مسائل خنثی شدن اسید و باز برای آزمون

1	اگر 30 میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با pH=12.3 در دمای اتاق با 60 میلی لیتر محلول فورمیک اسید با pH=3.7 به طور کامل خنثی شود ، درصد یونش این اسید را به دست آورید. $KOH\ (aq) + HCOOH\ (aq) \rightarrow HCOOK\ (aq) + H_2O(l)$ pH= 12.3 , pOH +pH =14 , pOH=14 -12.3 = 1.7 $[OH^-]= 10^{-pOH}$, $[OH^-]= 10^{-1.7} = 10^{0.3} \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2}$ mol/L $[OH^-]= [KOH]\ \alpha\ n$, $2\times10^{-2} = [KOH] \times1\times1$, $[KOH]= 2\times10^{-2}$ پتاسیم هیدروکسید باز قوی ← α=1 و دارای یک هیدروکسید ← n=1 غلظت فورمیک اسید را با روابط خنثی شدن حساب می کنیم : $?m\ mol\ HCOOH = 30\ mL\ KOH \times \frac{0.02\ mol\ KOH}{1\ L\ KOH} \times \frac{1\ mol\ HCOOH}{1\ mol\ KOH} = 0.6m\ mol\ HCOOH$ $? mol/L\ HCOOH = \frac{0.6\ m\ mol}{60\ mL} = 0.01$ mol/L HCOOH غلظت یون هیدرونیوم را با pH به دست می آوریم . pH=3.7 , $[H^+]= 10^{-3.7} = 10^{-4} \times 10^{0.3} = 2 \times10^{-4}$ mol/L $[H^+] = [HCOOH]\ \alpha$, $2 \times10^{-4} = 0.01\ \alpha$, $\alpha = 2 \times10^{-2}$, % α = 0.02 ×100= % 2
2	250 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی فلز آلومینیم واکنش می دهد . اگر واکنش با بازده 75 % انجام شده و در شرایط STP مقدار 42 میلی لیتر گاز آزاد شود ، pH محلول HCl اولیه را محاسبه کنید. (واکنش موازنه شود) $2Al\ (s)+6\ HCl\ (aq) \rightarrow 2\ AlCl_3\ (aq) +3\ H_2\ (g)$ $\text{بازده درصدی} = \frac{\text{عملی}}{\text{نظری}} \times 100$ $75 = \frac{42\ mL\ H_2}{\text{نظری}} \times 100$ $\quad$ $\text{نظری} = 56\ mL\ H_2$ $?m\ mol\ HCl = 56\ mL\ H_2 \times \frac{1\ mol\ H2}{22.4\ L\ H2} \times \frac{6\ mol\ HCl}{3\ mol\ H2} = 5\ m\ mol\ HCl$ $? mol /L\ HCl = \frac{5\ mmol}{250\ mL} = 0.02$ mol /L HCl $[H^+]= [HCl]\ \alpha$, $[H^+]= 0.02\times1 = 0.02$ mol/L $pH= - \log [H^+]= - \log 2\times10^{-2} = 2- 0.3= 1.7$

اگر مقدار α برای اسید HA برابر 10% باشد ، pH محلول چند مولار آن برابر 3 است و مقدار K_a آن با یکای mol/L به تقریب چقدر است ؟

$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

M 0 0

M-Mα Mα Mα

$\alpha = \frac{10}{100} = 0.1$

$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3}$

$[H^+] = [HA]\,\alpha$, $10^{-3} = [HA]\,10^{-1}$, $[HA] = \frac{0.001}{0.1} = 0.01\,\frac{mol}{L}$

$K_a = \frac{[H][A]}{[HA]} = \frac{0.001 \times 0.001}{0.01 - 0.001} = 0.00011\,\frac{mol}{L}$