

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΕΙΣ (4)**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΘΕΜΑΤΩΝ: ΚΑΛΑΜΑΡΑΣ ΓΙΑΝΝΗΣ**

**xhmeiastokyma.gr**

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις ερωτήσεις **A1** έως **A5** να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**A1.** Ποιο από τα επόμενα χημικά στοιχεία ανήκει στην VIA (16η) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα;

- α.  ${}^8\text{O}$
- β.  ${}^{12}\text{Mg}$
- γ.  ${}^{16}\text{S}$
- δ.  ${}^{34}\text{Se}$

**Μονάδες 4**

**A2.** Ένα υδατικό διάλυμα NaCl έχει περιεκτικότητα 12%w/w. Αυτό σημαίνει ότι:

- α. Σε 88g νερού μπορούν να διαλυθούν το πολύ 12g NaCl
- β. Σε 100g νερού είναι διαλυμένα 12g NaCl
- γ. Το διάλυμα έχει μάζα 100g
- δ. Σε κάθε 100g του διαλύματος περιέχονται 12g NaCl

**Μονάδες 4**

**A3.** Ο αριθμός οξείδωσης του N στην ένωση  $\text{HNO}_2$  είναι:

- α. -3
- β. +3
- γ. +5
- δ. +2

**Μονάδες 4**

**A4.** Σε δοχείο όγκου V περιέχεται αέριο X το οποίο ασκεί πίεση 3 atm. Αν τριπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, η πίεση που θα ασκεί το αέριο X θα γίνει:

- α. 9 atm
- β. 1 atm
- γ. 6 atm
- δ. 3 atm

**Μονάδες 4**

ΤΕΛΟΣ 1ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**A5.** Το ιόν  ${}^{15}_{7}\text{Σ}^{3-}$  έχει:

- α. 7 πρωτόνια και 7 ηλεκτρόνια
- β. 15 νετρόνια και 10 ηλεκτρόνια
- γ. 7 πρωτόνια και 10 ηλεκτρόνια
- δ. 8 νετρόνια και 2 ηλεκτρόνια

**Μονάδες 4**

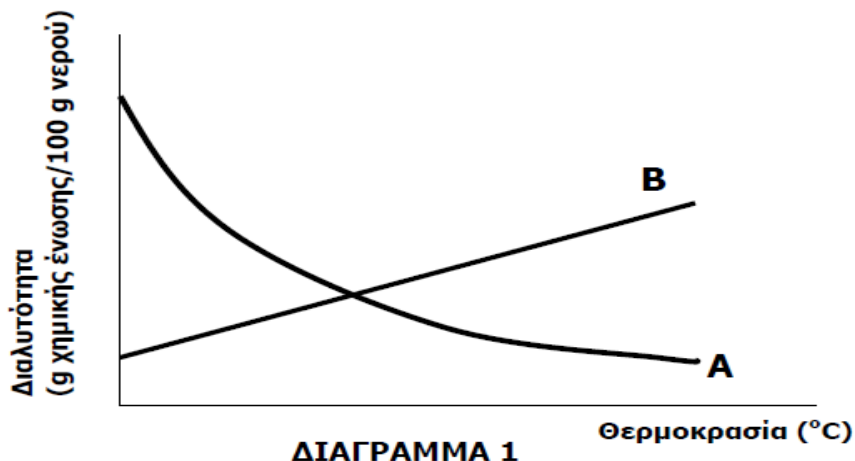
**A6.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Για τις ενέργειες  $E_M$  και  $E_L$  των στιβάδων M και L αντίστοιχα, ισχύει ότι  $E_M < E_L$
- β. Τα ισότοπα είναι άτομα που ανήκουν στο ίδιο στοιχείο.
- γ. 3L αερίου  $\text{O}_2$  περιέχουν περισσότερα μόρια από 3L αέριας  $\text{NH}_3$  σε ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας
- δ. Οι ιοντικές ενώσεις σε στερεή κατάσταση είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος
- ε. Το  ${}_{11}\text{Na}$  έχει μεγαλύτερη ακτίνα από το  ${}_{11}\text{Na}^+$

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Το διάγραμμα 1 παρουσιάζει τη μεταβολή της διαλυτότητας δύο ουσιών A και B στο νερό σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία, εκ των οποίων η μία είναι στερεή και η άλλη αέρια. Να γράψετε ποια καμπύλη αναπαριστά τη μεταβολή της διαλυτότητας του αερίου και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



**Μονάδες 5**

## ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**B2.** Δίνονται: χλώριο,  ${}_{17}\text{Cl}$  και νάτριο,  ${}_{11}\text{Na}$ .

**α.** Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα άτομα Cl και Na.

**Μονάδες 2**

**β.** Τι είδους δεσμός υπάρχει στη χημική ένωση που σχηματίζεται μεταξύ Na και Cl, ιοντικός ή ομοιοπολικός;

**Μονάδες 2**

**γ.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας περιγράφοντας τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού μεταξύ νατρίου και χλωρίου.

**Μονάδες 3**

**B3.** Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (αντικατάσταση ονομάτων με μοριακούς τύπους, προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες.

**α.**  $\text{Cl}_2 + \text{CaBr}_2 \rightarrow$

**β.**  $\text{Al} + \text{HI} \rightarrow$

**γ.**  $\text{BaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

**δ.**  $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$

**ε.** νιτρικό αμμώνιο + υδροξείδιο του νατρίου  $\rightarrow$

**Μονάδες 10**

**B4.** Δίνονται δύο ζεύγη στοιχείων:

**α.**  ${}_{18}\text{Ar}$  και  ${}_{13}\text{Al}$

**β.**  ${}_{18}\text{Ar}$  και  ${}_{2}\text{He}$

Σε ποιο ζεύγος τα στοιχεία έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες

**Μονάδες 1**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

**Μονάδες 2**

### **ΘΕΜΑ Γ**

Ορισμένη ποσότητα  $\text{H}_2\text{S}$  έχει μάζα 136g.

**Γ1.** Πόσο όγκο καταλαμβάνει (STP συνθήκες) η παραπάνω ποσότητα  $\text{H}_2\text{S}$  ;

**Μονάδες 6**

**Γ2.** Πόσα μόρια περιέχονται στη παραπάνω ποσότητα  $\text{H}_2\text{S}$ ;

**Μονάδες 4**

ΤΕΛΟΣ 3ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**Γ3.** Πόσα άτομα H και πόσα συνολικά άτομα περιέχονται στη παραπάνω ποσότητα;

**Μονάδες 7**

**Γ4.** Πόσα L NH<sub>3</sub> μετροημένα σε πίεση 0,8 atm και θερμοκρασία 27°C περιέχουν διπλάσιο αριθμό μορίων με τη παραπάνω ποσότητα H<sub>2</sub>S;

**Μονάδες 8**

**Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες H:1, S:32 και R= 0,082  $\frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$**

**ΘΕΜΑ Δ**

Μια ομάδα μαθητών παρασκεύασε υδατικό διάλυμα KOH με διάλυση 22,4g στερεού KOH σε νερό. Το διάλυμα **Y1** που παρασκευάστηκε είχε όγκο 400 mL.

**Δ1.** Να υπολογίσετε την %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος **Y1** και τη συγκέντρωση του.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Σε 50 mL του διαλύματος **Y1** προσθέτουμε 150 mL νερού. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος **Y2**.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Πόσα g KOH πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του αραιωμένου διαλύματος **Y2** ώστε να προκύψει διάλυμα **Y3** ίσης συγκέντρωσης με το διάλυμα **Y1**;

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Από το διάλυμα **Y1** παίρνουμε 0,2 L και τα εξουδετερώνουμε πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Να υπολογίσετε πόσα g άλατος θα παραχθούν.

**Μονάδες 7**

**Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες K:39, O:16, H:1**

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

ΤΕΛΟΣ 4ΗΣ ΑΠΟ 4 ΣΕΛΙΔΕΣ

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

## ΘΕΜΑ Α

Α1. γ

Α2. δ

Α3. β

Α4. β

Α5. γ

Α6. α. Λ

β. Σ

γ. Λ

δ. Λ

ε. Σ

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Η διαλυτότητα των αερίων ελαττώνεται με αύξηση της θερμοκρασίας, ενώ στα στερεά η διαλυτότητα αυξάνεται με τη θερμοκρασία. Έτσι, η καμπύλη Α αντιστοιχεί στο αέριο αφού με αύξηση της θερμοκρασίας ελαττώνεται η διαλυτότητα της ουσίας ενώ η καμπύλη Β αντιστοιχεί στο στερεό αφού με αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται και η διαλυτότητα της ουσίας.

**B2. α.**  $_{17}\text{Cl}$ : Κ(2) L(8) Μ(7)  
 $_{11}\text{Na}$ : Κ(2) L(8) Μ(1)

**β.** Ιοντικός

**γ.** Το Na για να αποκτήσει σταθερή δομή ευγενούς αερίου έχει τη τάση να **αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο** από την εξωτερική στιβάδα, με συνέπεια να δημιουργηθεί το κατιόν  $\text{Na}^+$  το οποίο έχει δομή ευγενούς αερίου:

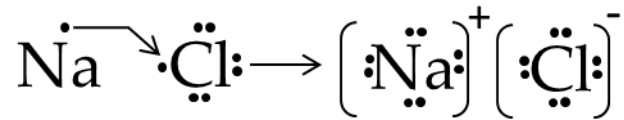
Κ(2) L(8).

Από την άλλη μεριά το Cl για να αποκτήσει δομή ευγενούς αερίου πρέπει να **προσλάβει ένα ηλεκτρόνιο** στην εξωτερική του στιβάδα και να μετατραπεί σε ανιόν  $\text{Cl}^-$  το οποίο έχει δομή ευγενούς αερίου:

Κ(2) L(8) Μ(8).

Όταν τα δύο άτομα πλησιάσουν κοντά το ένα στο άλλο, μεταφέρεται ένα ηλεκτρόνιο από το άτομο του Na στο άτομο του Cl και κατ' αυτό τον τρόπο αποκτούν δομή ευγενούς αερίου, μεταπίπτοντας σε αντίθετα φορτισμένα ιόντα.

Τα αντίθετα φορτισμένα ιόντα  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$  έχουν σταθερή δομή ευγενούς αερίου και έλκονται μεταξύ τους με ισχυρές ηλεκτροστατικές δυνάμεις Coulomb. Στο κρυσταλλικό πλέγμα της ιοντικής ένωσης  $\text{NaCl}$  η αναλογία  $\text{Na}^+$  και  $\text{Cl}^-$  είναι 1:1



- B3.**
- α.  $\text{Cl}_2 + \text{CaBr}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Br}_2$
- β.  $2\text{Al} + 6\text{HI} \rightarrow 2\text{AlI}_3 + 3\text{H}_2$
- γ.  $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- δ.  $3\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
- ε.  $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

**B4.** Ηλεκτρονιακές κατανομές:

$_{18}\text{Ar}$ : K(2) L(8) M(8)  $\rightarrow$  18<sup>η</sup> ομάδα, ευγενές αέριο

$_{13}\text{Al}$ : K(2) L(8) M(3)  $\rightarrow$  13<sup>η</sup> ομάδα

$_{2}\text{He}$ : K(2)  $\rightarrow$  18<sup>η</sup> ομάδα, ευγενές αέριο

Τα στοιχεία που εμφανίζουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες βρίσκονται στην ίδια κύρια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Επομένως το Ar και το He θα έχουν ανάλογες χημικές ιδιότητες. **Σωστή απάντηση είναι το ζεύγος β.**

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Α τρόπος (με κατάταξη)

Έχουμε για το  $\text{H}_2\text{S}$ :  $\text{Mr}_{(\text{H}_2\text{S})} = 2 \cdot 1 + 32 \Rightarrow \boxed{\text{Mr}_{(\text{H}_2\text{S})} = 34}$

Άρα σε STP συνθήκες έχουμε:

$\left. \begin{array}{l} 34\text{g } \text{H}_2\text{S} \text{ καταλαμβάνουν } 22,4\text{L} \\ 136\text{g } \text{H}_2\text{S} \text{ καταλαμβάνουν } \text{VL} \end{array} \right\} \Rightarrow V = 89,6\text{L}$

Β τρόπος (με χρήση τύπων)

$n = \frac{m}{\text{Mr}_{(\text{H}_2\text{S})}} \Rightarrow n = \frac{136}{34} \text{mol} \Rightarrow \boxed{n = 4\text{mol}}$

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

**Γ2. Α τρόπος (με κατάταξη)**

Έχουμε:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol H}_2\text{S} \text{ περιέχει } N_A \text{ μόρια} \\ 4 \text{ mol H}_2\text{S} \text{ περιέχουν } x \text{ μόρια} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 4 \cdot N_A \text{ μόρια}$$

**Β τρόπος (με χρήση τύπων)**

$$\text{Εναλλακτικά με χρήση του τύπου: } n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n \cdot N_A \Rightarrow \boxed{N = 4 \cdot N_A \text{ μόρια}}$$

**Γ3. Έχουμε:**

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol H}_2\text{S} \text{ περιέχει } 2 \cdot N_A \text{ άτομα H} \\ 4 \text{ mol H}_2\text{S} \text{ περιέχουν } x \text{ άτομα H} \end{array} \right\} \Rightarrow x = \boxed{8 \cdot N_A \text{ άτομα H}}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol H}_2\text{S} \text{ περιέχει } 3 \cdot N_A \text{ άτομα} \\ 4 \text{ mol H}_2\text{S} \text{ περιέχουν } y \text{ άτομα} \end{array} \right\} \Rightarrow y = \boxed{12 \cdot N_A \text{ άτομα}}$$

**Γ4. Η ποσότητα της NH<sub>3</sub> περιέχει διπλάσιο αριθμό μορίων από τα 136g H<sub>2</sub>S. Επειδή στα 136 g H<sub>2</sub>S περιέχονται 4 · N<sub>A</sub> μόρια συμπεραίνουμε ότι τα μόρια της NH<sub>3</sub> θα είναι 8 · N<sub>A</sub>**

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol NH}_3 \text{ περιέχει } N_A \text{ μόρια} \\ x \text{ mol NH}_3 \text{ περιέχουν } 8 \cdot N_A \text{ μόρια} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 8$$

$$\text{Άρα } n_{\text{NH}_3} = 8 \text{ mol}$$

Ισχύει:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} \Rightarrow V = \frac{8 \cdot 0,082 \cdot (27 + 273)}{0,8} \text{ L}$$

$$\Rightarrow V = \frac{8 \cdot 0,082 \cdot 300}{0,8} \text{ L} \Rightarrow \boxed{V = 246 \text{ L}}$$

**ΘΕΜΑ Δ****Δ1. Ισχύει:**

$$\left. \begin{array}{l} \text{Στα } 400 \text{ mL } \delta / \text{τος περιέχονται } 22,4 \text{ g KOH} \\ \text{Στα } 100 \text{ mL } \delta / \text{τος περιέχονται } x \text{ g KOH} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 5,6$$

Οπότε το διάλυμα θα έχει περιεκτικότητα **5,6% w/v**.

## Εύρεση Συγκέντρωσης του διαλύματος Υ1

Α τρόπος

Για το ΚΟΗ έχουμε:

$$Mr_{(ΚΟΗ)} = 39 + 16 + 1 \Rightarrow Mr_{(ΚΟΗ)} = 56$$

$$\text{Οπότε } n = \frac{m}{Mr_{(ΚΟΗ)}} \Rightarrow n = \frac{22,4}{56} \text{ mol} \Rightarrow \boxed{n = 0,4 \text{ mol}}$$

Συνεπώς:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Στα } 400 \text{ mL } \delta / \text{τος περιέχονται } 0,4 \text{ mol ΚΟΗ} \\ \text{Στα } 1000 \text{ mL } \delta / \text{τος περιέχονται } x \text{ mol ΚΟΗ} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1$$

Άρα,  $C_1 = 1 \text{ M}$

Β τρόπος

$$C_1 = \frac{n}{V_{\delta/\text{τος}}} = \frac{m}{Mr_{(ΚΟΗ)} \cdot V_{\delta/\text{τος}}} \Rightarrow C_1 = \frac{22,4}{56 \cdot 0,4} \cdot \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow C_1 = 1 \text{ M}$$

**Δ2.** Ο όγκος του αραιωμένου διαλύματος Υ2 θα είναι  $V_2 = 0,05 + 0,15 = 0,2 \text{ L}$

Έστω  $C_2$  η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος Υ2.

**Η ποσότητα του ΚΟΗ παραμένει σταθερή με την αρραίωση, οπότε:**

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow C_2 = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_2} \Rightarrow C_2 = \frac{1 \cdot 0,05}{0,2} \Rightarrow \boxed{C_2 = 0,25 \text{ M}}$$

**Δ3.** Το διάλυμα Υ3 θα έχει συγκέντρωση  $C_3 = 1 \text{ M}$  όσο και το Υ1

Έστω ότι πρέπει να προσθέσουμε  $n_{\text{προσθ}}$  mol ΚΟΗ

Ισχύει για το ΚΟΗ:

$$n_2 + n_{\text{προσθ}} = n_3 \Rightarrow C_2 \cdot V_2 + n_{\text{προσθ}} = C_3 \cdot V_3 \Rightarrow$$

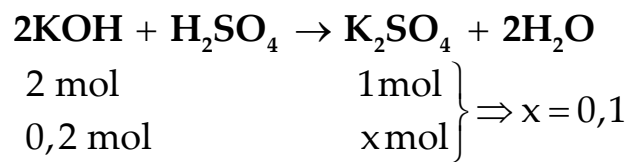
$$0,25 \cdot 0,1 + n_{\text{προσθ}} = 1 \cdot 0,1 \Rightarrow n_{\text{προσθ}} = 0,1 - 0,025 \Rightarrow n_{\text{προσθ}} = 0,075 \text{ mol} \Rightarrow$$

$$\frac{m}{Mr_{(ΚΟΗ)}} = 0,075 \Rightarrow \frac{m}{56} = 0,075 \Rightarrow \boxed{m = 4,2 \text{ g}}$$

**Δ4.** Στα 0,2 L του Υ1 περιέχονται:

$$n = C \cdot V = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ mol}$$





Επομένως παράγονται 0,1 mol K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

$$\text{Έχουμε } Mr_{\text{K}_2\text{SO}_4} = 2 \cdot 19 + 32 + 4 \cdot 16 = 134$$

$$m_{\text{K}_2\text{SO}_4} = n_{\text{K}_2\text{SO}_4} \cdot Mr_{\text{K}_2\text{SO}_4} = 0,1 \cdot 134 \Rightarrow m_{\text{K}_2\text{SO}_4} = 13,4 \text{ g}$$