Часть 2

Олимпиада: **Химия 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21300140**

ID профиля: **848816**

Вариант 1

I часть

Листовик

Химия 11 класса

Задача 1

Пункт 1 и 2

Общая формула оксида: $Э_2O_n$, где n - с.о. элемента

Вторая ω(O): $\frac{16n}{2Э+16n} = 0,6 \Rightarrow Э = 5,33n$

При n = 6, Э = 32, т.е. M элемента = 32 г/моль, что соответствует S $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ A - SO_3

$M(Б) = M(A) = 80$ г/моль $\Rightarrow$ $M_{элемента\ в\ Б} = 80 \cdot (1-0,2) = 64$ г/моль $\Rightarrow$ Cu,

тогда Б - CuO

$CuO + SO_3 \longrightarrow CuSO_4$, значит В - $CuSO_4$

Уравнение:

$3SO_3 + 2NH_3 \xrightarrow{t^\circ} 3SO_2 + N_2 + 3H_2O$

Г - $\overset{\text{II}}{S}O_2$

$3CuO + 2NH_3 \xrightarrow{t^\circ} 3Cu + N_2 + 3H_2O$

Д - $\overset{\text{II}}{Cu}$

Пункт 3

Если растворить $CuSO_4$ в H_2O, раствор окрасится в голубой цвет.

Это обусловлено присутствием гидратированных ионов Cu^{2+}.

Пункт 4

$CuSO_4 + 4NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4 + 4H_2O$

сине-фиолетовый цвет

Сканировано с CamScanner

Задача 2

При нагревании нитрида образуется нитрид и гидроксид. По условию гидроксид - это осадок, растворимый в избытке щёлочи. Можно на начальном этапе предположить, что это соединение Al. Al_nY_3, где Y - неизвестный элемент. По условию $\nu(Y) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$ моль. Предположим, что нитрид 1:1, т.е $AlY + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + YH_3\uparrow$, тогда $M(AlY) = \frac{5,8}{0,1} = 58$ г/моль

$M(Y) = 58 - 27 = 31$ г/моль $\Rightarrow$ Y - P (фосфор). AlP, что подходит по условию. PH_3 воспламеняется на воздухе в присутствии P_2H_4. При растворении P_4 в щёлочи выделяется PH_3.

А - AlP фосфид алюминия

Б - $Al(OH)_3$ гидроксид Al

В - PH_3 фосфин

Г - P_2H_4 дифосфин

Д - H_3PO_4 ортофосфорная кислота

Х - P_4 белый фосфор

Реакции:

1) $AlP + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + PH_3$

2) $2PH_3 + 4O_2 \xrightarrow{t^\circ} P_2O_5 + 3H_2O$

3) $2P_2H_4 + 7O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2P_2O_5 + 4H_2O$

4) $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \xrightarrow{t^\circ} PH_3\uparrow + 3NaH_2PO_2$

5) $P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4$

(2)

Сканировано с CamScanner

Продолжение Задачи 2

По реакциям 2 и 5 можно сказать, что $\nu(H_3PO_4) : \nu(PH_3) = 3:4 \Rightarrow$ образуется NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4. В количестве 0,067 моль и 0,033 моль соответственно, $m(NaH_2PO_4) \approx 8$г, $m(Na_2HPO_4) = 4,732$г

$\nu(PH_3) = 0,1$ моль $\Rightarrow C(H_3PO_4) = \frac{0,1}{10} = 0,01$ М

$\frac{C(H_3PO_4) \cdot V(H_3PO_4)}{C(NaOH) \cdot V(NaOH)} = \frac{0,01 \cdot 150}{0,04 \cdot 50} =$

Приготовленный раствор проявляет кислотные свойства.

Сканировано с CamScanner

Чистовик I часть Химия 11 класс

Задача 3

Пункт 1

Найдем Q сгорания цетана и 2-метилнафталина.

$2C_{16}H_{34} + 49O_2 \longrightarrow 32CO_2 + 34H_2O$

$Q = 10698,6$ кДж/моль

$2C_{11}H_{10} + 27O_2 \longrightarrow 22CO_2 + 10H_2O$

$Q = 5712,5$ кДж/моль

Пусть $\varphi(C_{16}H_{34}) = X$, тогда $\varphi(C_{11}H_{10}) = 1 - X$. $M(C_{16}H_{34}) = 226$ г/моль;

$M(C_{11}H_{10}) = 142$ г/моль

Получили и решили уравнение:

$$\frac{0,773 \cdot 100x}{226} \cdot 10698,6 + \frac{(1-x) \cdot 1,020 \cdot 100}{142} \cdot 5712,5 = 3927,8$$

Отсюда $x = 0,395 \Rightarrow$ цетановое число равно 39,5

Пункт 2

m(100 мл керосина) $= 77,3 \cdot 0,395 + 102 \cdot 0,605 = 92,24$ г

Q(сгорания 1 тонны керосина) $= \frac{1000000}{92,24} \cdot 3927,8 = 42582394$

$V(H_2) = \frac{42582394}{285,8} \cdot 22,4 = 3337458$ л

Пункт 3

$pV = \nu RT \Rightarrow \nu = \frac{pV}{RT} \Rightarrow \nu(H_2) = \frac{19600 \cdot 40}{8314 \cdot 298} = 316,44$ моль

Q(сгорания) $= 316,44 \cdot 285,8 = 90438,2$ кДж (на один баллон)

Чтобы заменить 1 тонну керосина понадобится $\frac{42582394}{90438,2} = 471$ баллон,

что составит $471 \cdot 76,5 = 36031,5$ кг ≈ 36 тонн

Вывод: Заменять авиационный керосин на H_2 нецелесообразно.

4

Сканировано с CamScanner

Задача 4 Пункт 1 Чистовик II часть Химия 11 класс

$\nu(CO_2) = \frac{15,68}{22,4} = 0,7$ моль; $\nu(H) = 2\nu(H_2O) = \frac{12,6}{9} = 1,4$ моль

$\nu(C) = \nu(CO_2) = 0,7$ моль; $\nu(O) = \frac{13 - 12 \cdot 0,7 - 1,4}{16} = 0,2$ моль;

$\nu(C) : \nu(O) : \nu(H) = 7 : 2 : 14$

Вещество А - $C_7H_{14}O_2$

$\nu(Б) = C(NaOH) \cdot V(NaOH) = 0,1 \cdot 1,0 = 0,1$ моль

$M(Б) = \frac{6}{0,1} = 60$ г/моль $\Rightarrow$ Б $CH_3-C(=O)-OH$

В - $C_5H_{11}OH$

Г - $C_5H_{10} \Rightarrow$ Д - $C_4H_8O_2$ $CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH$ по условию $\omega(O) = \frac{32}{88} = 0,3636$

А - $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-O-C(=O)-CH_3$ изоамилацетат

Б - $CH_3-C(=O)-OH$ уксусная кислота

В - $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$ изоамиловый спирт

Г - $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$ триметилэтен 1

Д - $CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH$ диметилпропановая кислота

1

Сканировано с CamScanner

Пункт 2 Продолжение задачи 4 II часть Химия 11 класс

$$2C_7H_{14}O_2 + 19O_2 \longrightarrow 14CO_2 + 14H_2O$$

$$C_7H_{14}O_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3-C(=O)-OH + C_5H_{11}OH$$

$$CH_3-C(=O)-OH + NaOH \longrightarrow CH_3-C(=O)-ONa + H_2O$$

$$C_5H_{11}OH \xrightarrow{Al_2O_3,\ t^\circ} CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_3$$

$$CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ} CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 4H_2O$$

Пункт 3

$$Ca + 2C \xrightarrow{t^\circ} CaC_2$$

$$CaC_2 + 4H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + HC\equiv CH$$

$$2Mg + 3C \xrightarrow{t^\circ} Mg_2C_3$$

$$Mg_2C_3 + 4H_2O \longrightarrow 2Mg(OH)_2 + HC\equiv C-CH_3$$

$$HC\equiv C-CH_3 + H_2 \xrightarrow[\text{хинолин}]{Pd,\ BaSO_4} H_2C=CH-CH_3$$

$$H_2C=CH-CH_3 + HBr \longrightarrow H_3C-CH(Br)-CH_3$$

$$HC\equiv CH + NaNH_2 \xrightarrow{NH_3(ж)} HC\equiv CNa + NH_3$$

$$HC\equiv CNa + CH_3-CH(Br)-CH_3 \longrightarrow HC\equiv C-CH(CH_3)-CH_3 + NaBr$$

$$5CH_3-CH(CH_3)-C\equiv CH + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \longrightarrow 5CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH + 5CO_2 + 4K_2SO_4 + 8MgSO_4 + 12H_2O$$

Сканировано с CamScanner

Чистовик II часть Химия 11 класс

Задача 6

Пункт 1

$\overset{0,15}{Ni(NO_3)_2} + 2H_2O \xrightarrow{эл\text{-}лиз} \overset{0,15}{Ni}\downarrow + \overset{0,15}{H_2}\uparrow + \overset{0,3}{O_2}\uparrow + 2HNO_3$

$\overset{0,2}{Pb(NO_3)_2} + 2H_2O \xrightarrow{эл\text{-}лиз} Pb\downarrow + H_2\uparrow + \overset{0,2}{O_2}\uparrow + 2HNO_3$

$4\overset{0,4}{AgNO_3} + 2H_2O \xrightarrow{эл\text{-}лиз} 4Ag\downarrow + 4HNO_3 + \overset{0,1}{O_2}\uparrow$

Рассмотрим ряд активности металлов: на пред представителях самый активный – Ni, затем идет Pb, потом Ag ⇒ сначала пойдет электролиз $Ni(NO_3)_2$, затем $Pb(NO_3)_2$ и после этого $AgNO_3$.

Пункт 2

Закон Фарадея запишем в виде: $m = \frac{QM}{Fz}$, затем разделим обе части на M: $\frac{m}{M} = \frac{Q}{Fz}$, т.к. $Q = I \cdot t$, а $\frac{m}{M} = \nu$, то: $\nu = \frac{I \cdot t}{F \cdot z}$;

во всех реакциях участвуют 4 электрона ⇒ $\nu \frac{3 \cdot 19320}{96500 \cdot 4} = 0,15$ моль

5 часов 22 минуты = 19320 секунд

$\nu(Ni(NO_3)_2) = 0,2$ моль

$\nu(Pb(NO_3)_2) = 0,2$ моль

$\nu(AgNO_3) = 0,4$ моль

После эл-лиза в растворе будет 0,05 моль $Ni(NO_3)_2$; 0,3 моль HNO_3; 0,2 моль $Pb(NO_3)_2$; 0,4 моль $AgNO_3$

3

Пункт 3

Всего должно выделиться 0,1 + 0,2 + 0,2 = 0,5 моль O_2. Уже выделилось 0,15 моль O_2 ⇒ еще необходимо 0,35 моль.

$0,35 = \frac{3 \cdot t}{96500 \cdot 4}$ ⇒ $t = 45033$ секунд = 750,56 минут ⇒ время нужно увеличить на 750,56 минут.

Сканировано с CamScanner

Продолжение задачи 6

Пункт 4

...m(р-ра после протекания реакции): 670,5 − 0,15·59 − 0,15·2 − 0,15·32 = 656,55г

Найдем ν(HNO_3) в порции, т.к. именно она будет определять pH. ν(HNO_3) = $\frac{0,3 \cdot 10}{656,55}$ = 0,00457 моль. V(р-ра) = 100мл = 0,1л ⇒ [HNO_3] = 0,0457 моль/л. $[H^+] \approx C(HNO_3) = 0,0457M$. $pH = -\lg[H^+] \Rightarrow pH = 1,34$

Ответ: pH = 1,34

Сканировано с CamScanner

I часть

Листовик

Химия 11 класса

Задача 1

Пункт 1 и 2

Общая формула оксида: $Э_2O_n$, где n – с.о. электролита

Вторая $\omega(O)$: $\frac{16n}{2Э+16n} = 0,6 \Rightarrow Э = 5,33n$

При $n=6$, $Э=32$, т.е. M электролита = 32 г/моль, что соответствует S $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ A – SO_3

$M(Б) = M(A) = 80$ г/моль $\Rightarrow$ M электролита в Б $= 80 \cdot (1-0,2) = 64$ г/моль $\Rightarrow$ Cu,

тогда Б – CuO

$CuO + SO_3 \longrightarrow CuSO_4$, значит В – $CuSO_4$

уравнение:

$3SO_3 + 2NH_3 \xrightarrow{t^\circ} 3SO_2 + N_2 + 3H_2O$

Г – $\overset{IV}{S}O_2$

$3CuO + 2NH_3 \xrightarrow{t^\circ} 3Cu + N_2 + 3H_2O$

Д – $\overset{0}{Cu}$

Пункт 3

Если растворить $CuSO_4$ в H_2O, раствор окрасится в голубой цвет.

Это обусловлено присутствием гидратированных ионов Cu^{2+}.

Пункт 4

$CuSO_4 + 4NH_3 \cdot H_2O \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4 + 4H_2O$

сине-фиолетовый цвет

1

Задача 2

При необратимом гидролизе образуется гидрид и гидроксид. По условию гидроксид - это осадок, растворимый в избытке щелочи. Можно на начальном этапе предположить, что это соединение Al. Al_nY_3, где Y - неизвестный элемент. По условию $\nu(Y) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$ моль. Предположим, что гидриду 8ой 1:1, т.е $AlY + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + YH_3\uparrow$, тогда $M(AlY) = \frac{5,8}{0,1} = 58$ г/моль

$M(Y) = 58 - 27 = 31$ г/моль $\Rightarrow$ Y - P (фосфор). AlP, что подходит по условию. PH_3 воспламеняется на воздухе в присутствии P_2H_4. При растворении P_4 в щелочи выделяется PH_3.

А - AlP фосфид алюминия

Б - $Al(OH)_3$ гидроксид Al

В - PH_3 фосфин

Г - P_2H_4 дифосфин

Д - H_3PO_4 ортофосфорная кислота

Х - P_4 белый фосфор

Реакции:

1) $AlP + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + PH_3$

2) $2PH_3 + 4O_2 \xrightarrow{t^\circ} P_2O_5 + 3H_2O$

3) $2P_2H_4 + 7O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2P_2O_5 + 4H_2O$

4) $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \xrightarrow{t^\circ} PH_3\uparrow + 3NaH_2PO_2$

5) $P_2O_5 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3PO_4$

(2)

Продолжение Задачи 2

По реакциям 2 и 5 можно сказать, что $\nu(H_3PO_4) : \nu(PH_3) = 0{,}1$ моль $\Rightarrow C(H_3PO_4) = \frac{0{,}1}{10} = 0{,}01$ М

$\frac{C(H_3PO_4) \cdot V(H_3PO_4)}{C(NaOH) \cdot V(NaOH)} = \frac{0{,}01 \cdot 150}{0{,}04 \cdot 50} =$

$= 3:4 \Rightarrow$ образуется NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4. В количестве 0,067 моль и 0,033 моль соответственно, $m(NaH_2PO_4) \approx 8$ г, $m(Na_2HPO_4) = 4{,}732$ г

Приготовленный раствор проявляет кислотные свойства.

Чистовик I часть Химия 11 класс

Задача 3

Пункт 1

Найдём Q сгорания цетана и 2-метилнафталина.

$2C_{16}H_{34} + 49O_2 \longrightarrow 32CO_2 + 34H_2O$

$Q = 10698,6$ кДж/моль

$2C_{11}H_{10} + 27O_2 \longrightarrow 22CO_2 + 10H_2O$

$Q = 5712,5$ кДж/моль

Пусть $\varphi(C_{16}H_{34}) = x$, тогда $\varphi(C_{11}H_{10}) = 1 - x$. $M(C_{16}H_{34}) = 226$ г/моль;

$M(C_{11}H_{10}) = 142$ г/моль

Получили и решим уравнение:

$$\frac{0,773 \cdot 100x}{226} \cdot 10698,6 + \frac{(1-x) \cdot 1,020 \cdot 100}{142} \cdot 5712,5 = 3927,8$$

Отсюда $x = 0,395 \Rightarrow$ цетановое число равно 39,5

Пункт 2

m(100 мл керосина) $= 77,3 \cdot 0,395 + 102 \cdot 0,605 = 92,24$ г

Q(сгорания 1 тонна керосина) $= \frac{1000000}{92,24} \cdot 3927,8 = 42582394$

$V(H_2) = \frac{42582394}{285,8} \cdot 22,4 = 3337458$ л

Пункт 3

$pV = \nu RT \Rightarrow \nu = \frac{pV}{RT} \Rightarrow \nu(H_2) = \frac{19600 \cdot 40}{8314 \cdot 298} = 316,44$ моль

Q(сгорания) $= 316,44 \cdot 285,8 = 90438,2$ кДж (на один баллон)

Чтобы заменить 1 тонну керосина понадобится $\frac{42582394}{90438,2} = 471$ баллон,

что составит $471 \cdot 76,5 = 36031,5$ кг ≈ 36 тонн

Вывод: Заменять авиационный керосин на H_2 нецелесообразно.

4

Задача 4 Чистовик II часть Химия 11 класс

Пункт 1

$\nu(CO_2) = \frac{15,68}{22,4} = 0,7$ моль; $\nu(H) = 2\nu(H_2O) = \frac{12,6}{9} = 1,4$ моль

$\nu(C) = \nu(CO_2) = 0,7$ моль; $\nu(O) = \frac{13 - 12 \cdot 0,7 - 1,4}{16} = 0,2$ моль;

$\nu(C) : \nu(O) : \nu(H) = 7 : 2 : 14$

Вещество А – $C_7H_{14}O_2$

$\nu(Б) = C(NaOH) \cdot V(NaOH) = 0,1 \cdot 1,0 = 0,1$ моль

$M(Б) = \frac{6}{0,1} = 60$ г/моль $\Rightarrow$ Б $CH_3-C(=O)-OH$

В – $C_5H_{11}OH$

Г – C_5H_{10} $\Rightarrow$ Д – $C_4H_8O_2$ $CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH$ по условию $\omega(O) = \frac{32}{88} = 0,36361$.

А – $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-O-C(=O)-CH_3$ изоамилацетат

Б – $CH_3-C(=O)-OH$ уксусная кислота

В – $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$ изоамиловый спирт

Г – $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$ 3-метилбутен-1

Д – $CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH$ 2-метилпропановая кислота

1

Продолжение задания 4 II части Химия 11 класс

Пункт 2

$2C_7H_{14}O_2 + 19O_2 \longrightarrow 14CO_2 + 14H_2O$

$C_7H_{14}O_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3-C(=O)-OH + C_5H_{11}OH$

$CH_3-C(=O)-OH + NaOH \longrightarrow CH_3-C(=O)-ONa + H_2O$

$C_5H_{11}OH \xrightarrow{Al_2O_3,\ t^\circ} CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_3$

$CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ} CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 4H_2O$

Пункт 3

$Ca + 2C \xrightarrow{t^\circ} CaC_2$

$CaC_2 + 4H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + HC\equiv CH$

$2Mg + 3C \xrightarrow{t^\circ} Mg_2C_3$

$Mg_2C_3 + 4H_2O \longrightarrow 2Mg(OH)_2 + HC\equiv C-CH_3$

$HC\equiv C-CH_3 + H_2 \xrightarrow[\text{хинолин}]{Pd,\ BaSO_4} H_2C=CH-CH_3$

$H_2C=CH-CH_3 + HBr \longrightarrow H_3C-CH(Br)-CH_3$

$HC\equiv CH + NaNH_2 \xrightarrow{NH_3(ж)} HC\equiv CNa + NH_3$

$HC\equiv CNa + CH_3-CH(Br)-CH_3 \longrightarrow HC\equiv C-CH(CH_3)-CH_3 + NaBr$

$5CH_3-CH(CH_3)-C\equiv CH + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \longrightarrow 5CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH + 5CO_2 + 4K_2SO_4 + 8MgSO_4 + 12H_2O$

Чистовик II часть Химия 11 класс

Задача 6

Пункт 1

$\overset{0,15}{Ni(NO_3)_2} + 2H_2O \xrightarrow{эл-лиз} \overset{0,15}{Ni}\downarrow + \overset{0,15}{H_2}\uparrow + \overset{0,15}{O_2}\uparrow + 2\overset{0,3}{HNO_3}$

$\overset{0,2}{Pb(NO_3)_2} + 2H_2O \xrightarrow{эл-лиз} Pb\downarrow + H_2\uparrow + \overset{0,2}{O_2}\uparrow + 2HNO_3$

$\overset{0,4}{4AgNO_3} + 2H_2O \xrightarrow{эл-лиз} 4Ag\downarrow + 4HNO_3 + \overset{0,1}{O_2}\uparrow$

Рассмотрим ряд активности металлов: чуть правее водорода самый активный – Ni, затем идет Pb, потом Ag ⇒ сначала выбьет электролиз $Ni(NO_3)_2$, затем $Pb(NO_3)_2$ и после этого $AgNO_3$.

Пункт 2

Закон Фарадея запишем в виде: $m = \frac{QM}{Fz}$, затем разделим обе части на M: $\frac{m}{M} = \frac{Q}{Fz}$, т.к. $Q = I \cdot t$, а $\frac{m}{M} = \nu$, то: $\nu = \frac{I \cdot t}{F \cdot z}$;

во всех реакциях участвуют 4 электрона ⇒ $\nu = \frac{3 \cdot 19320}{96500 \cdot 4} = 0,15$ моль

5 часов 22 минуты = 19320 секунд

$\nu(Ni(NO_3)_2) = 0,2$ моль

$\nu(Pb(NO_3)_2) = 0,2$ моль

$\nu(AgNO_3) = 0,4$ моль

После эл-лиза в растворе будет 0,05 моль $Ni(NO_3)_2$; 0,3 моль HNO_3; 0,2 моль $Pb(NO_3)_2$; 0,4 моль $AgNO_3$

3

Пункт 3

Всю соляную выделилось $0,1 + 0,2 + 0,2 = 0,5$ моль O_2. Уже выделилось 0,15 моль O_2 ⇒ еще необходимо 0,35 моль.

$0,35 = \frac{3 \cdot t}{96500 \cdot 4}$ ⇒ $t = 45033$ секунд $= 750,56$ минут ⇒ время нужно увеличить на 750,56 минут.

Листовик II лист Химия 11 класс

Пункт 4 Продолжение задачи 6

m(р-ра после протекания реакции) = 670,5 − 0,15·59 − 0,15·2 − 0,15·32 = 656,55г

Найдем $\nu(HNO_3)$ в порции, т.к. именно она будет определять pH. $\nu(HNO_3) = \frac{0,3 \cdot 10}{656,55} = 0,00457$ моль. V(р-ра) = 100мл = 0,1л $\Rightarrow$ $C(HNO_3)$ = 0,0457 моль/л. $[H^+] = C(HNO_3) = 0,0457M$. $pH = -\lg[H^+] \Rightarrow pH = 1,34$

Ответ: pH = 1,34

4