Вариант 1

**Задача №4 (30 баллов)**

Смесь глицилаланина и неизвестного дипептида (**А**) разделили на 2 равные части. Одну часть подвергли длительному нагреванию в избытке соляной кислоты. При этом образовалось 120,741 г смеси солей. Для щелочного гидролиза второй части смеси понадобилось 109 мл 28%-ного раствора NaOH (ρ=1,311 г/мл). Определите процентное содержание и структуру вещества **А**, если известно, что в его молекуле пептидная связь образована между карбоксильной группой нехиральной аминокислоты и аминогруппой незаменимой аминокислоты с разветвленной боковой цепью, а при обработке 0,174 г дипептида **А** избытком метанола образуется 0,141 г продукта при 75%-ном выходе реакции.

**Решение и критерии оценивания решения задачи 4:**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.Находим теоретическую массу продукта реакции А с метанолом – 0,141 г : 0,75=0,188 г | **1** |
| 2. Обозначаем молярную массу дипептида А через х.  M(CH2(NH2)CONHCH(R)COOCH3)=х+12\*1+2=х + 14  По уравнению:  CH2(NH2)CONHCH(R)COOH + CH3OH → CH2(NH2)CONHCH(R)COOCH3+ H2O  n(CH2(NH2)CONHCH(R)COOH)=n(CH2(NH2)CONHCH(R)COOCH3) | **2** |
| 3. Находим количества вещества исходного А и продукта и приравниваем их.  0,174 г/х = 0,188 г/( х + 14) | **2** |
| 4.Находим х, х = 174. | **1** |
| 5. Находим часть молярной маccы которая приходится на радикал R, M(R)=174-4\*12-14\*2-3\*16-7=43 | **2** |
| 6. 12n+2n+1=43,  14n=42,  n=3, т.к. сказано, что радикал с разветвленной цепью, следовательно искомая аминокислота валин. | **2** |
| 7.Записываем формулу глицилвалина  CH2(NH2)CONHCH(СH(CH3)2)COOH | **1** |
| 8. Обозначим количество вещества глицилаланина через х, а количество вещества глицилвалина через у. | **2** |
| 9. Записываем уравнения кислотного гидролиза для каждого дипептида  CH2(NH2)CONHCH(CH3)COOH + 2HCl + H2O→  CH2(NH3Cl)COOH +NH3ClCH(CH3)COOH  CH2(NH2)CONHCH(СH(CH3)2)COOH+ 2HCl + H2O→ CH2(NH3Cl)COOH +NH3ClCH(СH(CH3)2)COOH | **3** |
| 10.Находим массу по уравнениям из п.9 суммарную массу солей  111,5х+125,5х + 111,5у+153,5у=120,741 | **3** |
| 11. Записываем уравнения щелочного гидролиза для каждого дипептида  CH2(NH2)CONHCH(CH3)COOH + 2NaOH→  CH2(NH2)COONa +NH2CH(CH3)COONa+ H2O  CH2(NH2)CONHCH(СH(CH3)2)COOH+ 2NaOH→ CH2(NH2)COONa +NH2CH(СH(CH3)2)COONa+ H2O | **3** |
| 12.Находим массу NaOH  m=109 мл\*1,311 г/мл\*0,28=40 г | **1** |
| 13.Находим количество NaOH  n=40 г/40 г/моль= 1 моль | **1** |
| 14. По уравнению из п. 11 находим суммарное количество NaOH  n=2х+2у | **1** |
| 15. Составляем систему уравнений и решаем ее  111,5х+125,5х + 111,5у+153,5у=120,741  2х+2у=1  х=0,42 моль  у=0,08 моль | **3** |
| 16. Находим массу каждого дипептида  m (CH2(NH2)CONHCH(CH3)COOH) =0,42 моль\*146 г/моль=61,32 г  m (CH2(NH2)CONHCH(СH(CH3)2)COOH) =0,08 моль\*174 г/моль=13,92 г | **1** |
| 17. Находим суммарную массу смеси  m = 75,24 г  ω(**А**)= (13,92 г/75,24 г)\*100%=18,5% | **1** |
| ***Ответ:***  ω(CH2(NH2)CONHCH(СH(CH3)2)COOH)= 18,5% | **30** |