

11. Σε 400 ml διαλύματος  $\text{NH}_3$  24% w/w και πυκνότητας 1,15 g/ml προσθέτουμε 3,6g καθαρής αέριας αμμωνίας ( $\text{NH}_3$ ). Το διάλυμα αραιώνεται στον τριπλάσιο όγκο του. Να βρείτε την % w/v και την %w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει. (Ο όγκος του διαλύματος παραμένει ίδιος μετά την προσθήκη της αέριας αμμωνίας)

Απάντηση:

Θεωρούμε ότι η διεργασία οι μετρήσεις και τα δεδομένα γίνεται υπο κανονικές φυσιολογικές συνθήκες.(ΚΦ)

Επειδή η περιεκτικότητα του διαλύματος μας δίνεται σε  $\frac{w}{w} = \frac{\text{βαρος διαλυμένης ουσίας}}{\text{βαρος συνολικού διαλύματος}}$

(οι χημικοί για δικούς τους λόγους μπερδεύουν την μάζα με το βάρος αλλά καπέλο τους)

Θα μετατρέψουμε την συνολική ποσότητα του ( 400ml) σε βάρος για να υπολογίσουμε περεταίρω. Από τον ορισμό την πυκνότητας  $\rho$  έχουμε

$$\rho = \frac{\text{μάζα}}{\text{ο όγκος της μάζας}} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V \Rightarrow m = 1,15 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \cdot 400 \text{ ml} \Rightarrow \boxed{m = 460 \text{ gr}}$$

Από την περιεκτικότητα των 460 gr διαλύματος βρίσκουμε

100gr διαλύματος περιέχουν 24gr αμμωνίας

460 gr >> x?gr

-----

$$x = 24 \text{ gr} \frac{460 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \Rightarrow x = 24 \text{ gr} \cdot 4,6 \Rightarrow x = 110,4 \text{ gr NH}_3$$

Μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι τα 460gr διαλύματος απαρτίζονται από 349,6gr διαλυτού και 110,4gr αμμωνίας ( ίσως μας χρειαστεί αυτό)

Προσθετούμε άλλα 3,6 gr αμμωνίας ,οπότε η νέα ποσότητα αμμωνίας στο νέο διάλυμα θα είναι 110,4+3,6=114gr

Η εκφώνηση λέει ότι το διάλυμα αραιώνεται και ο νέος όγκος είναι τριπλάσιος δηλαδή 400x3=1200 ml και η νέα ποσότητα αμμωνίας προκύπτει από παραπάνω ότι είναι 114 gr. Επίσης θεωρεί ότι τα 3,6 gr της νέας αμμωνίας έχουν αμελητέο όγκο.

Με τα νέα αυτά στοιχεία έχουμε για το νέο διάλυμα.

Τα 1200 ml διαλύματος περιέχουν 114 gr αμμωνίας.

Τα 100 ml διαλύματος περιέχουν x? gr

-----

$$x = 114 \text{ gr} \frac{100}{1200 \text{ ml}} \Rightarrow x = 114 \text{ gr} \cdot \frac{0,08333}{\text{ml}} \Rightarrow x = 9,49962 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \Rightarrow \boxed{x = 9,5\% \frac{w}{v}}$$

Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας σε % w/w έχουμε έλειψη σημαντικών στοιχείων όπως πχ της πυκνότητας του νεού διαλύματος. Ο μονός δρόμος που έχουμε είναι να ψάξουμε για πληροφορίες στην εκφώνηση. Βλέπουμε ότι λέει ότι τα 3,4 gr αμμωνίας έχουν αμελητέο όγκο, άρα και τα άλλα 110,4 gr που συμμετέχουν στο αρχικό διάλυμα δεν θα έχουν ένα πολύ μικρό όγκο? Θα έχουν (φαινεται ότι είναι πολύ συμπυκνωμένο υλικό η αμμωνία εναντι του διαλύτου). Ξερούμε όμως ότι το μέγεθος που βασικά ορίζει την πυκνότητα είναι ο όγκος επειδή είναι στον παρονομαστή ( $\rho = m/V$ ). Οποτε και λόγω γραμμικότητας των μεγεθών μπορούμε να πούμε προσεγγιστικά.

Τα 110,4 gr αμμωνίας που περιεχονται στα 400ml διαλύματος συμβαλουν σε πυκνότητα 1,15 gr/ml

Τα 114gr αμμωνίας που περιεχονται στα 1500ml διαλύματος συμβαλουν σε πυκνότητα  $\rho_{\text{νεα}}$ ?

(αντιστροφα αναλογο μεγεθος)

---


$$\rho_{\text{νεα}} = 1,15 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \frac{400\text{ml}}{1200\text{ml}} \frac{114\text{gr}}{110,4\text{gr}} \Rightarrow \rho_{\text{νεα}} = 1,15 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \cdot 0,3333 \cdot 1,0326 \Rightarrow \rho_{\text{νεα}} = 0,3958 \frac{\text{gr}}{\text{ml}}$$

Οποτε το ζητουμενο βαρος του νεου διαλύματος θα είναι

$$\rho_{\text{νεα}} = \frac{m}{V_{\text{νεοζ}}} \Rightarrow m = \rho_{\text{νεα}} V_{\text{νεοζ}} = 0,3958 \frac{\text{gr}}{\text{ml}} \cdot 1200\text{ml} \Rightarrow m = 474,96\text{gr}$$

Και η νεα περιεκτικότητα κατά % w/w

Τα 474,96gr διαλύματος περιεχουν 114 gr αμμωνίας

Τα 100 gr διαλύματος περιεχουν x ? gr

---


$$x = 114\text{gr} \frac{100\text{gr}}{474,96\text{gr}} \Rightarrow x = 114\text{gr} \cdot 0,2105 \Rightarrow x = 24,0020 \Rightarrow x = 24\% \frac{w}{w}$$