11.12

Δ1

NH_3

$pH=11,5$, $K_b=10^{-5}$

A) $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$C-x \quad\quad x \quad x=10^{-2,5}$ $\quad pH=11,5 \Rightarrow pOH=2,5$

$$K_{b\,NH_3}=\frac{x^2}{C-x}\simeq\frac{x^2}{C} \Rightarrow 10^{-5}=\frac{x^2}{C} \Rightarrow 10^{-5}=\frac{(10^{-2,5})^2}{C} \Rightarrow C_{NH_3}=1M$$

$C-x\simeq C$ ισχύει καθώς $C_{NH_3} \gg [OH^-]$ δηλ. $C \gg x$.

B) Δ1: NH_3 1M, 2L $+$;g NH_4NO_3 $\longrightarrow$ Δ2: $NH_3 + NH_4NO_3$, 2L, pH=10

Δ1: $n_{NH_3}=1\cdot 2=2mol$

Δ2: κατά την προσθήκη NH_4NO_3 στο Δ1 προκύπτει ρυθμιστικό δ/μα. Θεωρούμε.... άρα χρησιμοποιούμε τη σχέση των Henderson-Hasselbalch:

$$pOH=pK_b+\log\frac{C_{οξ}}{C_β} \Rightarrow 4=5+\log\frac{C_{οξ}}{C_β} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -1=\log\frac{C_{οξ}}{C_β} \Rightarrow \log 10^{-1}=\log\frac{C_{οξ}}{C_β} \Rightarrow \frac{C_{οξ}}{C_β}=0,1$$

$$\Rightarrow \frac{C_{NH_4NO_3}}{C_{NH_3}}=0,1 \Rightarrow C_{NH_4NO_3}=0,1\cdot\frac{n_{NH_3}}{2} \Rightarrow C_{NH_4NO_3}=0,1\cdot\frac{2}{2}$$

$$\left.\begin{array}{l}\Rightarrow C_{NH_4NO_3}=0,1\,M.\\ Mr_{NH_4NO_3}=80\end{array}\right\} C=\frac{m}{Mr\cdot V} \Rightarrow m=0,1\cdot 80\cdot 2=16g$$

(.... οι προϋποθέσεις ισχύουν.

Γ)

Δ1		Δ		Δ3
NH_3 1M	+	NH_4Cl 0,25M	→	$NH_3 + NH_4Cl$
2L		V=?		V_3=; pH=9

Δ1 $n_{NH_3} = 1 \cdot 2 = 2mol$

Δ_{NH_4Cl}: $n_{NH_4Cl} = 0,25 \cdot V$

Δ3: Θεωρούμε ότι ισχύουν οι πρoϋποθέσεις....

$$pOH = pKb + \log\frac{C_{οξ}}{C_β} \Rightarrow 5 = 5 + \log\frac{C_{οξ}}{C_β}$$

$$\Rightarrow 0 = \log\frac{C_{οξ}}{C_β} \Rightarrow C_{οξ} = C_β$$

$$\Rightarrow \frac{n_{NH_4Cl}}{\cancel{V_3}} = \frac{n_{NH_3}}{\cancel{V_3}} \Rightarrow n_{NH_4Cl} = 2mol$$

Άρα:

$$C_{NH_4Cl} = \frac{n_{NH_4Cl}}{V} \Rightarrow V = \frac{2}{0,25} = 8\,L$$