**11 класс**

**Ответы на тестовое задание:**

1а, 2г, 3г, 4д, 5е, 6а, 7в, 8е, 9в, 10е.

**Задача 11-1**

а) Схема реакции полного сгорания моносахарида, являющегося углеводом, в общем виде может быть записана следующим образом:

Cx(H2O)y + xO2 → xCO2 + yH2O (1)

По условию, выделившийся углекислый газ поглотился избытком баритовой воды – раствором гидроксида бария:

CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3↓ + H2O (2)

Из условия известно, что масса образовавшегося белого осадка BaCO3 составила 23,64 г. Рассчитаем химическое количество СО2, образовавшегося при полном сгорании моносахарида.

n(CO2) = n(BaCO3) = m(BaCO3) / M(BaCO3) = 23,64 / 197 = 0,12 моль

Если данный моносахарид вступает в реакцию с гидроксидом меди, значит он содержит альдегидную группу (относится к альдозам):

R-CHO + 2Cu(OH)2 Cu2O↓ + RCOOH + 2H2О (3)

По условию, масса красного осадка Cu2O в реакции составила 5,76 г, тогда

n(моносахарид) = n(Cu2O) = 5,76 / 144 = 0,04 моль

Рассчитаем молярную массу моносахарида:

М(моносахарид) = m(моносахарид) / n(моносахарид) = 3,6 / 0,04 = 90 г/моль

Тогда, основываясь на реакции сгорания Cx(H2O)y + xO2 → xCO2 + yH2O,

х = n(CO2) / n(моносахарид) = 0,12 / 0,04 = 3

у = (90 - 12∙3) / 18 = 3

Значит, химическая формула моносахарида – C3(H2O)3, С3Н6О3 – глицериновый альдегид (глицеральдегид, глицераль, глицероза, 2,3-дигидроксипропаналь).

б) Общее количество стереоизомеров N рассчитывается как N=2n, где n – число асимметрических атомов углерода, значит, для глицеральдегида N=21=2.

в) Структурные формулы *D-* и *L-*изомеров данного моносахарида

|  |  |
| --- | --- |
| D-глицеральдегид | L-глицеральдегид |
| *D*-глицеральдегид | *L*-глицеральдегид |

**Задача 11-2**

а) 1. H2N-CH(COOH)-(CH2)3-NH2 + 2NaOH H2N-CH2-(CH2)3-NH2 + Na2CO3 + H2O

2. H2N-CH2-(CH2)3-NH2 + 2NaNO2 + 2HCl → HO-CH2-(CH2)3-OH + 2NaCl + 2H2O + N2↑

3. HO-CH2-(CH2)3-OH +H2O

4. HO-CH2-(CH2)3-OH CH2=CH-CH=CH2 + H2O

5. CH2=CH-CH=CH2 + HBr CH3-CH=CH-CH2Br

6. CH2=CH-CH=CH2 + Br2 BrCH2-CHBr-CH=CH2

б) **А** – 1,4-диаминобутан, **В** – 1,4-бутандиол, **С** – бутадиен-1,3, **D** – 1-бромбутен-2, **E** – 1-оксациклопентан (тетрагидрофуран), **F** – 3,4-дибромбутен-1.

**Задача 11-3**

а) 2Сu(NO3)2 2CuO + 4NO2 + O2

2NO2 + 2KOH → KNO2 + KNO3 + H2O

P4 + 3O2 → 2P2O3

P4 + 5O2 →2P2O5

б) Газ, непоглощенный раствором щелочи – кислород. Его химическое количество:

n(O2) = 13,44 / 22,4 = 0,6 моль

Химическое количество белого фосфора:

n(P4) = 19,84 / 124 = 0,16 моль

В реакции кислорода и фосфора возможно образование двух оксидов:

P4 + 3O2 → 2P2O3 (1)

P4 + 5O2 → 2P2O5 (2)

Пусть в реакцию (1) вступило х моль Р4, тогда с ним прореагировало 3х моль О2, а в реакции (2) пусть прореагировало у моль Р4 и 5у моль О2. Тогда составим систему из двух уравнений:

х + у = 0,16

3х + 5у = 0,6

откуда у = 0,06 моль, х = 0,1 моль.

Тогда m(P2O5) = 2∙0,06∙142 = 17,04 г, m(P2O3) = 2∙0,1∙110 = 22 г.

в) 2NO2 + 2KOH → KNO2 + KNO3 + H2O

В щелочной среде с перманганатом калия будет протекать реакция с нитритом калия с образованием бурого оксида марганца(IV):

3KNO2 + 2KMnO4 + H2O → 2MnO2↓ + 3KNO3 + 2KOH

n(NO2) = 4n(O2) = 4∙0,6 = 2,4 моль

nтеор.(MnO2) = 2/3∙n(KNO2) = 2/3∙1/2∙n(NO2) = 2/3∙1/2∙4∙n(O2)= 2/3∙1/2∙4∙0,6 = 0,8 моль

mтеор.(MnO2) = 0,8 ∙ 87 = 69,6 г

г) В эксперименте в реакции MnO2 с концентрированной соляной кислотой образовалось 15,60 дм3 газа (24 °С, 1 атм):

MnO2 + 4HCl(конц.) → MnCl2 + Cl2↑ + 2H2O

n(Cl2) = pV/RT = (101,325 ∙ 15,6) / (8,314 ∙ 297,15) = 0,64 моль

nпракт.(MnO2) = n(Cl2) = 0,64 моль

η = 0,64 / 0,8 = 0,8, или 80%.

**Задача 11-4**

а) Из условия задачи **Х** – бинарное соединение одновалентного металла с кислородом. При растворении оксидов металлов в воде обычно образования кислорода не наблюдается. Следовательно, можно предположить, что **Х** – пероксид одновалентного металла.

Тогда, зная содержание кислорода в пероксиде, определим химическую формулу пероксида:

n(O) : n(Me) = 41,03/16 : 58,97/M(Me) = 1 : 1

M(Me) = 58,97∙16 / 41,03 = 23,

следовательно, **Х** – пероксид натрия, Na2O2.

б) 2Na2O2 + 2H2O → 4NaOH + O2↑

в) На нейтрализацию 50 см3 1 М серной кислоты было затрачено 200 см3 образовавшегося раствора гидроксида натрия, следовательно, в 200 см3 раствора содержалось

n(NaOH) = 2n(H2SO4) = 2∙c(H2SO4)∙V(H2SO4) = 2∙1∙0,05 = 0,1 моль

Тогда в образовавшемся растворе объемом 0,5 дм3 содержалось

n(NaOH) = 0,1∙0,5/0,2 = 0,25 моль

Значит исходно растворили

n(Na2O2) = 0,5n(NaOH) = 0,5∙0,25 = 0,125 моль

m(Na2O2) = 0,125∙78 = 9,75 г