{-14}/0,5 = 2 \cdot 10^{-14}$  Рассчитаем pH:  $pH = -\lg(2 \cdot 10^{-14}) = 14 - \lg 2 = 14 - 0,3 = 13,7$ .

Ответ: 13,7

2. Карбоновая кислота, получаемая при окислении ароматического углеводорода, при нагревании с оксидом фосфора(V), превращается в продукт, состоящий по массе на половину из кислорода, а на половину – из углерода. Запишите брутто-формулу кислоты, указав на первом месте атомы водорода, а на последнем – атомы кислорода.

Решение. Определим простейшую формулу продукта. В 100 г его содержится 50 г С, то есть  $50/12 = 4,167$  моль С и 50 г О, то есть  $50/16 = 3,125$  моль О. Отношение С : О = 4,167 моль : 3,125 моль О = 4 : 3. Простейшая формула  $C_4O_3$ . Это вещество представляет собой ангидрид карбоновой кислоты. Простейшая ароматическая кислота содержит 7 атомов углерода. Простейший из возможных вариантов соответствует  $C_8O_6$ , то есть кислоте  $H_2C_8O_7$ . Такой ароматической кислоты нет. Вариант  $C_{12}O_9$  соответствует тримеллитовой (1,2,3,4,5,6-бензолгексакарбоновой) кислоте  $H_6C_{12}O_{12}$

Ответ:  $H_6C_{12}O_{12}$

3. Ион  $M^{2+}$  элемента 4-го периода содержит восемь 3d-электронов. Запишите брутто формулу продукта (без скобок), образующегося при взаимодействии простого вещества М с угарным газом.

Решение. Таким образом, электронная конфигурация атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ . Она соответствует элементу никелю. При взаимодействии с угарным газом никель образует



## ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,  
КПП 770201001 эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

карбонил, в котором атом никеля имеет 18-электронную оболочку. Это соответствует 10  
электронам никеля и 8 электронам от молекул угарного газа, то есть формуле карбонила  
 $\text{Ni}(\text{CO})_4$  или при записи без скобок  $\text{NiC}_4\text{O}_4$ .

Ответ.  $\text{NiC}_4\text{O}_4$ .