



ΤΑΞΗ: Α' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Μ. Δευτέρα 14 Απριλίου 2025

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

## ΘΕΜΑ Α

- A1. δ  
A2. α  
A3. β  
A4. β  
A5. α. Λάθος  
β. Σωστό  
γ. Σωστό  
δ. Σωστό  
ε. Λάθος

## ΘΕΜΑ Β

## B1.

- α.  ${}^8\text{O}$ : K(2) L(6) 2<sup>η</sup> περίοδος, 16<sup>η</sup> (VI) ομάδα  
 ${}_{13}\text{Al}$ : K(2) L(8) M(3) 3<sup>η</sup> περίοδος, 13<sup>η</sup> (IIIA) ομάδα

β. Το Al είναι μέταλλο. Για να αποκτήσει το άτομό του σταθερή ηλεκτρονιακή δομή ευγενούς αερίου έχει την τάση να αποβάλλει τα 3 ηλεκτρόνια της εξωτερικής του στιβάδας και να μετατραπεί σε κατιόν  $\text{Al}^{3+}$ .

γ. Η ατομική ακτίνα (r) αυξάνεται σε μία περίοδο από δεξιά προς τα αριστερά και σε μια ομάδα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω.

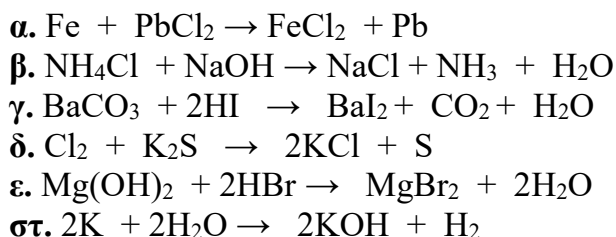
Άρα το άτομο Al έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το άτομο του οξυγόνου.

δ. Το Al είναι μέταλλο και το οξυγόνο αμέταλλο. Άρα θα ενωθούν με ιοντικό δεσμό. Τα άτομα Al θα χάσουν 3 ηλεκτρόνια το καθένα και θα μετατραπούν σε κατιόντα  $\text{Al}^{3+}$ , ώστε να αποκτήσουν σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Τα άτομα O θα κερδίσουν από 2

ηλεκτρόνια το καθένα και θα μετατραπούν σε ανιόντα  $O^{2-}$ , ώστε να αποκτήσουν σταθερή δομή ευγενούς αερίου. Άρα ο χημικός τύπος της ιοντικής ένωσης που θα σχηματίσουν είναι  $Al_2O_3$ .

**B2.**

Χημικός Τύπος	Όνομα
<b>α.</b> $HClO_4$	υπερχλωρικό οξύ
<b>β.</b> $NH_4Br$	βρωμιούχο αμμώνιο
<b>γ.</b> $Ba(NO_3)_2$	νιτρικό βάριο
<b>δ.</b> $Na_2O$	οξείδιο του νατρίου
<b>ε.</b> $CuCl_2$	χλωριούχος χαλκός(II)

**B3.**

Για να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης πρέπει ένα από τα προϊόντα να καταβυθίζεται ως ίζημα, να εκλύεται ως αέριο ή να είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση. Η αντίδραση (γ) είναι μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης και το  $CO_2$  εκλύεται ως αέριο.

Για να πραγματοποιηθεί αυτού του τύπου η αντίδραση απλής αντικατάστασης (δ), πρέπει το χημικό στοιχείο που είναι σε ελεύθερη κατάσταση δηλαδή το  $Cl_2$ , να είναι δραστικότερο από το χημικό στοιχείο που θα αντικαταστήσει δηλαδή από το  $S$ , το οποίο ισχύει.

**B4.**

Το  $H_2$  αποτελείται από 2 άτομα H.  
Το  $H_2O$  αποτελείται από 2 άτομα H και 1 άτομο O. Άρα το  $H_2O$  έχει μεγαλύτερη  $M_r$  από το  $H_2$ .  
Το  $H_2SO_4$  αποτελείται από 2 άτομα H, 1 άτομο S και 4 άτομα O. Άρα το  $H_2SO_4$  έχει μεγαλύτερη  $M_r$  από το  $H_2O$ .  
Το  $(NH_4)_2SO_4$  αποτελείται από 2 άτομα N, 8 άτομα H, 1 άτομο S και 4 άτομα O. Άρα το  $(NH_4)_2SO_4$  έχει μεγαλύτερη  $M_r$  από το  $H_2SO_4$ .

Άρα η σειρά αυξανόμενης μοριακής μάζας είναι:  
 $H_2 < H_2O < H_2SO_4 < (NH_4)_2SO_4$ .

**ΘΕΜΑ Γ**
**Γ1.**

α. Το άτομο του  ${}_{18}\text{Ar}$  έχει 18 ηλεκτρόνια. Το κατιόν  $\Psi^{2+}$  με φορτίο  $2+$  έχει προκύψει με αποβολή 2 ηλεκτρονίων από το άτομο  $\Psi$ .

$$\Psi^{2+} : p = e + 2 \Rightarrow p = 18 + 2 \Rightarrow p = 20 \Rightarrow Z = 20$$

${}_{20}\Psi$ : K(2) L(8) M(8) N(2). Άρα το  $\Psi$  ανήκει στην 4<sup>η</sup> περίοδο και 2<sup>η</sup> (IIA) ομάδα.

β. Η ηλεκτροθετικότητα αυξάνεται σε μια περίοδο από δεξιά προς τα αριστερά, επομένως το πιο ηλεκτροθετικό στοιχείο της 4<sup>ης</sup> περιόδου ανήκει στην 1<sup>η</sup> ομάδα.

Ω: K(2) L(8) M(8) N(1) άρα  $Z = 19$ .

**Γ2.**

α.  $\text{CH}_4$ :  $n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow n = \frac{32}{16} = 2 \text{ mol CH}_4$ .

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P \cdot 60 = 2 \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow P = 0,82 \text{ atm}$$

β.  $P' \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow 1,64 \cdot 60 = 2 \cdot 0,082 \cdot T' \Rightarrow T' = 600 \text{ K}$

**Γ3.**

α. i)  $\text{N}_2$ :  $n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow n = \frac{7}{28} = 0,25 \text{ mol}$  ,  $M_r = 2 \cdot 14 = 28$ .

$$n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n \cdot V_m = 0,25 \cdot 22,4 = 5,6 \text{ L}$$

ii)  $\text{CO}_2$ :  $n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow n = \frac{4N_A}{N_A} = 4 \text{ mol CO}_2$ .

$$n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n \cdot V_m = 4 \cdot 22,4 = 89,6 \text{ L}$$

iii)  $\text{NO}_2$  :  $n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow n = \frac{23}{46} = 0,5 \text{ mol}$  ,  $M_r = 1 \cdot 14 + 2 \cdot 16 = 46$ .

$$n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n \cdot V_m = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ L}$$

β.  $\text{NO}$ :  $n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow n = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol NO}$ .

Το 1 mol NO περιέχει  $N_A$  άτομα O

Τα 0,2 mol NO περιέχουν  $x = 0,2N_A$  άτομα O

Το 1 mol  $\text{CO}_2$  περιέχει  $2N_A$  άτομα O

Τα  $y = 0,1 \text{ mol CO}_2$  περιέχει  $0,2N_A$  άτομα O

$$n = \frac{m}{Mr} \Rightarrow m = n \cdot M_r = 0,1 \cdot 44 = 4,4 \text{ g CO}_2$$
 ,  $M_r = 1 \cdot 12 + 2 \cdot 16 = 44$ .

**ΘΕΜΑ Δ**
**Δ1.**

α. Για την % w/v έχουμε:

Σε 400 mL διαλύματος περιέχονται 3,4 g NH<sub>3</sub>

Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται x<sub>1</sub> g NH<sub>3</sub>

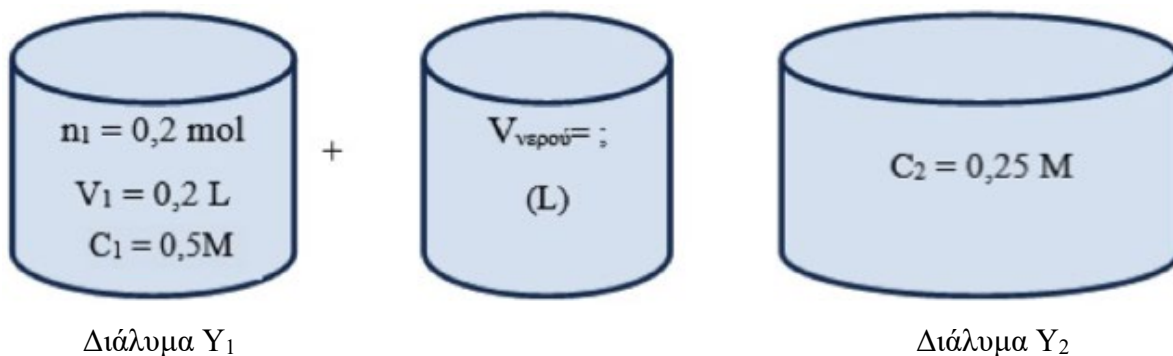
$$x_1 = \frac{3,4 \cdot 100}{400} = 0,85 \text{ g}$$

Άρα το διάλυμα Y<sub>1</sub> έχει περιεκτικότητα 0,85% w/v.

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{3,4}{17} = 0,2 \text{ mol} \quad , M_r = 1 \cdot 14 + 3 \cdot 1 = 17.$$

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow n = \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \text{ M}$$

Δ2. Στο διάλυμα Y<sub>1</sub> προσθέτουμε νερό (αραίωση):



$$n_1 = n_2 \Rightarrow c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2 \Rightarrow 0,5 \cdot 0,2 = 0,25 \cdot V_2 \Rightarrow V_2 = 0,4 \text{ L}$$

$$V_2 = V_1 + V_{\text{νερού}} \Rightarrow V_{\text{νερού}} = V_2 - V_1 = 0,4 - 0,2 = 0,2 \text{ L}$$

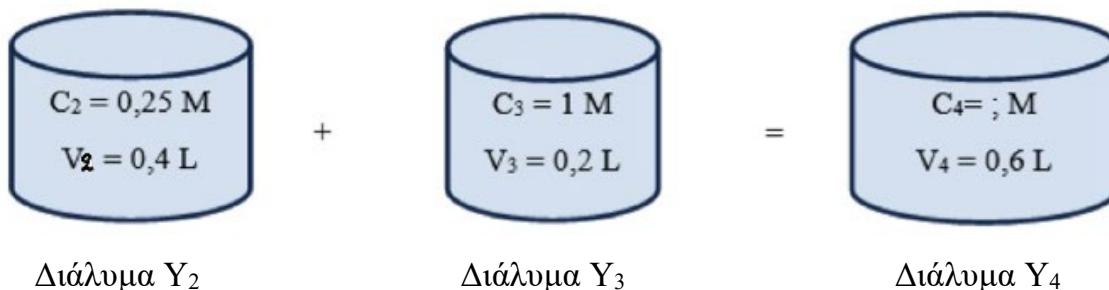
Άρα πρέπει να προσθέσουμε 200 mL νερό.

Δ3. Στο διάλυμα Y<sub>1</sub> προσθέτουμε καθαρή NH<sub>3</sub> (συμπύκνωση):

$$n_1 + n_{\text{προσθ.}} = n_3 \Rightarrow c_1 \cdot V_1 + n_{\text{προσθ.}} = c_3 \cdot V_3 \Rightarrow 0,5 \cdot 0,2 + n_{\text{προσθ.}} = 1 \cdot 0,2$$

$$\Rightarrow n_{\text{προσθ.}} = 0,1 \text{ mol NH}_3.$$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = n \cdot M_r = 0,1 \cdot 17 = 1,7 \text{ g NH}_3.$$

**Δ4.**


$$V_4 = V_2 + V_3 = 0,4 + 0,2 = 0,6 \text{ L}$$

$$n_2 + n_3 = n_4 \Rightarrow c_2 \cdot V_2 + c_3 \cdot V_3 = c_4 \cdot V_4 \Rightarrow 0,25 \cdot 0,4 + 1 \cdot 0,2 = c_4 \cdot 0,6$$

$$\Rightarrow c_4 = 0,5 \text{ M.}$$

**Δ5.**

**α.** Η σχετική μοριακή μάζα της  $\text{NH}_3$  υπολογίζεται :  $M_r = A_r(\text{N}) + 3 \cdot A_r(\text{H}) = 14 + 3 = 17$

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow n = \frac{51}{17} \Rightarrow n = 3 \text{ mol NH}_3.$$

Το 1 mol  $\text{NH}_3$  περιέχει 14 g N,

Τα 3 mol  $\text{NH}_3$  περιέχουν  $3 \cdot 14 \text{ g N} = 42 \text{ g N}$ .

**β.**  $T = 273 + \theta = 273 + 67 = 340 \text{ K}$ .

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow P \cdot V = \frac{m \cdot R \cdot T}{M_r} \Rightarrow P \cdot M_r = \frac{m \cdot R \cdot T}{V} \Rightarrow P \cdot M_r = \rho \cdot R \cdot T \Rightarrow \rho = \frac{P \cdot M_r}{R \cdot T}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{4,1 \cdot 17}{0,082 \cdot 340} \Rightarrow \rho = 2,5 \text{ g/L.}$$

**γ.**  $n_{\text{ολ}} = n_{\text{NH}_3} + n_{\text{N}_2} = 3 + x \text{ (1)}$

$$T = 273 + \theta = 273 + 727 = 1000 \text{ K.}$$

$$P_{\text{ολ}} \cdot V = n_{\text{ολ}} \cdot R \cdot T \Rightarrow n_{\text{ολ}} = \frac{PV}{RT} \Rightarrow n_{\text{ολ}} = \frac{5 \cdot 82}{0,082 \cdot 1000} \Rightarrow n_{\text{ολ}} = 5 \text{ mol}$$

Αντικαθιστώ στην (1)

$$n_{\text{ολ}} = n_{\text{NH}_3} + n_{\text{N}_2} = 3 + x = 5 \Rightarrow x = 2 \text{ mol N}_2.$$

Η σχετική μοριακή μάζα του  $\text{N}_2$  υπολογίζεται  $M_r = 2 \cdot 14 = 28$ .

$$n = \frac{m}{M_r} \Rightarrow m = n \cdot M_r \Rightarrow m = 2 \cdot 28 \text{ g} \Rightarrow m = 56 \text{ g N}_2$$