

ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Τετάρτη 23 Απριλίου 2014

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ A2. γ A3. α A4. δ A5. β

A6. α) Διαλυτότητα ορίζεται η μέγιστη ποσότητα μιας ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη, κάτω από ορισμένες συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία).

β) Η διαλυτότητα ενός στερεού στο νερό αυξάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας. Η διαλυτότητα ενός αερίου στο νερό αυξάνεται με μείωση της θερμοκρασίας ή με αύξηση της πίεσης.

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Η πρόταση είναι σωστή.

Για να είναι το CaCl_2 κρυσταλλικό στερεό με υψηλό σημείο τήξεως θα πρέπει το Ca και το Cl να ετώνονται με ιοντικό δεσμό. Η ηλεκτρονιακή κατανομή του Ca σε στιβάδες είναι ${}_{20}\text{Ca}: \text{K}^2, \text{L}^8, \text{M}^8, \text{N}^2$. Από την ηλεκτρονιακή κατανομή του Ca καταλαβαίνουμε ότι το Ca ανήκει στην ΙΙΑ ομάδα του περιοδικού πίνακα και είναι μέταλλο. Η ηλεκτρονιακή κατανομή του Cl σε στιβάδες είναι ${}_{17}\text{Cl}: \text{K}^2, \text{L}^8, \text{M}^7$.

Από την ηλεκτρονιακή κατανομή καταλαβαίνουμε ότι το Cl ανήκει στην VIIA ομάδα του περιοδικού πίνακα οπότε είναι αμέταλλο. Επειδή το Ca είναι μέταλλο και το Cl είναι αμέταλλο ενώνονται μεταξύ τους με ιοντικό δεσμό, με αποτέλεσμα το CaCl_2 να είναι ένα κρυσταλλικό στερεό με υψηλό σημείο τήξεως.

β) Η πρόταση είναι λάθος.

Για το CO_2 ισχύει ότι $M_r(\text{CO}_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$

$$\text{Οπότε } n = \frac{m}{M_r} = \frac{8,8}{44} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Άρα } n = \frac{V}{22,4} \Rightarrow V = n \cdot 22,4 = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ L}$$

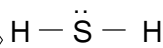
γ) Η πρόταση είναι λάθος.

Για να ενώνονται το H και το Ba με ομοιοπολικό δεσμό θα πρέπει να είναι και τα δύο στοιχεία αμέταλλα. Για να το διαπιστώσουμε θα κάνουμε τις ηλεκτρονιακές κατανομές των στοιχείων αυτών σε στιβάδες. Η ηλεκτρονιακή κατανομή του H σε στιβάδες είναι: ${}_1\text{H}: \text{K}^1$. Το υδρογόνο είναι αμέταλλο παρά το γεγονός ότι έχει ένα (1) ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα. Η ηλεκτρονιακή κατανομή του Ba σε στιβάδες είναι: ${}_{56}\text{Ba}: \text{K}^2, \text{L}^8, \text{M}^{18}, \text{N}^{18}, \text{O}^8, \text{P}^2$. Το Ba ανήκει στην ΙΙΑ ομάδα του περιοδικού πίνακα οπότε είναι μέταλλο. Ένα μέταλλο (Ba) και ένα αμέταλλο (H) ενώνονται με ιοντικό δεσμό και όχι με ομοιοπολικό δεσμό.

B2. α)

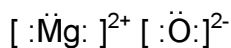
| Στοιχείο ή Ιόν | Ατομικός αριθμός | Ηλεκτρονιακές Στιβάδες | | | | Ομάδα | Περίοδος |
|-------------------|---------------------|---------------------------|---|---|---|-------|----------------|
| | | K | L | M | N | | |
| S | 16 | 2 | 8 | 6 | - | VIA | 3 ^η |
| Mg^{2+} | 12 | 2 | 8 | - | - | IIA | 3 ^η |
| Ca | 20 | 2 | 8 | 8 | 2 | IIA | 4 ^η |
| He | 2 | 2 | - | - | - | VIIIA | 1 ^η |
| O^{2-} | 8 | 2 | 8 | - | - | VIA | 2 ^η |

β) i) Για να περιγράψουμε το είδος του δεσμού που θα ενωθούν το H και το S θα πρέπει να αντιληφθούμε πόσα ηλεκτρόνια σθένους έχει το κάθε στοιχείο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει. Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι το άτομο του S έχει 6 ηλεκτρόνια σθένους και ανήκει στην VIA ομάδα του περιοδικού πίνακα. Η ηλεκτρονιακή κατανομή του H είναι ${}_1\text{H}: \text{K}^1$, δηλαδή το H έχει ένα ηλεκτρόνιο σθένους, αλλά είναι εξαίρεση και ανήκει στα αμέταλλα. Οπότε το H και το S θα ενωθούν μεταξύ τους με ομοιοπολικό δεσμό. Ο ηλεκτρονιακός τύπος της ένωσης που προκύπτει είναι:



ii) Για να περιγράψουμε το είδος του δεσμού που θα ενωθούν το Mg και το O θα πρέπει να αντιληφθούμε πόσα ηλεκτρόνια σθένους έχει το κάθε στοιχείο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει. Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι το άτομο του Mg έχει ατομικό αριθμό 12. Η ηλεκτρονιακή κατανομή του Mg είναι ${}_{12}\text{Mg}: \text{K}^2, \text{L}^8, \text{M}^2$, οπότε αντιλαμβανόμαστε ότι το Mg έχει 2 ηλεκτρόνια σθένους, ανήκει στην ΙΙΑ ομάδα του περιοδικού πίνακα και είναι μέταλλο. Η ηλεκτρονιακή κατανομή του O είναι ${}_8\text{O}: \text{K}^2, \text{L}^6$ δηλαδή το O έχει 6 ηλεκτρόνια σθένους ανήκει στην VIA ομάδα του περιοδικού πίνακα και είναι

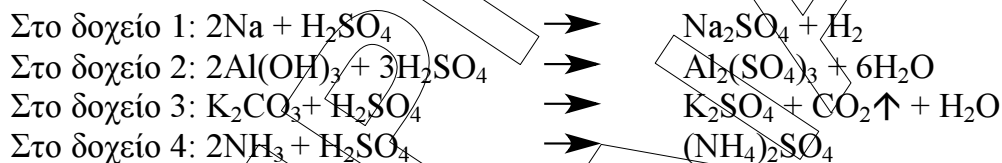
αμέταλλο, οπότε το Mg και το O θα ενωθούν μεταξύ τους με ιοντικό δεσμό. Ο ηλεκτρονιακός τύπος της ένωσης που προκύπτει είναι:



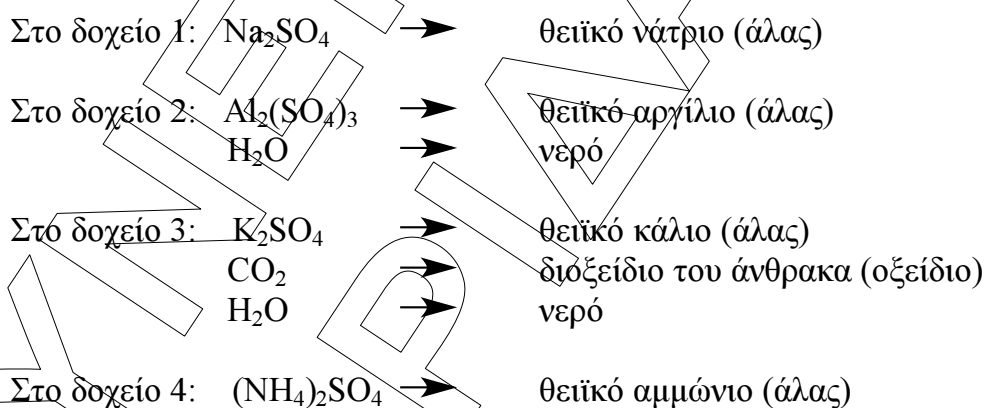
B3. α-2, β-5, γ-4, δ-1, ε-3

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. i. Οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται σε κάθε δοχείο είναι οι παρακάτω



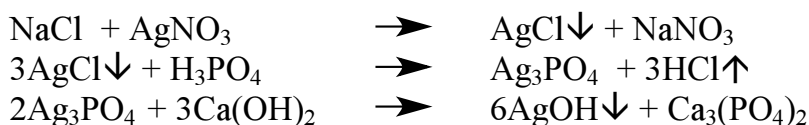
ii.



iii. Να γράψετε τη κατηγορία στην οποία ανήκει η κάθε αντίδραση (απλή αντικατάσταση, διπλή αντικατάσταση, εξουδετέρωση).

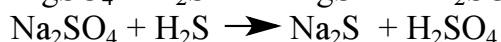
Στο δοχείο 1 : απλή αντικατάσταση
 Στο δοχείο 2 : εξουδετέρωση
 Στο δοχείο 3 : διπλή αντικατάσταση
 Στο δοχείο 4 : εξουδετέρωση

Γ2. Οι χημικές εξισώσεις αντιδράσεων που πραγματοποιούνται είναι οι παρακάτω



- Γ3.** Μπορούμε να προσθέσουμε στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες οποιοδήποτε διάλυμα μίας ουσίας που επιθυμούμε η οποία μέσω αντίδρασης διπλής αντικατάστασης να σχηματίζει ίζημα με το Mg, ενώ δεν θα σχηματίζει ίζημα με το Na.

Έτσι για παράδειγμα αν προσθέσουμε διάλυμα H_2S



ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Για να μετατρέψουμε τα g σε mol χρησιμοποιούμε τον τύπο $n = \frac{m}{M_r}$.

Υπολογίζουμε πρώτα το M_r του H_2S : $M_r = 2 + 32 = 34$

$$\text{Οπότε } n = \frac{m}{M_r} = \frac{10,2}{34} = 0,3 \text{ mol}$$

Για να μετατρέψουμε τα mol σε L (σε STP συνθήκες) χρησιμοποιούμε τον τύπο $n = \frac{V}{22,4}$

$$\text{Οπότε } n = \frac{V}{22,4} \Rightarrow V = n \cdot 22,4 = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ L}$$

- Δ2.** 10,2 g H_2S περιέχονται σε 600 mL διαλύματος H_2S
 x g H_2S περιέχονται σε 100 mL διαλύματος H_2S

Βρίσκουμε $x = 1,7$ g άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι 1,7 % w/v.

Υπολογίζουμε τη συγκέντρωση με τον τύπο $C = \frac{n}{V_{\text{διαλ}}}$

$$\text{Οπότε } C = \frac{n}{V_{\text{διαλ}}} \Rightarrow C = \frac{0,3 \text{ mol}}{0,6 \text{ L}} = 0,5 \text{ M}$$

- Δ3.** Αφού χωρίσαμε το διάλυμα σε 3 ίσα μέρη το κάθε μέρος θα έχει όγκο 200 mL και θα περιέχει 3,4 g H_2S .

Έστω ότι ο όγκος του νερού που προσθέσαμε είναι ψ. Άρα το τελικό διάλυμα έχει συνολικό όγκο $(200 + \psi)$ mL. Επίσης η ποσότητα του H_2S στο τελικό διάλυμα παραμένει σταθερή. Οπότε έχουμε:

3,4 g H_2S περιέχονται σε $(200 + \psi)$ mL διαλύματος H_2S

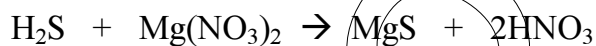
1 g H_2S περιέχονται σε 100 mL διαλύματος H_2S

Λύνοντας βρίσκουμε $\psi = 140$ mL. Άρα προσθέσαμε 140 mL νερό.

Δ4. Χρησιμοποιώντας τον τύπο της ανάμειξης διαλυμάτων έχουμε:

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_T \cdot V_T \rightarrow 0,5 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,3 = C_T \cdot 0,5 \rightarrow C_T = 0,8 \text{ M}$$

Δ5. Η αντίδραση που πραγματοποιείται είναι



Υπολογίζουμε στοιχειομετρικά πόσα mol MgS παράγονται.

1 mol H₂S παράγει 1 mol MgS

0,1 mol H₂S παράγουν 0,1 mol MgS

Για να μετατρέψουμε τα mol σε g χρησιμοποιούμε τον τύπο $n = \frac{m}{M_r}$

Υπολογίζουμε πρώτα το M_r του MgS: $M_r = 24 + 32 = 56$

Οπότε $m_{\text{MgS}} = 0,1 \cdot 56 = 5,6 \text{ g}$.