

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988

Κάνιγγος 27

106 82 Αθήνα

Τηλ.: 210 38 21 524

210 38 29 266

Fax: 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)



ASSOCIATION  
OF GREEK CHEMISTS

27 Kaningos Str.

106 82 Athens

Greece

Tel. ++30 210 38 21 524

++30 210 38 29 266

Fax: ++30 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)

---

35ος

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 9 Απριλίου 2022

---

*Πρόεδρος Επιστημονικής Επιτροπής :* Ανέστης Θεοδώρου

*Επιστημονική επιτροπή :* Ανέστης Θεοδώρου  
Γιώργος Μελιδωνέας  
Ηλίας Τσαφόγιαννος

*Θεματοδότες:* Ανέστης Θεοδώρου  
Γιώργος Μελιδωνέας  
Ηλίας Τσαφόγιαννος  
Μιχάλης Καινουργιάκης  
Πασχάλης Λιόλιος

Οργανώνεται από την ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
υπό την αιγίδα του ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Τα ισότοπα άτομα διαφέρουν μεταξύ τους:
  - A. Στον αριθμό των ηλεκτρονίων της τελευταίας στιβάδας του ατόμου.
  - B. Στις χημικές ιδιότητες.
  - Γ.** Σε ορισμένες φυσικές ιδιότητες.
  - Δ. Στο χημικό σύμβολο του στοιχείου που αντιπροσωπεύει το καθένα.
2. Το κατιόν  $X^{3+}$  έχει στον πυρήνα του 197 νουκλεόνια και τα νετρόνια του είναι κατά 42 περισσότερα από τα ηλεκτρόνια. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου X είναι:
  - A. 76
  - B. 78
  - Γ.** 79
  - Δ. 80
3. Η ηλεκτρονιακή δομή για το άτομο του βρωμίου ( $_{35}\text{Br}$ ) είναι:
  - A. (2, 8, 13, 8, 4).
  - B. (2, 8, 19, 6).
  - Γ.** (2, 8, 18, 7).
  - Δ. (2, 8, 18, 8).
4. Ο ατομικός αριθμός του τέταρτου χημικού στοιχείου των αλκαλικών γαιών είναι:
  - A. 56
  - B.** 38
  - Γ. 20
  - Δ. 19
5. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η 7<sup>η</sup> περίοδος είναι πλήρως συμπληρωμένη με χημικά στοιχεία, συμπεραίνουμε ότι ο αριθμός των χημικών στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα είναι:
  - A.** 118
  - B. 117
  - Γ. 113
  - Δ. 92
6. Η σωστή διάταξη των χημικών στοιχείων  ${}^9\text{F}$ ,  ${}^{11}\text{Na}$ ,  ${}^{16}\text{S}$ ,  ${}^{17}\text{Cl}$  και  ${}^{37}\text{Rb}$  κατά φθίνουσα ατομική ακτίνα είναι η:
  - A. Rb, S, Na, Cl, F
  - B.** Rb, Na, S, Cl, F
  - Γ. F, Cl, Na, S, Rb
  - Δ. Na, Rb, Cl, F, S

7. Τα χημικά στοιχεία X και Ψ κατατάσσονται στον Περιοδικό Πίνακα στις ομάδες ΙΙΑ και VΙΑ αντίστοιχα. Μεταξύ των στοιχείων X και Ψ:
- A. Δε σχηματίζεται χημική ένωση.
  - B.** Σχηματίζεται ιοντική ένωση με χημικό τύπο XΨ.
  - Γ. Σχηματίζεται ιοντική ένωση με χημικό τύπο XΨ<sub>2</sub>.
  - Δ. Δημιουργείται ομοιοπολικός δεσμός με αμοιβαία συνεισφορά δύο ηλεκτρονίων.
8. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί Z(H) = 1 και Z(O) = 8. Στο μόριο του νερού:
- A. Υπάρχουν ιόντα τα οποία έλκονται μεταξύ τους.
  - B. Υπάρχουν δύο μη πολωμένοι ομοιοπολικοί δεσμοί.
  - Γ. Υπάρχει ένας διπλός ομοιοπολικός δεσμός.
  - Δ.** Ο αριθμός των δεσμικών και των μη δεσμικών ζευγών ηλεκτρονίων είναι ίδιος.
9. Ο αριθμός οξείδωσης του άνθρακα, στην ένωση όξινο ανθρακικό ασβέστιο, είναι:
- A.** + 4
  - B. + 2
  - Γ. 0
  - Δ. - 4
10. Από τους παρακάτω χημικούς τύπους, λανθασμένος είναι ο:
- A. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - B. Fe(OH)<sub>3</sub>
  - Γ. AlPO<sub>4</sub>
  - Δ.** NH<sub>4</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
11. Σε δοχείο που περιέχει υδροχλωρικό οξύ, προστίθεται ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο. Συνεπώς:
- A. Δεν θα πραγματοποιηθεί χημική αντίδραση.
  - B. Θα λάβει χώρα μια μεταθετική αντίδραση.
  - Γ. Θα παραχθεί το επικίνδυνο αέριο χλώριο.
  - Δ.** Το pH του διαλύματος θα αυξηθεί.
12. Η σχετική ατομική μάζα του οξυγόνου είναι 16. Επομένως, η μάζα ενός ατόμου οξυγόνου είναι ίση με:
- A. 16 ng.
  - B. 16 mg.
  - Γ.** 16 μονάδες ατομικής μάζας.
  - Δ. 16 φορές τη μάζα ενός ατόμου <sup>12</sup><sub>6</sub>C.
13. 5,6 L αερίου H<sub>2</sub>S μετρημένα σε συνθήκες S.T.P περιέχουν:
- A. 0,25 μόρια H<sub>2</sub>S.
  - B. 0,5 mol H<sub>2</sub>S.
  - Γ. 6,02·10<sup>23</sup> άτομα S.
  - Δ.** 0,5 g ατόμων H.

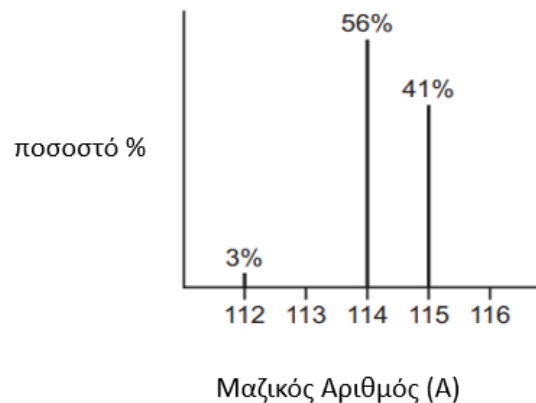
14. Κάθε διάλυμα:
- A. Περιέχει μόνο έναν διαλύτη.
  - B. Βρίσκεται πάντα σε υγρή κατάσταση.
  - Γ. Δεν έχει τις ίδιες ιδιότητες σε όλη τη μάζα του.
  - Δ. Έχει πυκνότητα η οποία είναι ίση με το άθροισμα των πυκνοτήτων των συστατικών του.
15. Για να παρασκευάσουμε υδατικό διάλυμα NaCl περιεκτικότητας 10% w/v ακολουθούμε τα βήματα:
- A. Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει 100 mL H<sub>2</sub>O διαλύουμε 10 g NaCl.
  - B. Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει λίγο νερό διαλύουμε 10 g NaCl. Στη συνέχεια μεταφέρουμε το διάλυμα που προκύπτει σε ογκομετρικό κύλινδρο και συμπληρώνουμε με νερό μέχρι τα 100 mL.
  - Γ. Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει λίγο νερό διαλύουμε 10 g NaCl. Στη συνέχεια μεταφέρουμε το διάλυμα που προκύπτει σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και συμπληρώνουμε με νερό μέχρι τη χαραγή.
  - Δ. Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει 90 g H<sub>2</sub>O διαλύουμε 10 g NaCl.
16. Συμβολίζουμε δύο χημικά στοιχεία με τα γράμματα X και Ψ. Αν 0,1 mol της ένωσης X<sub>2</sub>Ψ<sub>3</sub> ζυγίζουν 16 g ενώ 0,1 mol της ένωσης XΨ ζυγίζουν 7,2 g οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων X και Ψ είναι αντίστοιχα:
- A. 32 και 40.
  - B. 56 και 16.
  - Γ. 20 και 40.
  - Δ. 12 και 80 .
17. Σε δοχείο σταθερού όγκου περιέχεται μια ποσότητα αερίου σε θερμοκρασία 7°C. Αυξάνουμε τη θερμοκρασία του αερίου κατά 7°C. Η πίεση του αερίου, λόγω της θέρμανσης του, αυξάνεται σε σχέση με την αρχική της τιμή κατά:
- A. 2,5 %
  - B. 5 %
  - Γ. 100 %
  - Δ. 200 % .
18. Το οξείδιο του θείου με τύπο SO<sub>x</sub> έχει περιεκτικότητα 60 % w/w σε οξυγόνο. Ο αριθμός οξείδωσης του θείου στο οξείδιο είναι:
- A. +2
  - B. +4
  - Γ. +5
  - Δ. +6 .

19. Από τις παρακάτω αντιδράσεις οξειδοαναγωγική είναι η:
- A.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ .
  - B.  $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{AgCl}(\text{s})$ .
  - Γ.  $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ .
  - Δ.  $\text{CaO}(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ .
20. Η αντίδραση  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$  είναι:
- A. Μεταθετική.
  - B. Απλής αντικατάστασης.
  - Γ. Διπλής αντικατάστασης.
  - Δ. Εξουδετέρωσης.
21. Η αντίδραση  $\text{Mg}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$  πραγματοποιείται, διότι:
- A. Το υδρογόνο είναι δραστικότερο του μαγνησίου.
  - B. Σχηματίζεται αδιάλυτο σώμα (ίζημα).
  - Γ. Το μαγνήσιο είναι δραστικότερο του υδρογόνου.
  - Δ. Σχηματίζεται αέριο.
22. Στο εργαστήριο διαθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα HCl και δύο δοχεία αποθήκευσης, το ένα από σίδηρο και το άλλο από χαλκό. Σε ποιο δοχείο πρέπει να αποθηκεύσουμε το διάλυμα HCl;
- A. Στο δοχείο από σίδηρο.
  - B. Στο δοχείο από χαλκό.
  - Γ. Σε κανένα από τα δύο.
  - Δ. Σε οποιοδήποτε από τα δύο.
23. Από τις παρακάτω αντιδράσεις **δεν** είναι αντίδραση εξουδετέρωσης η:
- A.  $2\text{HBr}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{FeBr}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ .
  - B.  $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ .
  - Γ.  $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ .
  - Δ.  $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ .
24. Ο αριθμός οξείδωσης του υδρογόνου (H) στο υδρίδιο του νατρίου (NaH) είναι:
- A. 0.
  - B. +1.
  - Γ. -1.
  - Δ. +2
25. Ο χημικός τύπος ενός θειικού άλατος ενός μετάλλου M δε μπορεί να είναι:
- A.  $\text{M}_2\text{SO}_4$ .
  - B.  $\text{MSO}_4$ .
  - Γ.  $\text{M}_2(\text{SO}_4)_3$ .
  - Δ.  $\text{M}_3\text{SO}_4$ .

26. Πολωμένος ομοιοπολικός δεσμός υπάρχει στο:
- A. HF.
  - B. F<sub>2</sub>.
  - Γ. KF.
  - Δ. CaF<sub>2</sub>.
27. Στο μόριο του διοξειδίου του άνθρακα υπάρχουν:
- A. Μόνο ένας διπλός ομοιοπολικός δεσμός.
  - B. Ένας τριπλός ομοιοπολικός δεσμός.
  - Γ. Τρεις απλοί ομοιοπολικοί δεσμοί.
  - Δ. Δύο διπλοί ομοιοπολικοί δεσμοί.
28. Από τις ακόλουθες προτάσεις σωστή είναι η:
- A. Ο ιοντικός δεσμός σχηματίζεται μεταξύ δύο αμετάλλων.
  - B. Ο ιοντικός δεσμός σχηματίζεται μεταξύ δύο διαφορετικών μετάλλων.
  - Γ. Κατά τη δημιουργία ιοντικού δεσμού προκύπτουν ιόντα τα οποία σχηματίστηκαν με μεταφορά ηλεκτρονίων από ένα αμέταλλο σε ένα μέταλλο.
  - Δ. Κατά τη δημιουργία ιοντικού δεσμού προκύπτουν ιόντα τα οποία σχηματίστηκαν με μεταφορά ηλεκτρονίων από ένα μέταλλο σε ένα αμέταλλο.
29. Από τις παρακάτω συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης, ένα αέριο είναι περισσότερο διαλυτό στο νερό σε:
- A. Χαμηλή θερμοκρασία και υψηλή πίεση.
  - B. Υψηλή θερμοκρασία και υψηλή πίεση.
  - Γ. Χαμηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση.
  - Δ. Υψηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση.
30. Μεγαλύτερος αριθμός μορίων υπάρχει σε:
- A. 0,1 mol N<sub>2</sub>.
  - B. 0,1 mol NH<sub>3</sub>.
  - Γ. 0,2 mol O<sub>2</sub>.
  - Δ. 0,36 g H<sub>2</sub>O.
31. Σε κάθε χημική αντίδραση η μάζα των προϊόντων της αντίδρασης:
- A. Είναι πάντα ίση με τη μάζα των αντιδρώντων σωμάτων που μετατράπηκαν σε προϊόντα.
  - B. Είναι ίση με το άθροισμα των μαζών των ουσιών που αναμείξαμε αρχικά.
  - Γ. Είναι μικρότερη από τη μάζα των αντιδρώντων, όταν κατά την αντίδραση παράγονται αέρια.
  - Δ. Εξαρτάται από την ταχύτητα της αντίδρασης.

32. Το χημικό στοιχείο Ψ ανήκει στα αλογόνα και το ιόν του είναι ισοηλεκτρονιακό με το πέμπτο ευγενές αέριο. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ψ είναι:
- A. 55
  - B. 54
  - Γ. 53**
  - Δ. 35
33. Κατά τον σχηματισμό χημικών δεσμών, τα άτομα των στοιχείων ενώνονται μεταξύ τους για να:
- A. Κερδίσουν ηλεκτρόνια.
  - B. Μετατραπούν σε ευγενή αέρια.
  - Γ. Αποκτήσουν τον ατομικό αριθμό του αντίστοιχου ευγενούς αερίου.
  - Δ. Μειώσουν τη συνολική τους ενέργεια.**
34. Ένας από τους σημαντικότερους Βρετανούς ηθοποιούς της εποχής μας είναι ο Sir Anthony HOPKINS. Ορισμένα σύμβολα χημικών στοιχείων περιέχονται στο επίθετό του. Το πλήθος αυτών των στοιχείων είναι:
- A. 7**
  - B. 5
  - Γ. 4
  - Δ. 2
35. Το θείο βρίσκεται στη φύση με τη μορφή μείγματος 4 ισοτόπων και το οξυγόνο με τη μορφή μείγματος 3 ισοτόπων. Όταν το θείο καίγεται στον αέρα παράγεται διοξείδιο του θείου. Τα διαφορετικά είδη μορίων διοξειδίου του θείου που μπορούν να προκύψουν είναι:
- A. 7
  - B. 12
  - Γ. 18
  - Δ. 24**
36. Ένας καθηγητής Χημείας για να αποδείξει στους μαθητές του ότι το εμφιαλωμένο νερό περιέχει θειικά ιόντα, πρέπει να προσθέσει σε αυτό μικρή ποσότητα υδατικού διαλύματος:
- A. KOH
  - B. Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>**
  - Γ. FeCl<sub>3</sub>
  - Δ. Na<sub>2</sub>S.

37. Ένα δείγμα του στοιχείου Χ αναλύεται χρησιμοποιώντας κατάλληλη τεχνική (φασματομετρία μάζας), οπότε λαμβάνεται η παρακάτω κατανομή των ισοτόπων του.



Η σχετική ατομική μάζα του στοιχείου Χ είναι:

- A. 113,7  
 B. 114  
 Γ. 114,2  
**Δ. 114,35**
38. Τα άτομα στο μόριο του αζώτου ενώνονται με:  
 A. Απλό ομοιοπολικό δεσμό.  
 B. Διπλό ομοιοπολικό δεσμό.  
**Γ. Τριπλό ομοιοπολικό δεσμό.**  
 Δ. Ιοντικό δεσμό.
39. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας του ιόντος  $_{15}\text{P}^{3-}$  είναι:  
 A. 4  
**B. 8**  
 Γ. 15  
 Δ. 18
40. Σε ένα δοχείο σε θερμοκρασία  $T_1$ , περιέχονται 2,5 mol  $\text{N}_2$  τα οποία ασκούν πίεση  $P_1$ . Σε ένα άλλο δοχείο του ίδιου όγκου και σε θερμοκρασία  $T_2 = 2T_1$  περιέχονται 20 g αερίου Χ, τα οποία ασκούν πίεση  $P_2 = P_1/2$ . Το αέριο Χ είναι το:  
**A.  $\text{O}_2$**   
 B.  $\text{F}_2$   
 Γ.  $\text{O}_3$   
 Δ.  $\text{Cl}_2$



**ΑΣΚΗΣΕΙΣ****ΑΣΚΗΣΗ 1**

**Αέριο μείγμα HCl και H<sub>2</sub>S μάζας 10,7 g περιέχει 0,4N<sub>A</sub> άτομα υδρογόνου.**

**1.1. Η σύσταση του μείγματος σε HCl και H<sub>2</sub>S είναι αντίστοιχα:**

**A. 0,1 mol και 0,2 mol**

**B. 0,2 mol και 0,2 mol**

**Γ. 5,35 g και 5,35 g**

**Δ. 7,3 g και 3,4 g**

**Λύση**

Έστω ότι το μείγμα περιέχει x mol HCl και y mol H<sub>2</sub>S

$$m_{\text{HCl}} = x \cdot M_r(\text{HCl}) \Rightarrow m_{\text{HCl}} = 36,5 \cdot x$$

$$m_{\text{H}_2\text{S}} = y \cdot M_r(\text{H}_2\text{S}) \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{S}} = 34 \cdot y$$

$$m_{\text{HCl}} + m_{\text{H}_2\text{S}} = m_{\text{μείγματος}} \Rightarrow 36,5 \cdot x + 34 \cdot y = 10,7$$

Σε 1 mol HCl περιέχονται 1 mol ατόμων H

Σε x mol HCl περιέχονται x mol ατόμων H

Σε 1 mol H<sub>2</sub>S περιέχονται 2 mol ατόμων H

Σε y mol H<sub>2</sub>S περιέχονται 2·y mol ατόμων H

Επομένως, το μείγμα περιέχει συνολικά x + 2·y mol ατόμων υδρογόνου

$$n_{\text{H}} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow n_{\text{H}} = \frac{0,4 \cdot N_A}{N_A} \Rightarrow n_{\text{H}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow x + 2 \cdot y = 0,4$$

Οπότε έχουμε τις εξισώσεις:  $36,5 \cdot x + 34 \cdot y = 10,7$  και  $x + 2 \cdot y = 0,4 \Rightarrow$

$$36,5 \cdot x + 34 \cdot y = 10,7 \quad \text{και} \quad 17 \cdot x + 34 \cdot y = 6,8$$

Αφαιρούμε τις δύο τελευταίες σχέσεις και προκύπτει:  $19,5 \cdot x = 3,9 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$

$$x + 2 \cdot y = 0,4 \Rightarrow 2 \cdot y = 0,2 \Rightarrow y = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{\text{HCl}} = 36,5 \cdot x \Rightarrow m_{\text{HCl}} = \mathbf{7,3 \text{ g}} \quad \text{και}$$

$$m_{\text{H}_2\text{S}} = 34 \cdot y \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{S}} = \mathbf{3,4 \text{ g}}.$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η **Δ**.

1.2. Όγκος  $V$  (σε L)  $H_2S$  μετρημένος σε συνθήκες S.T.P περιέχει τριπλάσιο αριθμό ατόμων υδρογόνου από αυτόν που περιέχεται στην ποσότητα του  $HCl$  του μείγματος. Η τιμή του  $V$  είναι:

- A. 4,48
- B. 6,72
- Γ. 13,44
- Δ. 26,88

#### Λύση

Σε 1 mol  $HCl$  περιέχονται 1 mol ατόμων H

Σε 0,2 mol  $HCl$  περιέχονται 0,2 mol ατόμων H

Επομένως, στη ζητούμενη ποσότητα  $H_2S$  περιέχονται  $0,2 \cdot 3 = 0,6$  mol ατόμων H

Σε 1 mol  $H_2S$  περιέχονται 2 mol ατόμων H

Σε  $z$  ; mol  $H_2S$  περιέχονται 0,6 mol ατόμων H  $\Rightarrow z = 0,3$  mol  $H_2S$

$$n_{H_2S} = \frac{V}{22,4} \Rightarrow V = 0,3 \cdot 22,4 = \mathbf{6,72 \text{ L (S.T.P)}}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η B.

1.3. Θεωρούμε ότι το αέριο μείγμα  $HCl$  και  $H_2S$  συμπεριφέρεται ιδανικά. Η πυκνότητα (σε g/L) του αερίου μείγματος σε θερμοκρασία  $127^\circ C$  και πίεση 1,23 atm είναι ίση με:

- A. 2,64
- B. 1,59
- Γ. 1,34
- Δ. 1,00

#### Λύση

$$T = 273 + \theta = 273 + 127 = 400 \text{ K}$$

Για το μείγμα των αερίων ισχύει η καταστατική εξίσωση:

$$P \cdot V = n_{\text{ολ}} \cdot R \cdot T \Rightarrow V = \frac{0,3 \cdot 0,082 \cdot 400}{1,23} \Rightarrow V = 8 \text{ L}$$

$$d_{\text{μείγματος}} = \frac{m_{\text{μείγματος}}}{V} = \frac{10,7}{8} = \mathbf{1,34 \text{ g/L}}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Γ.

1.4. Για την εξουδετέρωση του αερίου μείγματος απαιτούνται 400 mL διαλύματος ΚΟΗ (διάλυμα Δ<sub>1</sub>). Σε κάθε χημική εξίσωση ισχύει ότι το κλάσμα των mol των ουσιών που αντιδρούν, ισούται με την αναλογία των αντίστοιχων συντελεστών τους.

Η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ<sub>1</sub> είναι:

Α. 2,8

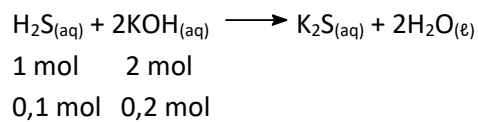
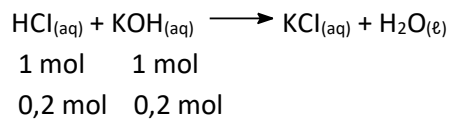
Β. 4,2

Γ. 5,6

Δ. 7,0

#### Λύση

Το ΚΟΗ αντιδρά και με τα δύο οξέα του μείγματος. Στις χημικές εξισώσεις που ακολουθούν, ισχύει ότι το κλάσμα των mol που αντιδρούν, ισούται με την αναλογία των αντίστοιχων συντελεστών.



Επομένως,  $m_{\text{ΚΟΗ}} = n_{\text{ολ (ΚΟΗ)}} \cdot M_r = (0,2 + 0,2) \cdot 56 = 22,4 \text{ g}$

22,4 g ΚΟΗ περιέχονται σε 400 mL διαλύματος Δ<sub>1</sub>

ω ; g ΚΟΗ περιέχονται σε 100 mL διαλύματος Δ<sub>1</sub>  $\Rightarrow \omega = 5,6 \text{ g}$

Δηλαδή το διάλυμα Δ<sub>1</sub> έχει περιεκτικότητα **5,6 % w/v**

Άρα σωστή απάντηση είναι η Γ.

## ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1 Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι τιμές της διαλυτότητας του  $\text{KNO}_3$ , σε διάφορες θερμοκρασίες

Θερμοκρασία ( $^{\circ}\text{C}$ )	10	30	40	60	70
Διαλυτότητα $\text{KNO}_3$ (g $\text{KNO}_3$ /100g $\text{H}_2\text{O}$ )	25	46	60	100	132

- α. Η περιεκτικότητα % w/w ενός κορεσμένου διαλύματος  $\text{KNO}_3$  στους  $10^{\circ}\text{C}$ , είναι:
- A. 20.  
B. 25.  
Γ. 30.  
Δ. 32.

## Λύση

Στους  $10^{\circ}\text{C}$  η διαλυτότητα του  $\text{KNO}_3$  είναι 25 g  $\text{KNO}_3$ /100 g  $\text{H}_2\text{O}$

Επομένως σε (100+25) g δηλ. 125 g διαλύματος περιέχονται 25 g  $\text{KNO}_3$

$$\frac{100 \text{ g}}{25 \text{ g}} = \frac{x}{25 \text{ g}}$$

οπότε  $x = 20\% \text{ w/w}$ .

- β. Ένα κορεσμένο διάλυμα  $\text{KNO}_3$  μάζας 250 g θερμαίνεται από τους  $10^{\circ}\text{C}$  στους  $40^{\circ}\text{C}$ . Διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή στους  $40^{\circ}\text{C}$ , προσθέτουμε στο διάλυμα 15 g  $\text{KNO}_3$ . Η μάζα του διαλύματος που προκύπτει είναι:
- A. 320 g.  
B. 125 g.  
Γ. 265 g.  
Δ. 215 g.

## Λύση

Στους  $10^{\circ}\text{C}$  η διαλυτότητα του  $\text{KNO}_3$  είναι 25 g  $\text{KNO}_3$ /100 g  $\text{H}_2\text{O}$ .

Στους  $10^{\circ}\text{C}$  βρίσκουμε την ποσότητα του  $\text{KNO}_3$  που περιέχεται διαλυμένη σε κορεσμένο διάλυμα μάζας 250 g:

$$\frac{250 \text{ g}}{25 \text{ g}} = \frac{x}{25 \text{ g}} \Rightarrow x = 50 \text{ g } \text{KNO}_3$$

Η μάζα του  $\text{H}_2\text{O}$  που περιέχει το διάλυμα είναι:  $250 - 50 = 200 \text{ g } \text{H}_2\text{O}$

Με τη θέρμανση στους  $40^{\circ}\text{C}$  η μεγαλύτερη ποσότητα  $\text{KNO}_3$  που μπορεί να διαλυθεί σε 200 g  $\text{H}_2\text{O}$  είναι:

$$\frac{200 \text{ g}}{200 \text{ g}} = \frac{\psi}{60 \text{ g}} \Rightarrow \psi = 120 \text{ g } \text{KNO}_3 > 50 \text{ g } \text{KNO}_3$$

Επομένως η επιπλέον ποσότητα των 15 g  $\text{KNO}_3$  μπορεί να διαλυθεί και σχηματίζεται διάλυμα μάζας:  $250 + 15 = 265\text{g}$ .

γ. Ένα ακόρεστο διάλυμα  $\text{KNO}_3$  μάζας 100 g και θερμοκρασίας  $60^\circ\text{C}$  μπορεί να περιέχει ποσότητα  $\text{KNO}_3$  ίση με:

- A. 52 g.
- B. 68 g.
- Γ. 94 g.
- Δ. 42 g.

#### Λύση

Στους  $60^\circ\text{C}$  με βάση την διαλυτότητα, για ένα κορεσμένο διάλυμα μάζας 200 g έχουμε:

στα 200 g κορεσμένου διαλύματος περιέχονται διαλυμένα 100 g $\text{KNO}_3$	
100 g	$\omega; = 50\text{ g KNO}_3$

Επομένως ένα ακόρεστο θα περιέχει ποσότητα  $\text{KNO}_3$  μικρότερη των 50g, άρα **42 g**

δ. Ένα κορεσμένο διάλυμα  $\text{KNO}_3$  το οποίο περιέχει 400 g νερό, ψύχεται από τους  $60^\circ\text{C}$  στους  $10^\circ\text{C}$ . Η μεταβολή της μάζας του διαλύματος που θα παρατηρηθεί είναι:

- A. 75 g.
- B. 300 g.
- Γ. 200 g.
- Δ. 25g.

#### Λύση

Με βάση την διαλυτότητα, σε  $60^\circ\text{C}$  και  $10^\circ\text{C}$  βρίσκουμε την ποσότητα του  $\text{KNO}_3$  που περιέχεται διαλυμένη σε 400 g  $\text{H}_2\text{O}$ :

<u><math>60^\circ\text{C}</math></u>	<u><math>10^\circ\text{C}</math></u>
Σε 100 g $\text{H}_2\text{O}$ διαλύονται 100 g $\text{KNO}_3$ 400 g $\text{H}_2\text{O}$ $k; = 400\text{ g KNO}_3$	Σε 100 g $\text{H}_2\text{O}$ διαλύονται 25 g $\text{KNO}_3$ 400 g $\text{H}_2\text{O}$ $\lambda; = 100\text{ g KNO}_3$

Επομένως κατά την ψύξη από τους  $60^\circ\text{C}$  στους  $10^\circ\text{C}$ , η μάζα του διαλύματος μεταβάλλεται (μείωση) κατά  $400\text{g} - 100\text{g} = 300\text{ g}$ .

**2.2 Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:**

- Δ1: διάλυμα  $\text{NH}_3$  0,5 M
- Δ2: διάλυμα  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,4 M

α. Παίρνουμε 200 mL από το διάλυμα (Δ1) και διοχετεύουμε σε αυτό 0,896 L (σε S.T.P)  $\text{NH}_3(\text{g})$ . Διαπιστώνουμε ότι όλη η ποσότητα της αμμωνίας διαλύθηκε χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Η περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος που προέκυψε είναι:

- A. 1,19  
B. 0,12  
Γ. 0,18  
Δ. 2,15

**Λύση**

Τα 200 mL του διαλύματος Δ1 περιέχουν:

$$n = c \cdot V = 0,5 \text{ M} \cdot 0,2 \text{ L} = 0,1 \text{ mol NH}_3 \quad (M_r = 17) \quad \text{ή} \quad m = n \cdot M_r = 1,7 \text{ g NH}_3.$$

Τα  $V = 0,896 \text{ L}$  (σε S.T.P) είναι:  $n = \frac{V}{V_m} = 0,04 \text{ mol}$  ή  $m = n \cdot M_r = 0,68 \text{ g NH}_3$ .

Επομένως στα 200 mL τελικού διαλύματος περιέχονται  $(1,7 + 0,68) \text{ g} = 2,38 \text{ g NH}_3$ .

στα 100 mL περιέχονται  $x; = 1,19 \text{ g NH}_3$ .

Οπότε η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι : **1,19 % w/v**.

β. Θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε το διάλυμα (Δ1) για την παρασκευή ενός νέου διαλύματος αμμωνίας 0,4 M όγκου 500 mL. Ο όγκος του διαλύματος που θα χρησιμοποιήσουμε είναι:

- A. 225 mL.  
B. 300 mL.  
Γ. 400 mL.  
Δ. 250 mL.

**Λύση**

Το νέο διάλυμα έχει μικρότερη συγκέντρωση από το αρχικό, οπότε θα πραγματοποιήσουμε αραιώση. Έστω ότι θα χρησιμοποιούμε  $V_1$  mL από το διάλυμα Δ1 ( $c_1 = 0,5 \text{ M}$ ).

Αραιώση:  $n_{\text{αρχ}} = n_{\text{τελ}}$  ή  $c_1 \cdot V_1 = c_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$  ή  $0,5 \text{ M} \cdot V_1 = 0,4 \text{ M} \cdot 500 \text{ mL}$  ή  **$V_1 = 400 \text{ mL}$** .

γ. Αναμειγνύουμε 200 mL του διαλύματος (Δ1) με 300 mL του διαλύματος (Δ2), οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα όγκου 500 mL. Οι συγκεντρώσεις της  $\text{NH}_3$  και του  $\text{NH}_4\text{Cl}$  στο τελικό διάλυμα είναι αντίστοιχα:

A. 0,2 M και 0,24 M.

B. 0,1 M και 0,1 M.

Γ. 0,3 M και 0,2 M.

Δ. 0,25 M και 0,3 M.

**Λύση**

Τα 200 mL του διαλύματος (Δ1) περιέχουν:  $n_1 = c_1 \cdot V_1 = 0,5 \text{ M} \cdot 0,2 \text{ L} = 0,1 \text{ mol NH}_3$

Τα 300 mL του διαλύματος (Δ2) περιέχουν:  $n_2 = c_2 \cdot V_2 = 0,4 \text{ M} \cdot 0,3 \text{ L} = 0,12 \text{ mol NH}_3\text{Cl}$

Κατά την ανάμειξη των δύο διαλυμάτων δεν πραγματοποιείται αντίδραση, οπότε στο διάλυμα που προκύπτει θα περιέχονται οι διαλυμένες ουσίες των διαλυμάτων που αναμειγνύονται:

$$\text{NH}_3: \quad c_1' = \frac{n_1}{V_1 + V_2} = \frac{0,1 \text{ mol}}{(0,2 + 0,3) \text{ L}} = \mathbf{0,2 \text{ M}}$$

$$\text{NH}_3\text{Cl}: \quad c_2' = \frac{n_2}{V_1 + V_2} = \frac{0,12 \text{ mol}}{(0,2 + 0,3) \text{ L}} = \mathbf{0,24 \text{ M.}}$$