

ΤΑΞΗ: Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 22 Απριλίου 2017

Διάρκεια Εξέτασης: 2 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A.1 α

A.2 γ

A.3 γ

A.4 α

A.5 α. Λάθος, β. Σωστό, γ. Λάθος, δ. Σωστό, ε. Λάθος.

ΘΕΜΑ Β

B.1 Βρίσκουμε την κατανομή των ηλεκτρονίων, στις στιβάδες κάθε ατόμου στη θεμελιώδη κατάσταση:

i)	K	L	M	N	ii)	K	L	M	iii)	K	L	M
${}^3\text{Li}$	2	1	-	-	${}^2\text{He}$	2	-	-	${}^{11}\text{Na}$	2	8	1
${}^{19}\text{K}$	2	8	8	1	${}^{18}\text{Ar}$	2	8	8	${}^{16}\text{S}$	2	8	6

α. Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα.

Τα στοιχεία του ζεύγους (i) ανήκουν στην 1^η (IA) ομάδα του περιοδικού πίνακα αφού έχουν από ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα. Τα στοιχεία του ζεύγους (ii) ανήκουν στην 18^η (VIIIA) ομάδα του περιοδικού πίνακα, αφού έχουν συμπληρωμένη την εξωτερική τους στιβάδα.

Άρα παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία των ζευγών (i) και (ii).

β. Ομάδα των ευγενών αερίων είναι η 18^η (VIIIA) ομάδα του περιοδικού πίνακα, άρα στην ομάδα αυτή με βάση τα παραπάνω, ανήκουν τα στοιχεία του ζεύγους (ii).

γ. Από την κατανομή των ηλεκτρονίων για τα στοιχεία του τρίτου ζεύγους, βλέπουμε ότι:

Το ${}^{11}\text{Na}$ ανήκει στην 1^η (IA) ομάδα του περιοδικού πίνακα, είναι μέταλλο και έχει τάση να αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο από την εξωτερική του στιβάδα.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Β΄ ΦΑΣΗ

E_3.Xλ1(α)

Το ${}_{16}\text{S}$ ανήκει στην $16^{\text{η}}$ (VIA) ομάδα του περιοδικού πίνακα, είναι αμέταλλο και έχει τάση να προσλάβει δύο ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα.

Άρα μεταξύ των στοιχείων του τρίτου ζεύγους σχηματίζεται ιοντικός δεσμός. Το ${}_{11}\text{Na}$ θα μετατραπεί σε ${}_{11}\text{Na}^+$ και θα αποκτήσει τη δομή του ευγενούς αερίου ${}_{10}\text{Ne}$, ενώ το ${}_{16}\text{S}$ θα μετατραπεί σε ${}_{16}\text{S}^{2-}$ και θα αποκτήσει τη δομή του ευγενούς αερίου ${}_{18}\text{Ar}$.

- δ. Από την ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων βλέπουμε ότι τα ηλεκτρόνια τους κατανέμονται σε τρεις στιβάδες, άρα ανήκουν στην τρίτη περίοδο του περιοδικού πίνακα και όπως φαίνεται και στο προηγούμενο ερώτημα το ${}_{11}\text{Na}$ βρίσκεται πιο αριστερά από το ${}_{16}\text{S}$. Σε μια περίοδο η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά, αφού τα στοιχεία έχουν τον ίδιο αριθμό στιβάδων, αλλά προς τα δεξιά αυξάνει ο ατομικός αριθμός. Έτσι αυξάνει το φορτίο του πυρήνα και γίνονται πιο ισχυρές οι έλξεις του πυρήνα προς τα ηλεκτρόνια. Άρα:

το ${}_{11}\text{Na}$ έχει μεγαλύτερη ακτίνα από το ${}_{16}\text{S}$

B.2 α.

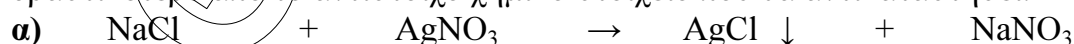
1. Υδροξείδιο του βαρίου.
2. Θεικό οξύ
3. Χλωριούχο ασβέστιο
4. Υδροχλώριο
5. Διοξείδιο του άνθρακα

β.

1. NH_3
2. MgSO_3
3. K_2O
4. AlI_3
5. CuOH

B.3

Για να είναι πραγματοποιήσιμη μια χημική αντίδραση διπλής αντικατάστασης, πρέπει να σχηματίζεται ίζημα ή αέριο ή ελάχιστα ιοντιζόμενη χημική ένωση. Για να είναι πραγματοποιήσιμη μια χημική αντίδραση απλής αντικατάστασης, πρέπει το χημικό στοιχείο που βρίσκεται σε ελεύθερη κατάσταση να είναι δραστικότερο από το αντίστοιχο χημικό στοιχείο που θα αντικαταστήσει.



Πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται η δυσδιάλυτη χημική ένωση AgCl



Πραγματοποιείται γιατί ο Zn είναι δραστικότερος του υδρογόνου.



Πραγματοποιείται γιατί σχηματίζεται η αέρια χημική ένωση H_2S .

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ1(α)

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1 α. Σχετική ατομική μάζα (A_r) χημικής ουσίας λέγεται ο αριθμός που δείχνει πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η μάζα του ατόμου του στοιχείου από το 1/12 της μάζας του ατόμου του άνθρακα-12. (^{12}C)

Από τον παραπάνω ορισμό της σχετικής ατομικής μάζας, συμπεραίνουμε ότι αφού το κάλιο έχει σχετική ατομική μάζα ίση με 39, αυτό σημαίνει ότι η μάζα του ατόμου του καλίου είναι 39 φορές μεγαλύτερη από το 1/12 της μάζας του ατόμου του άνθρακα-12. (^{12}C)

β.

Το 1 mol ατόμων K περιέχει N_A άτομα K και έχει μάζα 39g
 το 1 άτομο K έχει μάζα m ;

Άρα $m = 39/N_A \text{ g K}$

(Αντικαθιστώντας με $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ προκύπτει $m \approx 6,478 \cdot 10^{-23} \text{ g K}$)

Γ.2

Διάλυμα Y1: Σε 100 g δ/τος περιέχονται 40 g NaOH
 Σε 200 g περιέχονται m_1 NaOH
 Άρα $m_1 = 80 \text{ g NaOH}$

Διάλυμα Y2: $n = c \cdot V \Rightarrow n = 1 \cdot 0,2 \Rightarrow n = 0,2 \text{ mol}$. Οπότε
 $m_2 = n \cdot Mr \Rightarrow m_2 = 0,2 \cdot 40 \Rightarrow m_2 = 8 \text{ g NaOH}$

Διάλυμα Y3: Σε 100 mL δ/τος περιέχονται $m_3 = 50 \text{ g NaOH}$

Τελικά η κατάταξη έχει ως εξής: $Y_2 < Y_3 < Y_1$

Γ.3 α. Για την NH_3 είναι: $Mr = 14 + 3 \cdot 1 = 17$ και $m = n \cdot Mr \Rightarrow m = 3 \cdot 17 \Rightarrow$

$m = 51 \text{ g}$

β.

Το 1 mol μορίων NH_3 περιέχει N_A μόρια NH_3
 Τα 3 mol μορίων NH_3 περιέχουν x ;

Άρα: $x = 3N_A \text{ μόρια NH}_3$

(Αντικαθιστώντας με $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ προκύπτει $x = 1,806 \cdot 10^{24}$ μόρια NH_3)

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ1(α)

γ. $V = n \cdot V_m \Rightarrow V = 3 \cdot 22,4 \Rightarrow V = 67,2 \text{ L}$

δ. Η απόλυτη θερμοκρασία είναι: $T = 273 + 27 = 300\text{K}$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{3 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 300 \text{ K}}{3 \text{ atm}} \Rightarrow$$

$V = 24,6 \text{ L}$

ε. Από το μοριακό τύπο της NH_3 φαίνεται ότι:

Το 1 mol μορίων NH_3 περιέχει $3N_A$ άτομα H
 Τα 3 mol μορίων NH_3 περιέχουν ψ ;

Άρα: $\psi = 9N_A$ άτομα H

(Αντικαθιστώντας με $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ προκύπτει $\psi = 5,418 \cdot 10^{24}$ άτομα H)

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1

Σε 500mL διαλύματος Y1 περιέχονται 28g KOH
 Σε 100mL διαλύματος Y1 περιέχονται x=; g KOH

$$x = \frac{28 \cdot 100}{500} \Rightarrow x = 5,6 \text{ g}$$

Άρα το διάλυμα Y1 έχει περιεκτικότητα: $5,6\% \text{ w/v}$

Βρίσκουμε τον αριθμό mol του KOH που περιέχονται στα 500mL του διαλύματος Y1:

Για το KOH είναι: $M_r = 39 + 16 + 1 = 56$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{28}{56} \Rightarrow n = 0,5 \text{ mol KOH}$$

Στη συνέχεια υπολογίζουμε τη συγκέντρωση του Y1:

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,5 \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} \Rightarrow c = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2017
Β' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ1(α)

Δ.2 Πραγματοποιείται αραίωση του διαλύματος Y_1 .

Επομένως ισχύει:

$$c_1 V_1 = c_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{c_2} = \frac{1 \cdot 0,1}{0,2} \Rightarrow V_2 = 0,5L$$

Έστω V_L ο όγκος του νερού που προσθέσαμε στα 100 mL του διαλύματος Y_1 .

Έχουμε:

$$V_1 + V = V_2 \Rightarrow V = V_2 - V_1 = 0,5L - 0,1L = 0,4L$$

Άρα πρέπει να προσθέσουμε 400 mL νερό

Δ.3 Πραγματοποιείται ανάμειξη διαλυμάτων του ίδιου διαλύτη και της ίδιας διαλυμένης ουσίας. Έστω n_3 ο αριθμός mol του KOH στο διάλυμα Y_3 που προκύπτει, οπότε έχουμε για τον αριθμό mol του KOH:

$$n_1 + n_2 = n_3 \Rightarrow c_1 V_1 + c_2 V_2 = c_3 V_3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow c_3 = \frac{c_1 \cdot V_1 + c_2 \cdot V_2}{V_3} = \frac{1 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,3}{0,4} = \frac{0,16}{0,4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow c_3 = 0,4 \frac{mol}{L}$$