

Γιάννης Κεφαλλονίτης – Βύρων Χρηστίδης

ΧΗΜΕΙΑ Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

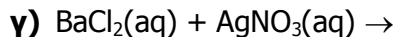
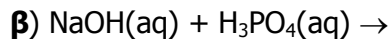
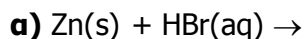
**ΛΥΣΕΙΣ ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ
ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ**



**ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΠΑΤΑΚΗ**

Θέμα 2°

2.1. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες.



(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **β**.

(μονάδες 4)

2.2. Για το στοιχείο Σ γνωρίζουμε ότι έχει ατομικό αριθμό 17.

α) Να κάνετε κατανομή των ηλεκτρονίων του Σ σε στιβάδες.

(μονάδες 2)

β) Να προσδιορίσετε τη θέση του Σ στον Περιοδικό Πίνακα.

(μονάδες 3)

γ) Να προσδιορίσετε το είδος του δεσμού(ιοντικός ή ομοιοπολικός) και το χημικό τύπο της ένωσης που σχηματίζεται μεταξύ των ατόμων του στοιχείου Σ και ατόμων $_3\text{X}$.

(μονάδες 7)

Θέμα 4°

α) Να υπολογίσετε τον όγκο (σε L) αερίου HCl (μετρημένο σε STP), που χρειάζεται για την παρασκευή υδατικού διαλύματος HCl (διάλυμα Δ1) με όγκο 500 mL και συγκέντρωση 0,5 M.

(μονάδες 7)

β) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει αν αναμείξουμε διάλυμα HCl 0,5 M με διάλυμα HCl 2 M, ώστε το τελικό διάλυμα να έχει συγκέντρωση 1M.

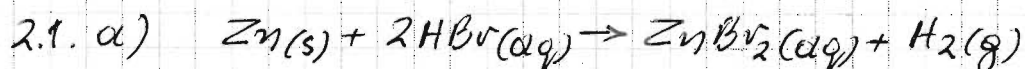
(μονάδες 8)

γ) Σε ορισμένη ποσότητα διαλύματος HCl προσθέτουμε 6,54 g Zn. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος HCl 0,5 M που αντιδρά με την παραπάνω ποσότητα ψευδαργύρου.

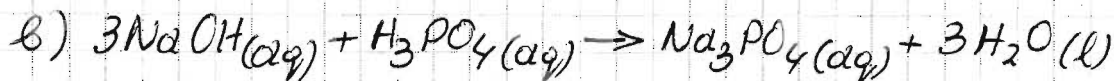
(μονάδες 10)

Δίνεται σχετική ατομική μάζα : $A_r(\text{Zn}) = 65,4$.

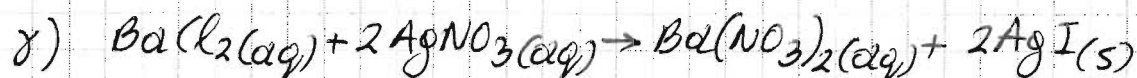
Θέμα 2ο



Ο Zn είναι δραστηρότερος του H [και είναι απλή ανει-
ματάσταση].



προκύπτει H_2O (ελάχιστα ιοντισμένη ένωση) [και
είναι εξουδετέρωση].



[προκύπτει ίζημα AgI και είναι διπλή ανειματάσταση].

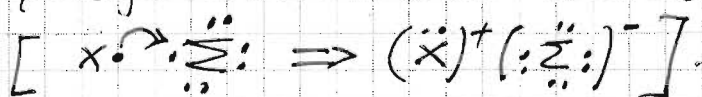
2.2. α) $\pi\text{Σ}$: $\text{K}(2), \text{L}(8), \text{M}(7)$

β) Το Σ βρίσκεται στην 3^η περίοδο (3 σειρές που
καταλαμβάνονται από e^-) και στην VII_A ή 17^η ομάδα
(7 e^- σθένους - εξωτερικής σειράς).

γ) 3X : $\text{K}(2), \text{L}(1)$

Το $:\ddot{\text{X}}:$ είναι αμέγαλλο (τάξη πρόβληψης e^-), το

$\text{X}^\bullet$ είναι μέγαλλο (τάξη αποβολής e^-) και ο δεσμός
μεταξύ τους θα είναι ιοντικός (εξεροποζιτικός)



Θέμα 4ο

α). Στο Δ1 θα έχουμε: $C_1 = 0,5M$, $V_1 = 500mL = 0,5L$ και

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = C_1 V_1 = 0,5 \cdot 0,5 \text{ mol} = 0,25 \text{ mol}$$

- Τα $n_1 = 0,25 \text{ mol}$ ήταν σε αέρια φάση και σε STP, οπότε έχουμε:

$$n_1 = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n_1 \cdot V_m = 0,25 \cdot 22,4 L = \underline{5,6L}$$

β). Έστω ότι χρησιμοποιούμε Δ1' με $V_1' = xL$ από το Δ1 με ίδια συγκεντρώση $C_1' = C_1 = 0,5M$

- Έστω ότι χρησιμοποιούμε Δ2 με $V_2 = yL$ από το διάλυμα HCl με $C_2 = 2M$.

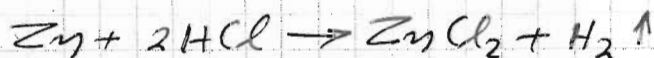
- Μετά την ανάμειξη των Δ1' και Δ2 προκύπτει Δ3 με $V_3 = V_1' + V_2 = (x+y)L$, $C_3 = 1M$ και ισχύει:

$$n_1' + n_2 = n_3 \text{ ή } C_1' V_1' + C_2 V_2 = C_3 V_3, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$0,5x + 2y = 1 \cdot (x+y) \Rightarrow 0,5x + 2y = x + y \Rightarrow 0,5x - x = y - 2y \Rightarrow \Rightarrow \frac{-0,5x}{-0,5y} = \frac{-y}{-0,5y} \Rightarrow \frac{x}{y} = 2, \text{ δηλαδή αναλογία } \underline{2:1}.$$

γ). Ζη: $n = \frac{m}{Ar} = \frac{6,54}{65,4} \text{ mol} = 0,1 \text{ mol}$

- Σύμφωνα με την χημική επίδραση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol Zn αντιστοιχεί σε } 2 \text{ mol HCl} \\ 0,1 \text{ mol Zn αντιστοιχούν σε } \omega \text{ mol HCl} \end{array} \Rightarrow \omega = 0,2$$

- Τα $0,2 \text{ mol HCl}$ περιέχονταν σε $V_1'' = \varphi L$ διαλύματος Δ1'' με ίδια συγκεντρώση (Δ1) $C_1'' = C_1 = 0,5M$, δηλαδή $n_1'' = 0,2 \text{ mol}$. Έτσι έχουμε:

$$C_1'' = \frac{n_1''}{V_1''} \Rightarrow 0,5 = \frac{0,2}{\varphi} \Rightarrow \varphi = 0,4$$

Άρα $V_1'' = \underline{0,4L = 400mL}$

Θέμα 2^ο

2.1. Για το άτομο του χλωρίου, δίνεται ότι: $^{35}_{17}\text{Cl}$.

α) Να αναφέρετε πόσα πρωτόνια, πόσα νετρόνια και πόσα ηλεκτρόνια υπάρχουν στο ιόν του χλωρίου (Cl^-) (μονάδες 3)

β) Να κάνετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το ιόν του χλωρίου. (μονάδες 2)

γ) Να εξηγήσετε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης μεταξύ του ^{19}K και του Cl και να γράψετε τον χημικό τύπο της ένωσης. Να χαρακτηρίσετε την ένωση ως ιοντική ή ομοιοπολική.

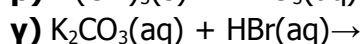
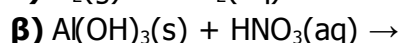
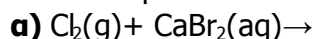
(μονάδες 7)

2.2

A. Να γράψετε τους υπολογισμούς σας για τον προσδιορισμό του αριθμού οξείδωσης του φωσφόρου (P) στη χημική ένωση H_3PO_4 .

(μονάδες 4)

B. Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις χημικές εξισώσεις των χημικών αντιδράσεων που πραγματοποιούνται όλες:



(μονάδες 9)

Θέμα 4^ο

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα HNO_3 με συγκέντρωση HNO_3 1,4 M (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος Δ1 σε HNO_3 . (μονάδες 8)

β) 100 mL του Δ1 αναμειγνύονται με 300 mL διαλύματος $\text{HNO}_3(\text{aq})$ με συγκέντρωση 0,2 M, οπότε προκύπτει ένα άλλο διάλυμα Δ2. Πόση είναι η συγκέντρωση (σε M) του HNO_3 στο διάλυμα Δ2;

(μονάδες 7)

γ) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του άλατος $\text{CaCO}_3(\text{s})$ που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με 0,1 L του υδατικού διαλύματος Δ1.

(μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:

$A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{C})=12$, $A_r(\text{N})=14$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{Ca})=40$.

Θέμα 2ο

2.1. α) $^{35}_{17}\text{Cl} : Z=17, A=35, A=Z+N \Rightarrow N=A-Z=35-17=18$

άρα $17p^+, 17e^-, 18n^0$.

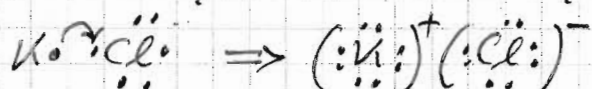
Το ιόν Cl^- έχει $17p^+, 18n^0$ (δεν πυρήνα) και $1e^-$ περισσότερο από το ουδέτερο Cl , δηλαδή $18e^-$

β) $\text{Cl}^- : K(2), L(8), M(8)$.

γ) $^{19}_9\text{K} : K(2), L(8), M(8), N(1)$, μέγαλλο $\text{K}^\bullet$ (τάση αποβολής e^-)

$^{17}_{17}\text{Cl} : K(2), L(8), M(7)$, αμέγαλλο $\cdot\ddot{\text{Cl}}:$ (τάση πρόσληψης e^-)

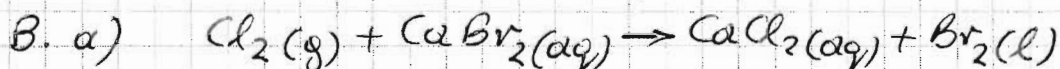
Άρα έχουμε ιοντικό δεσμό.



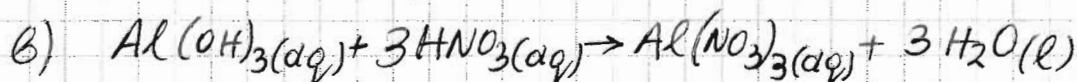
η ένωση είναι ιοντική με χημικό τύπο KCl .

2.2. Α. $\text{H}_3\text{P}^{\overset{+1}{\times}}\text{O}_4^{\overset{-2}{\times}}$, $3(+1) + 1 \cdot x + 4(-2) = 0$ (ουδέτερο ηλεκτρικά)

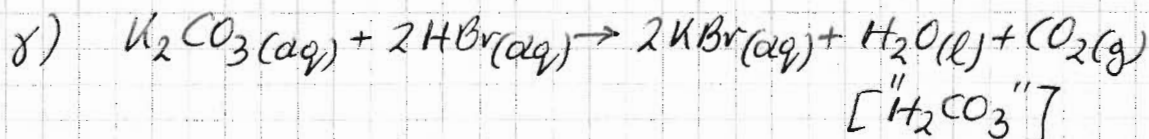
$\Rightarrow x = +5$, άρα α.ο.ρ = +5



[το Cl είναι δραστεϊότερο του Br και είναι απλή αναμετάθεση].



[προκύπτει H_2O (ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση) και είναι εξουδετέρωση].



[προκύπτει αέριο CO_2 και είναι διπλή αναμετάθεση].

Θέμα 4ο

α). Η περιεκτικότητα % w/v αναφέρεται σε 100 mL διαλύματος Δ1. Επειδή τα διαλύματα είναι ομογενή μείγματα, μπορούμε να εργαζόμαστε σε οποιονδήποτε όγκο, έστω

$$V_1 = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L} \text{ με } C_1 = 1,4 \text{ M, οπότε έχουμε:}$$

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = C_1 V_1 = 1,4 \cdot 0,1 \text{ mol} = 0,14 \text{ mol}$$

• Όμως απαιτείται να βρούμε τη μάζα των 0,14 mol HNO_3 .

$$M_r = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63$$

$$n_1 = \frac{m_1}{M_r} \Rightarrow m_1 = n_1 \cdot M_r = 0,14 \cdot 63 \text{ g} = \underline{8,82 \text{ g}}$$

Άρα 8,82 % w/v.

β). Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = 1,4 \text{ M}$, $V_1 = 0,1 \text{ L}$, $n_1 = 0,14 \text{ mol}$.

• Στο Δ3 έχουμε: $C_3 = 0,2 \text{ M}$, $V_3 = 300 \text{ mL} = 0,3 \text{ L}$

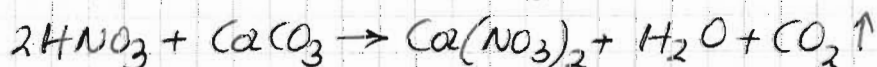
• Μετά την ανάμειξη των Δ1 και Δ3 προκύπτει το Δ2 με $V_2 = V_1 + V_3 = (0,1 + 0,3) \text{ L} = 0,4 \text{ L}$ και ισχύει:

$$n_1 + n_3 = n_2 \text{ ή } C_1 V_1 + C_3 V_3 = C_2 V_2, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$1,4 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,3 = C_2 \cdot 0,4 \Rightarrow \underline{C_2 = 0,5 \text{ M}}$$

γ). Σε $V_1 = 0,1 \text{ L}$ του Δ1 περιέχονται $n_1 = 0,14 \text{ mol}$

• Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mol HNO}_3 \text{ αντιστοιχούν σε } 1 \text{ mol CaCO}_3 \\ 0,14 \text{ mol HNO}_3 \text{ αντιστοιχούν σε } x \text{ mol CaCO}_3 \end{array} \Rightarrow x = 0,07$$

• CaCO_3 : $M_r' = 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100$

$$\text{έτσι, } n' = \frac{m'}{M_r'} \Rightarrow m' = n' \cdot M_r' = 0,07 \cdot 100 \text{ g} = \underline{7 \text{ g}}$$

Θέμα 2°

2.1. Για το άτομο του καλίου, δίνεται ότι: ${}^{39}_{19}\text{K}$

α) Να αναφέρετε πόσα πρωτόνια, πόσα νετρόνια και πόσα ηλεκτρόνια υπάρχουν στο ιόν του καλίου (K^+). (μονάδες 3)

β) Να κάνετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το ιόν του καλίου. (μονάδες 2)

γ) Να εξηγήσετε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης μεταξύ του K και του ${}^9\text{F}$ και να γράψετε τον χημικό τύπο της ένωσης. Να χαρακτηρίσετε την ένωση ως ομοιοπολική ή ιοντική. (μονάδες 8)

2.2.

A) Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και τους συντελεστές στις επόμενες χημικές εξισώσεις που πραγματοποιούνται όλες:



B) Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή ως λανθασμένες (Λ):

α) Για τις ενέργειες E_K και E_L των στιβάδων K και L αντίστοιχα, ισχύει ότι $E_L < E_K$. (μονάδα 1)

β) Το στοιχείο φθόριο, F ($Z=9$), βρίσκεται στην 17^η (VIIA) ομάδα και την 2^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα.

(μονάδα 1)

Να απιολογήσετε την απάντησή σας για κάθε πρόταση. (μονάδες 4)

Θέμα 4°

Σε σχολικό εργαστήριο υπάρχει υδατικό διάλυμα H_2SO_4 που έχει όγκο συγκέντρωση 1,2 M (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του H_2SO_4 που περιέχεται σε 50 mL του διαλύματος Δ1. (μονάδες 8)

β) 250 mL του διαλύματος Δ1 αναμινύονται με 250 mL διαλύματος $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ με συγκέντρωση 0,2 M, οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του H_2SO_4 στο διάλυμα Δ2. (μονάδες 7)

γ) 0,25 L του διαλύματος Δ1, αντιδρούν πλήρως με περίσσεια $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{s})$.

Πόσος είναι ο όγκος (σε L) του αερίου που παράγεται, σε STP;

(μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{S})=32$.

Θέμα 2ο

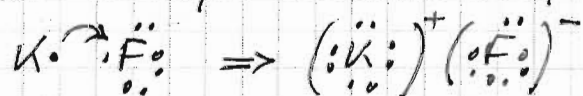
2.1. α) ${}^{39}_{19}\text{K}$: $Z=19, A=39, A=Z+N \Rightarrow N=A-Z=39-19=20$
 άρα $19p^+, 19e^-, 20n^0$.

Το ιόν K^+ έχει $19p^+, 20n^0$ (στον πυρήνα) και $1e^-$
 λιγότερο από το ουδέτερο K , δηλαδή $18e^-$.

β) K^+ : $\text{K}(2), \text{L}(8), \text{M}(8)$.

γ) ${}^9\text{F}$: $\text{K}(2), \text{L}(7)$, αμέταλλο $\cdot\ddot{\text{F}}\cdot$ (τάση πρόσληψης e^-)
 ${}^{19}\text{K}$: $\text{K}(2), \text{L}(8), \text{M}(8), \text{N}(1)$, μέταλλο K (τάση απο-
 δοχής e^-)

Άρα έχουμε ιοντικό δεσμό



η ένωση είναι ιοντική με χημικό τύπο KF .

2.2. Α) α) $\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$

[ο Zn είναι δραστημότερος του Cu και είναι απλή
 αντιστάθμιση]

β) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaBr}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{CO}_2(\text{g})$

[προκύπτει αέριο CO_2 και είναι διπλή αντιστάθμιση].

Β) α) Α. Για να μεταπηδήσει $1e^-$ από την K στην L , δη-
 λadesh για να αποβληθεί από τον πυρήνα που
 το έχει, απαιτείται ενέργεια, άρα $E_L > E_K$.

β) Σ. Το ${}^9\text{F}$: $\text{K}(2), \text{L}(7)$ έχει 2 στιβάδες που κατα-
 λαμβάνονται από e^- (2η περίοδος) και 7 e^- σθένους
 (VIIA ή 17η ομάδα).

Θέμα 4ο

αρχείο 0_4019

α). Σε $V_1 = 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L}$ του Δ1, με $C_1 = 1,2 \text{ M}$ έχουμε:

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = C_1 V_1 = 1,2 \cdot 0,05 \text{ mol} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\bullet \text{ H}_2\text{SO}_4 : M_r = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$$

$$\text{Έτσι, } n_1 = \frac{m_1}{M_r} \Rightarrow m_1 = n_1 \cdot M_r = 0,06 \cdot 98 \text{ g} = \underline{5,88 \text{ g}}$$

β). Σε $V_1' = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$ έχουμε την ίδια συμμενέτρωση $C_1' = C_1 = 1,2 \text{ M}$ (Δ1').

• Στο Δ3 έχουμε: $C_3 = 0,2 \text{ M}$, $V_3 = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$.

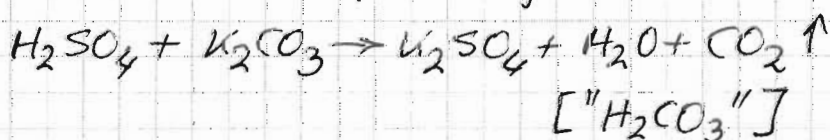
• Μετά την ανάμειξη των Δ1' και Δ3 προκύπτει το Δ2 με $V_2 = V_1' + V_3 = (0,25 + 0,25) \text{ L} = 0,5 \text{ L}$ και ισχύει:

$$n_1' + n_3 = n_2 \text{ ή } C_1' V_1' + C_3 V_3 = C_2 V_2, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$1,2 \cdot 0,25 + 0,2 \cdot 0,25 = C_2 \cdot 0,5 \Rightarrow \underline{C_2 = 0,7 \text{ M}}$$

γ). Σε $V_1' = 0,25 \text{ L}$ έχουμε: $n_1' = C_1' V_1' = 1,2 \cdot 0,25 \text{ mol} = 0,3 \text{ mol}$.

• Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \text{ αντιστοιχεί σε } 1 \text{ mol CO}_2 \\ 0,3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \text{ αντιστοιχούν σε } x \text{ mol CO}_2 \end{array} \Rightarrow x = 0,3$$

• Έτσι σε STP για το CO₂ έχουμε:

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

Θέμα 2°**2.1.**

A) Το Χ ανήκει στην 3^η περίοδο και στην 1^η (ΙΑ) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

α) Να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του Χ. (μονάδες 4)

β) Με τι δεσμό θα ενωθεί το Χ με το $_{17}\text{Cl}$; (μονάδες 4)

B) Για καθεμία από τις παρακάτω περιπτώσεις να γράψετε αν ο δεσμός είναι ομοιοπολικός ή ιοντικός.

α) Ο δεσμός αυτός σχηματίζεται μεταξύ ενός μετάλλου και ενός αμετάλλου.

β) Ο δεσμός αυτός δημιουργείται με τη αμοιβαία συνεισφορά μονήρων ηλεκτρονίων. (μονάδες 4)

2.2

Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες:

α) $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow$

β) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$

γ) $\text{KOH}(\text{aq}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow$ (μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **γ**. (μονάδες 4)

Θέμα 4°

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα H_2SO_4 9,8 % w/v (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 8)

β) Σε 100 mL του διαλύματος Δ1 προσθέτουμε 400 mL διαλύματος H_2SO_4 2 M ,οπότε σχηματίζεται διάλυμα Δ2. Να βρείτε τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ2. (μονάδες 8)

γ) Πόσος όγκος (σε mL) του διαλύματος Δ1 μπορεί να εξουδετερωθεί με 8g στερεού NaOH. (μονάδες 9)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{Na})=23$, $A_r(\text{S})= 32$, $A_r(\text{O})= 16$

2.1. Α) α) Το Χ ανήκει στην 3^η περίοδο, οπότε έχει 3 στιβάδες (K, L, M) που καταλαμβάνονται από e^- .

Επίσης ανήκει στην 1^η ή 1^α ομάδα, οπότε έχει 1 e^- σθένους-εξωτερικής στιβάδας.

Άρα, Χ: K(2), L(8), M(1) και $Z = 2 + 8 + 1 = 11$.

β) ${}_{17}\text{Cl}$: K(2), L(8), M(7), αμέταλλο. $(\ddot{\text{Cl}}:)$ (τάση πρόσληψης e^-).

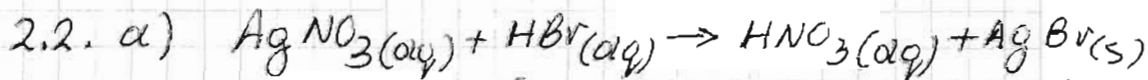
${}_{11}\text{X}$: μέταλλο Χ. (τάση αποβολής e^-).

Άρα έχουμε ιοντικό δεσμό $[\text{X}^+ \cdot \ddot{\text{Cl}}:] \Rightarrow (:\ddot{\text{X}}:)^+ (: \ddot{\text{Cl}}:)^-$.

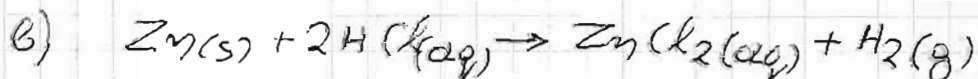
β) α) Ιοντικός δεσμός

[Τα άτομα μετάλλου έχουν τάση αποβολής e^- και τα άτομα αμέταλλου έχουν τάση πρόσληψης e^-].

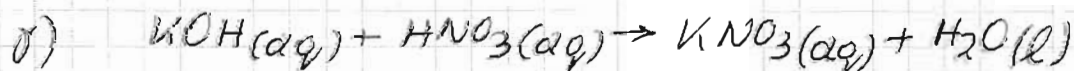
β) Ομοιοπολικός δεσμός



Προκύπτει ίζημα AgBr [και είναι διπλή αντίμετα-
στροφή].



[Ο Zn είναι δραστήνιος του H και είναι απλή
αντικατάσταση].



Προκύπτει H_2O (ελάχιστη ιοντισμένη ένωση) και
είναι εξουδετέρωση.

Θέμα 4ο

α). Η περιεκτικότητα % w/v αναφέρεται σε 100 mL διαλύματος

Δ1. Επειδή τα διαλύματα είναι ομογενή μείγματα, μπορούμε να εργαζόμαστε σε οποιονδήποτε όγκο, έστω

$$V_1 = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L.}$$

$$\bullet \quad 9,8 \% \text{ w/v} \Rightarrow m_1 = 9,8 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ σε } V_1 = 100 \text{ mL Δ1}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 : M_r = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$$

$$n_1 = \frac{m_1}{M_r} = \frac{9,8}{98} \text{ mol} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\bullet \quad C_1 = \frac{n_1}{V_1} = \frac{0,1}{0,1} \text{ M} = \underline{1 \text{ M}}$$

β). Σε $V_1 = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$ Δ1 έχουμε: $C_1 = 1 \text{ M}$

$$\bullet \quad \text{Στο Δ3 έχουμε: } C_3 = 2 \text{ M, } V_3 = 400 \text{ mL} = 0,4 \text{ L}$$

• Μετά την ανάμειξη των Δ1 και Δ3 προκύπτει το Δ2 με $V_2 = V_1 + V_3 = (0,1 + 0,4) \text{ L} = 0,5 \text{ L}$ και ισχύει:

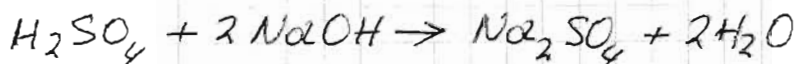
$$n_1 + n_3 = n_2 \quad \vee \quad C_1 V_1 + C_3 V_3 = C_2 V_2, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$1 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,4 = C_2 \cdot 0,5 \Rightarrow C_2 = \underline{1,8 \text{ M.}}$$

γ). $\text{NaOH} : M_r' = 23 + 16 + 1 = 40$

$$n' = \frac{m'}{M_r'} = \frac{8}{40} \text{ mol} = 0,2 \text{ mol.}$$

• Σύμφωνα με την χημική επίδραση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \text{ αντιστοιχεί σε } 2 \text{ mol NaOH} \\ x \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \text{ αντιστοιχούν σε } 0,2 \text{ mol NaOH} \end{array} \Rightarrow x = 0,1$$

• Τα 0,1 mol H_2SO_4 περιέχονταν σε $V_1 = 100 \text{ mL}$ (δες α), δεν χρειάζονται υπολογισμοί).

Θέμα 2ο

2.1. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ);

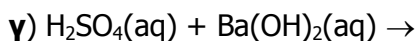
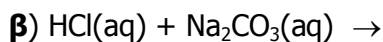
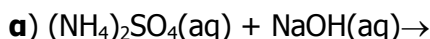
- α)** Τα στοιχεία μιας περιόδου έχουν την ίδια ατομική ακτίνα.
- β)** Το $_{11}\text{Na}$ αποβάλλει ηλεκτρόνια ευκολότερα από το $_{19}\text{K}$.
- γ)** Το νάτριο ($_{11}\text{Na}$), δεν μπορεί να σχηματίσει ομοιοπολικές ενώσεις.

(μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις

(μονάδες 9)

2.2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.



(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **γ**.

(μονάδες 4)

Θέμα 4ο

α) Σε 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,15 M προστίθενται 400 mL νερού. Να βρεθεί η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος.

(μονάδες 7)

β) Ποια θα είναι η συγκέντρωση διαλύματος που προκύπτει με ανάμειξη 150 mL υδατικού διαλύματος HCl 2 M με 50 mL υδατικού διαλύματος HCl 1,5 M;

(μονάδες 8)

γ) Για την εξουδετέρωση 10 mL υδατικού διαλύματος HCl απαιτούνται 15 mL υδατικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,01 M. Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος HCl .

(μονάδες 10)

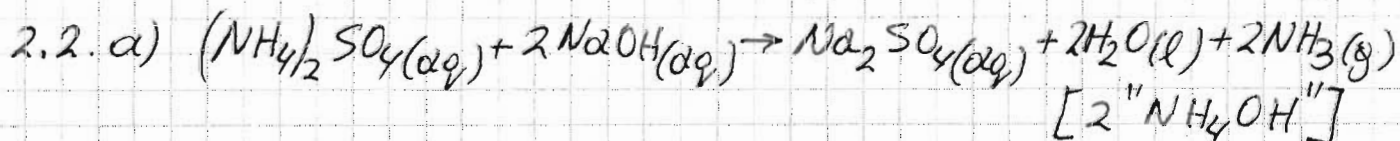
Δίνεται: $A_r(\text{Cl})=35,5$, $A_r(\text{H})=1$

Θέμα 2ο

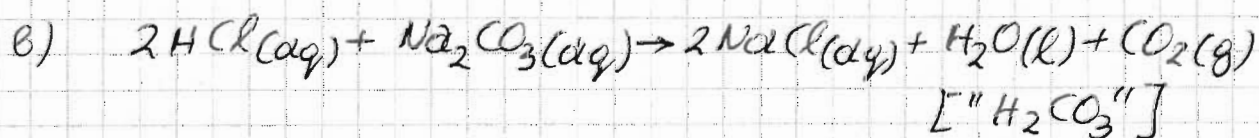
2.1. α) Λ. [Σε μια περίοδο προς τα δεξιά αυξάνεται ο Z (ατομικός αριθμός) και οι ελξεις των e^- σθένους από τον πυρήνα έδει, παρότι τα e^- σθένους των ατόμων βρίσκονται στην ίδια σειρά, αναγκάζονται να κινούνται πιο κοντά στον πυρήνα και η ατομική ακτίνα μειώνεται προς τα δεξιά].

β) Λ. [το άτομο $_{19}K$: $K(2), L(8), M(8), N(1)$ έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το άτομο $_{11}Na$: $K(2), L(8), M(1)$ και το $1e^-$ σθένους του K απομακρύνεται πιο εύκολα].

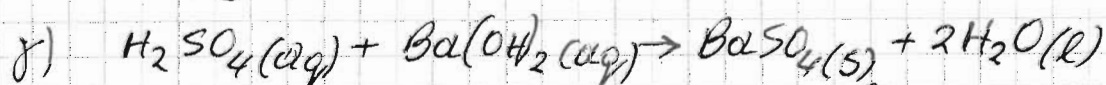
γ) Σ. [$_{11}Na$: $K(2), L(8), M(1)$ είναι μέταλλο (τάση αποβολής e^-) και δεν μπορεί να συνεισφέρει e^-].



προκύπτει αέριο NH_3 [και είναι διπλή αντίκατα-
σταση].



[προκύπτει αέριο CO_2 και είναι διπλή αντίκατα-
σταση].



προκύπτει H_2O (ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση) [και είναι εξουδετέρωση] και ιζήμα $BaSO_4$.

Θέμα 4ο

α). Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = 0,15M$, $V_1 = 100mL = 0,1L$.

- Με την προσθήκη $V = 400mL = 0,4L$ νερού, έχουμε αραίωση και προκύπτει Δ2 με $V_2 = V_1 + V = (0,1 + 0,4)L$, $V_2 = 0,5L$ και ισχύει:

$$n_1 = n_2 \text{ ή } C_1 V_1 = C_2 V_2, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$0,15 \cdot 0,1 = C_2 \cdot 0,5 \Rightarrow C_2 = \underline{0,03M}.$$

β). Στο Δ3 έχουμε: $C_3 = 2M$, $V_3 = 150mL = 0,15L$

- Στο Δ4 έχουμε: $C_4 = 1,5M$, $V_4 = 50mL = 0,05L$.

- Μετά την ανάμειξη των Δ3 και Δ4 προκύπτει Δ5 με $V_5 = V_3 + V_4 = (0,15 + 0,05)L = 0,2L$ και ισχύει:

$$n_3 + n_4 = n_5 \text{ ή } C_3 V_3 + C_4 V_4 = C_5 V_5, \text{ οπότε έχουμε:}$$

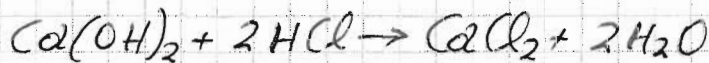
$$2 \cdot 0,15 + 1,5 \cdot 0,05 = C_5 \cdot 0,2 \Rightarrow C_5 = \underline{1,875M}.$$

γ). Σε $V_6 = 15mL = 0,015L$ διαλύματος (Δ6) $Ca(OH)_2$ $C_6 = 0,01M$ έχουμε:

$$C_6 = \frac{n_6}{V_6} \Rightarrow n_6 = C_6 \cdot V_6 = 0,01 \cdot 0,015 \text{ mol} = 0,00015 \text{ mol}$$

$$\text{ή } n_6 = 15 \cdot 10^{-5} \text{ mol}.$$

- Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol } Ca(OH)_2 \text{ αντιστοιχεί σε } 2 \text{ mol } HCl \\ 15 \cdot 10^{-5} \text{ mol } Ca(OH)_2 \text{ αντιστοιχούν σε } x \text{ mol } HCl \end{array} \Rightarrow x = 30 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{ή } x = 3 \cdot 10^{-4}$$

- Εα $3 \cdot 10^{-4} \text{ mol } HCl$ περιέχονταν σε $10mL$ Δ7
εα $y \text{ mol } HCl$ περιέχονταν σε $100mL$ Δ7 $\Rightarrow y = 3 \cdot 10^{-3}$

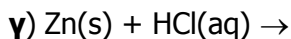
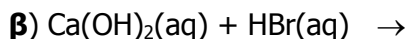
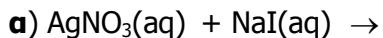
- HCl : $M_r = 1 + 35,5 = 36,5$

$$n_7 = \frac{m_7}{M_r} \Rightarrow m_7 = n_7 \cdot M_r = 3 \cdot 10^{-3} \cdot 36,5 \text{ g} = \underline{109,5 \cdot 10^{-3} \text{ g}}$$

Άρα $109,5 \cdot 10^{-3} \% w/v$.

Θέμα 2°

2.1. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες:



(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **γ**.

(μονάδες 4)

2.2. Δίνεται ο πίνακας

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή κατανομή	Ομάδα Π.Π.	Περίοδος Π.Π.
Χ	K (2) L(4)		
Ψ	K (2) L(8) M(7)		
Z	K (2) L(7)		

α) Να αντιγράψετε τον πίνακα στη κόλλα σας και να τον συμπληρώσετε.

(μονάδες 6)

β) Να εξηγήσετε ποια από τα στοιχεία που περιέχονται στον πίνακα έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες;

(μονάδες 4)

γ) Ποιο είναι το είδος του δεσμού (ομοιοπολικός ή ιοντικός) που σχηματίζεται μεταξύ Χ και Ψ ;

(μονάδες 2)

Θέμα 4°

Με διαβίβαση 4,48 L H_2S (μετρημένα σε STP) σε νερό, προκύπτει διάλυμα Δ1, όγκου 2 L.

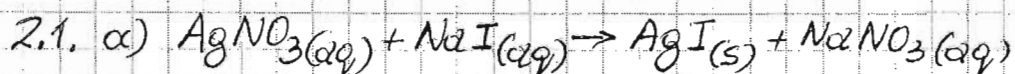
α) Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ (μονάδες 8)

β) Πόσο όγκο (mL) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 1 L του διαλύματος Δ1, ώστε να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση 0,05 M. (μονάδες 8)

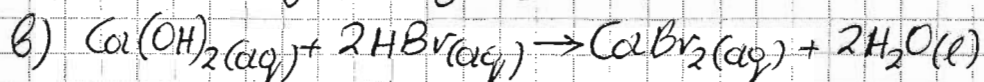
γ) Πόσος όγκος (σε L) αερίου υδρογόνου (H_2), μετρημένος σε STP, χρειάζεται να αντιδράσει με την απαραίτητη ποσότητα θείου (S) για την παραγωγή 10 mol H_2S ;

(μονάδες 9)

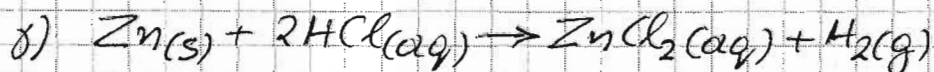
Θέμα 2ο



προκύπτει ίζημα AgI [και είναι διπλή αντιστάσταση].



[προκύπτει H_2O (ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση) και είναι εξουδετέρωση]



Ο Zn είναι δραστήμιότερος του H [και είναι απλή ανεικαναπόδοση].

2.2. Χ: IV_A ή $14^\text{η}$ ομάδα, $2^\text{η}$ περίοδος

α) Ψ: VII_A ή $17^\text{η}$ ομάδα, $3^\text{η}$ περίοδος

Ζ: VII_A ή $17^\text{η}$ ομάδα, $2^\text{η}$ περίοδος

β) Τα στοιχεία Ψ, Ζ ανήκουν στην ίδια ομάδα του Π.Π. (έχουν τον ίδιο αριθμό e^- δεύους).

γ) Τα στοιχεία Χ, Ψ είναι αμέταλλα (τα άτομά τους έχουν τάση πρόσληψης e^-) και ο δεσμός μεταξύ τους θα είναι ομοιοπολικός [πολικός]

[Μοριακός Τύπος $\text{X}\Psi_4$. Ηλεκτρονιακός Τύπος: $\begin{array}{c} :\ddot{\Psi}: \\ :\ddot{\Psi}: \ddot{\text{X}}: \ddot{\Psi}: \\ :\ddot{\Psi}: \end{array}$]

Θέμα 4ο

α). Έχουμε $V = 4,48 \text{ L H}_2\text{S}$ σε STP, οπότε προκύπτει:

$$\eta = \frac{V}{V_m} \Rightarrow \eta = \frac{4,48}{22,4} \text{ mol} = 0,2 \text{ mol}$$

• Σε Δ1 έχουμε: $\eta_1 = \eta = 0,2 \text{ mol}$, $V_1 = 2 \text{ L}$ και

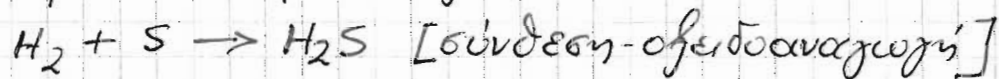
$$C_1 = \frac{\eta_1}{V_1} = \frac{0,2}{2} \text{ M} = \underline{0,1 \text{ M}}$$

β). Σε $V_1' = 1 \text{ L}$ έχουμε την ίδια συχθένερωση $C_1' = C_1 = 0,1 \text{ M}$ (Δ1')• Με την προσθήκη $V' = x \text{ L}$ νερού, έχουμε αραιώση και προκύπτει Δ2 με $C_2 = 0,05 \text{ M}$, $V_2 = V_1' + V' = (1+x) \text{ L}$ καιισχύει: $\eta_1' = \eta_2$ ή $C_1' V_1' = C_2 V_2$, οπότε έχουμε:

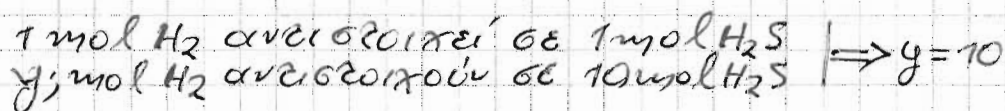
$$0,1 \cdot 1 = 0,05 \cdot (1+x) \Rightarrow x = 1$$

Άρα $V' = 1 \text{ L} = \underline{1000 \text{ mL}}$

γ). Σύμφωνα με την χημική επίδραση



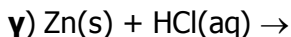
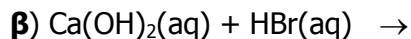
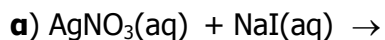
έχουμε:

• Έτσι σε STP για 10 H_2 έχουμε:

$$\eta'' = \frac{V''}{V_m} \Rightarrow V'' = \eta'' V_m = 10 \cdot 22,4 \text{ L} = \underline{224 \text{ L}}$$

Θέμα 2°

2.1. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις για όσες από τις παρακάτω αντιδράσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν:



(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **γ**.

(μονάδες 4)

2.2. Δίνεται ο πίνακας

Σύμβολο στοιχείου	Ηλεκτρονιακή κατανομή	Ομάδα Π.Π.	Περίοδος Π.Π.
Χ	K (2) L(4)		
Ψ	K (2) L(8) M(7)		
Z	K (2) L(7)		

α) Να αντιγράψετε τον πίνακα στη κόλλα σας και να τον συμπληρώσετε.

(μονάδες 6)

β) Να εξηγήσετε ποια από τα στοιχεία που περιέχονται στον πίνακα έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες;

(μονάδες 4)

γ) Ποιο είναι το είδος του δεσμού (ομοιοπολικός ή ιοντικός) που σχηματίζεται μεταξύ Χ και Ψ ;

(μονάδες 2)

Θέμα 4°

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα HCl με συγκέντρωση 0,1 M (διάλυμα Δ1).

α) Σε πόσο όγκο (mL) διαλύματος Δ1 περιέχονται 73 g HCl. (μονάδες 7)

β) Αναμειγνύουμε 1 L διαλύματος Δ1 με 9 L διαλύματος HCl 0,6 M. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος που προκύπτει. (μονάδες 8)

γ) 19,5 g Zn αντιδρούν πλήρως με υδατικό διάλυμα HCl. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που παράγεται (σε STP). (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων : $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{Cl})=35,5$, $A_r(\text{Zn})=65$

Θέμα 4ο

αρχείο 0-4130

α) Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = 0,1 \text{ M}$, $m_{\text{HCl}} = 73 \text{ g}$, $M_{\text{HCl}} = 1 + 35,5 = 36,5$.

$$n_1 = \frac{m_{\text{HCl}}}{M_{\text{HCl}}} = \frac{73}{36,5} \text{ mol} = 2 \text{ mol}.$$

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{n_1}{C_1} = \frac{2}{0,1} \text{ L} = 20 \text{ L} = \underline{20.000 \text{ mL}}.$$

β). Σε $V_1' = 1 \text{ L}$ έχουμε την ίδια συγκεντρώση $C_1' = C_1 = 0,1 \text{ M}$.

• Στο Δ2 έχουμε: $C_2 = 0,6 \text{ M}$, $V_2 = 9 \text{ L}$.

• Μετά την ανάμειξη προκύπτει Δ3 με $V_3 = V_1' + V_2 = 10 \text{ L}$

και ισχύει: $n_1' + n_2 = n_3$ ή $C_1' V_1' + C_2 V_2 = C_3 V_3$, οπότε έχουμε:

$$0,1 \cdot 1 + 0,6 \cdot 9 = C_3 \cdot 10 \Rightarrow C_3 = \underline{0,55 \text{ M}}.$$

γ). Ζη: $n = \frac{m}{A_r} = \frac{19,5}{65} \text{ mol} = 0,3 \text{ mol}.$

• Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

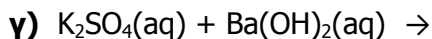
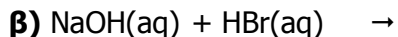
$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol Zn αντιστοιχεί σε } 1 \text{ mol H}_2 \\ 0,3 \text{ mol Zn αντιστοιχούν σε } x' \text{ mol H}_2 \end{array} \Rightarrow x = 0,3$$

• Έτσι σε STP για το H_2 έχουμε:

$$n' = \frac{V}{V_m} \Rightarrow V = n' V_m = 0,3 \cdot 22,4 \text{ L} = \underline{6,72 \text{ L}}.$$

Θέμα 2°

2.1. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες:



(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **γ**.

(μονάδες 4)

2.2.

Δίνεται ο πίνακας

Σύμβολο	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	πρωτόνια	νετρόνια	ηλεκτρόνια
Χ		35			17
Ψ		23	11		
Ζ	17			19	

α) Να αντιγράψετε τον πίνακα στη κόλλα σας και να τον συμπληρώσετε.

(μονάδες 9)

β) Να εξηγήσετε ποια από τα στοιχεία που περιέχονται στον πίνακα είναι ισότοπα.

(μονάδες 3)

Θέμα 4°

Διαλύουμε 5,85 g NaCl στο νερό και προκύπτουν 200 mL διαλύματος (Διάλυμα Δ1).

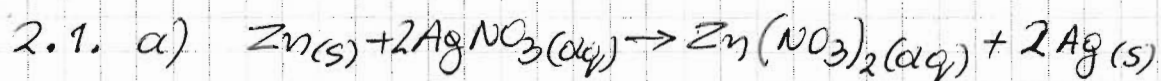
α) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (M) του διαλύματος Δ1. (μονάδες 7)

β) Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Δ1 για να προκύψει διάλυμα με συγκέντρωση 0,1 M; (μονάδες 8)

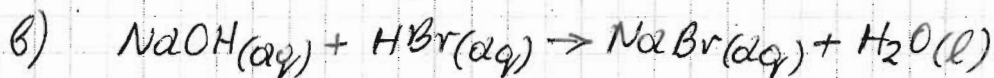
γ) Πόσα mol NaCl απαιτούνται για να αντιδράσουν πλήρως με AgNO₃ και να σχηματισθούν 14,35 g ιζήματος. (μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων :

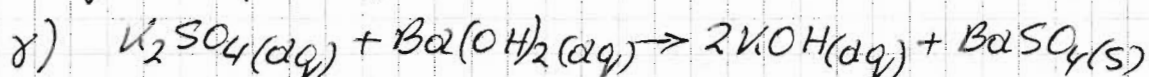
$A_r(\text{Ag})=108$, $A_r(\text{Cl})=35,5$, $A_r(\text{Na})=23$



Ο Zn είναι δραστικότερος του Ag [και είναι απλή αναμετάθεση].



[προκύπτει H_2O (ελάχιστη ιονιζόμενη ένωση) και είναι εξουδετέρωση].



προκύπτει ίζημα BaSO_4 [και είναι διπλή αναμετάθεση].

2.2. α) Χ: $Z=17$ (όσα τα e^-), $A=35$, $17p^+$, $18n^0$ ($N=A-Z$), $17e^-$

Ψ: $Z=11$ (όσα τα p^+), $A=23$, $11p^+$, $12n^0$ ($N=A-Z$), $11e^-$

Ζ: $Z=17$, $A=36$ ($A=Z+N$), $17p^+$, $19n^0$, $17e^-$

β) Ισότοπα είναι τα $^{35}_{17}\text{X}$, $^{36}_{17}\text{Z}$ που έχουν ίδιο ατομικό αριθμό και διαφορετικό μαζικό αριθμό.

Γέμα 4ο

αρχείο 0-4149

α). Σε $V_1 = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$ Δ1 έχουμε NaCl με $m_1 = 5,85 \text{ g}$.

• NaCl : $M_r = 23 + 35,5 = 58,5$

$$n_1 = \frac{m_1}{M_r} = \frac{5,85}{58,5} \text{ mol} = 0,1 \text{ mol}$$

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} = \frac{0,1}{0,2} \text{ M} = \underline{0,5 \text{ M}}.$$

β). Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = 0,5 \text{ M}$, $V_1 = 0,2 \text{ L}$, $n_1 = 0,1 \text{ mol}$.

• Με την προσθήκη $V = x \text{ L}$ νερού, έχουμε αραίωση και προκύπτει Δ2 με $C_2 = 0,1 \text{ M}$, $V_2 = V_1 + V = (0,2 + x) \text{ L}$ και ισχύει: $n_1 = n_2$ ή $C_1 V_1 = C_2 V_2$, οπότε έχουμε:

$$0,5 \cdot 0,2 = 0,1(0,2 + x) \Rightarrow x = 0,8$$

Άρα $V = 0,8 \text{ L} = \underline{800 \text{ mL}}$.

γ). Η χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι:



• AgCl : $M_r' = 108 + 35,5 = 143,5$, $m' = 14,35 \text{ g}$

$$n' = \frac{m'}{M_r'} = \frac{14,35}{143,5} \text{ mol} = 0,1 \text{ mol}$$

• Σύμφωνα με την παραπάνω χημική εξίσωση έχουμε:

1 mol NaCl αντιστοιχεί σε 1 mol AgCl
 y mol NaCl αντιστοιχούν σε 0,1 mol AgCl $\Rightarrow y = 0,1$.

Άρα απαιτούνται 0,1 mol NaCl .

Θέμα 2ο

2.1. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές (**Σ**) και ποιες λανθασμένες (**Λ**);

α) Τα στοιχεία μιας περιόδου έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα τους.

β) Τα άτομα $^{14}_6\text{X}$ και $^{12}_6\text{ψ}$ είναι ισότοπα

γ) Η ένωση μεταξύ $_{19}\text{K}$ και $_9\text{F}$ είναι ιοντική.

(μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις

(μονάδες 9)

2.2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.

α) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow$

β) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + \text{KOH}(\text{aq}) \rightarrow$

γ) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **β**.

(μονάδες 4)

Θέμα 4ο

α) Πόσα mL υδατικού διαλύματος HCl 10 M απαιτούνται για να παρασκευάσουμε 200 mL διαλύματος HCl 2,5 M.

(μονάδες 7)

β) Να υπολογιστεί η συγκέντρωση (M) διαλύματος που προκύπτει κατά την ανάμειξη 10 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,1M με 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,001 M.

(μονάδες 8)

γ) Για την εξουδετέρωση 40 mL υδατικού διαλύματος KOH 0,12 M απαιτούνται 20 mL υδατικού διαλύματος H_2SO_4 . Ποια είναι η συγκέντρωση (M) του διαλύματος H_2SO_4 ;

(μονάδες 10)

2.1. α) Λ. [τα άτομα των στοιχείων μιας περιόδου έχουν τον ίδιο αριθμό στιβάδων που καταλαμβάνονται από e^-].

β) Σ. [έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό ($Z=6$) και διαφορετικό μαζικό ($A=14, A'=12$)].

γ) Σ. [$_{19}K: K(2), L(8), M(8), N(1)$, μέεαλλο K (τάση αποβολής e^-)

$_{9}F: K(2), L(7)$, αμέεαλλο $\cdot \ddot{F} \cdot$ (τάση πρόβληψης e^-)].

2.2. α) $2NH_4Cl(aq) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + 2H_2O(l) + 2NH_3(g)$
[2 "NH₄OH"]

προκύπτει αέριο NH_3 [και είναι διπλή αντιστά-
βάση].

β) $Fe(NO_3)_3(aq) + 3KOH(aq) \rightarrow 3KNO_3(aq) + Fe(OH)_3(s)$

προκύπτει ίζημα $Fe(OH)_3$ [και είναι διπλή αντισ-
ταβάση].

γ) $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$

[ο Zn είναι δραστήγιος του H και είναι απλή
αντιστάβάση].

Θέμα 4ο

α). Το Δ1 με $V_1 = xL$, $C_1 = 10M$ χρησιμοποιείται για την παρασκευή Δ2 με $V_2 = 200mL = 0,2L$, $C_2 = 2,5M$

- Το Δ1 πρέπει να αραιωθεί και ισχύει $n_1 = n_2$ ή $C_1 V_1 = C_2 V_2$, οπότε έχουμε:

$$10 \cdot x = 2,5 \cdot 0,2 \Rightarrow x = 0,05$$

Άρα $V_1 = 0,05L = \underline{50mL}$

β). Στο Δ3 έχουμε: $C_3 = 0,1M$, $V_3 = 10mL = 0,01L$.

- Στο Δ4 έχουμε: $C_4 = 0,001M$, $V_4 = 100mL = 0,1L$.

- Μετά την αναμείξη των Δ3 και Δ4 προκύπτει Δ5 με

$$V_5 = V_3 + V_4 = (0,01 + 0,1)L = 0,11L \text{ και ισχύει:}$$

$$n_3 + n_4 = n_5 \text{ ή } C_3 V_3 + C_4 V_4 = C_5 V_5, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$0,1 \cdot 0,01 + 0,001 \cdot 0,1 = C_5 \cdot 0,11 \Rightarrow C_5 = \underline{0,01M}$$

γ). Στο διάλυμα ΚΟΗ (Δ6) έχουμε: $C_6 = 0,12M$,

$$V_6 = 40mL = 0,04L \text{ και}$$

$$C_6 = \frac{n_6}{V_6} \Rightarrow n_6 = C_6 V_6 = 0,12 \cdot 0,04 \text{ mol} = 0,0048 \text{ mol}$$

$$\text{ή } n_6 = 48 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

- Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mol KOH αντιστοιχούν σε } 1 \text{ mol } H_2SO_4 \\ 48 \cdot 10^{-4} \text{ mol KOH αντιστοιχούν σε } y \text{ mol } H_2SO_4 \end{array} \Rightarrow y = 24 \cdot 10^{-4}$$

- Τα $n_7 = 24 \cdot 10^{-4} \text{ mol } H_2SO_4$ περιέχονται σε Δ7 με

$$V_7 = 20mL = 0,02L \text{ και}$$

$$C_7 = \frac{n_7}{V_7} = \frac{24 \cdot 10^{-4}}{0,02} M = \underline{0,12M}$$

Θέμα 2°

2.1. Για το άτομο του χλωρίου δίνεται ότι: ${}_{17}\text{Cl}$.

α) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το Cl.

(μονάδες 2)

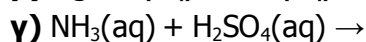
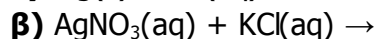
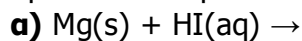
β) Να αναφέρετε με τι είδους δεσμό (ιοντικό ή ομοιοπολικό) ενώνονται τα άτομα του χλωρίου στο μόριο Cl_2 .

(μονάδες 1)

γ) Να περιγράψετε τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού και να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο του μορίου Cl_2 .

(μονάδες 9)

2.2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες.



(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι παραπάνω αντιδράσεις **α** και **β**.

(μονάδες 4)

Θέμα 4°

Σε σχολικό εργαστήριο υπάρχει υδατικό διάλυμα H_2SO_4 που έχει όγκο συγκέντρωση 1,2 M (διάλυμα Δ1).

α) Να υπολογίσετε τη μάζα (σε g) του H_2SO_4 που περιέχεται σε 50 mL του διαλύματος Δ1.

(μονάδες 8)

β) 250 mL του διαλύματος Δ1 αναμινύονται με 250 mL διαλύματος $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ με συγκέντρωση 0,2 M, οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ2. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (σε M) του H_2SO_4 στο διάλυμα Δ2.

(μονάδες 7)

γ) 0,25 L του διαλύματος Δ1, αντιδρούν πλήρως με περίσσεια $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{s})$. Πόσος είναι ο όγκος (σε L) του αερίου που παράγεται, σε STP;

(μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{S})=32$.

Θέμα 2ο

2.1. α) ${}_{17}\text{Cl} : \text{K}(2), \text{L}(8), \text{M}(7)$

β) έχουμε ομοιοπολικό δεσμό, εφόσον γίνεται μεταξύ ατόμων αμετάλλου.

γ) Το $\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$ με $7e^-$ σθένους έχει τάση πρόκλησης e^- και στο Cl_2 γίνεται συνεισφορά (αμοιβαία) e^- προς σχηματισμό 1 ζεύγους e^- , $:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}:$ (απλός ομοιοπολικός δεσμός, άπολος)

2.2. α) $\text{Mg}(s) + 2\text{HI}(aq) \rightarrow \text{MgI}_2(aq) + \text{H}_2(g)$

Το Mg είναι δραστηρότερο του H [και είναι οπλη ανάμιατάσταση].

β) $\text{AgNO}_3(aq) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{HNO}_3(aq) + \text{AgCl}(s)$

προκύπτει ίζημα AgCl [και είναι διπλή ανάμιατάσταση].

γ) $2\text{NH}_3(aq) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow 2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(aq)$

[είναι εξουδετέρωση, η NH_3 συμβαίνει ως " NH_4OH "].

Θέμα 4ο

αρχείο 0.6790

α). Σε $V_1 = 50 \text{ mL} = 0,05 \text{ L}$ του Δ1, με $C_1 = 1,2 \text{ M}$ έχουμε:

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = C_1 V_1 = 1,2 \cdot 0,05 \text{ mol} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\bullet \text{ H}_2\text{SO}_4 : M_r = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98$$

$$\text{Έτσι, } n_1 = \frac{m_1}{M_r} \Rightarrow m_1 = n_1 \cdot M_r = 0,06 \cdot 98 \text{ g} = \underline{5,88 \text{ g}}$$

β). Σε $V_1' = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}$ έχουμε την ίδια συγκεντρώση

$$C_1' = C_1 = 1,2 \text{ M (Δ1')}.$$

$$\bullet \text{ Στο Δ3 έχουμε: } C_3 = 0,2 \text{ M, } V_3 = 250 \text{ mL} = 0,25 \text{ L}.$$

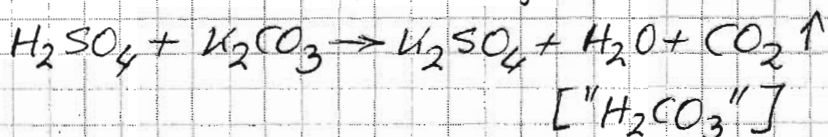
• Μετά την ανάμειξη των Δ1' και Δ3 προκύπτει το Δ2 με $V_2 = V_1' + V_3 = (0,25 + 0,25) \text{ L} = 0,5 \text{ L}$ και ισχύει:

$$n_1' + n_3 = n_2 \text{ ή } C_1' V_1' + C_3 V_3 = C_2 V_2, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$1,2 \cdot 0,25 + 0,2 \cdot 0,25 = C_2 \cdot 0,5 \Rightarrow \underline{C_2 = 0,7 \text{ M}}.$$

γ). Σε $V_1' = 0,25 \text{ L}$ έχουμε: $n_1' = C_1' V_1' = 1,2 \cdot 0,25 \text{ mol} = 0,3 \text{ mol}.$

• Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



Έχουμε:

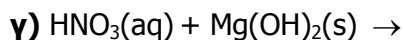
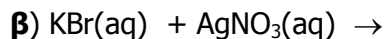
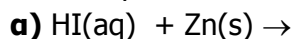
$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \text{ αντιστοιχεί σε } 1 \text{ mol CO}_2 \\ 0,3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \text{ αντιστοιχούν σε } x \text{ mol CO}_2 \end{array} \Rightarrow x = 0,3$$

• Έτσι σε STP για το CO₂ έχουμε:

$$n' = \frac{V'}{V_m} \Rightarrow V' = n' V_m = 0,3 \cdot 22,4 \text{ L} = \underline{6,72 \text{ L}}.$$

Θέμα 2°

2.1. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω αντιδράσεων που γίνονται όλες.



(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **β**.

(μονάδες 4)

2.2.

Α) Να γράψετε στην κόλλα σας τον πίνακα, συμπληρώνοντας τα κενά.

χημικός τύπος	ονομασία
Mg(OH)_2	
Na_2S	
K_2SO_4	
CO_2	
HBr	
NH_4Cl	
KNO_3	

(μονάδες 7)

Β) Ο αριθμός οξείδωσης του χρωμίου (Cr) στο $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ είναι :

α. 0 β. +3 γ. +6

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 4)

Θέμα 4°

Σε ορισμένη ποσότητα νερού διαλύονται 2,24 L αερίου HCl (σε STP), οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ που έχει όγκο 200 mL. Να υπολογίσετε:

α) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ.

(μονάδες 7)

β) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος που θα προκύψει αν σε 200 mL του διαλύματος Δ προστεθούν 300 mL νερού.

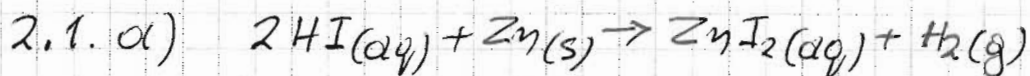
(μονάδες 8)

γ) τη μάζα (σε g) του άλατος που παράγεται, όταν 4 L υδατικού διαλύματος Ca(OH)_2 0,01 M αντιδράσουν με περίσσεια διαλύματος HCl.

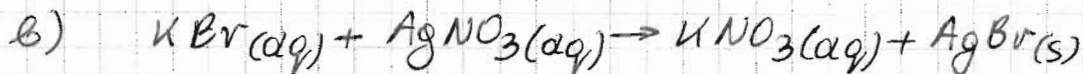
(μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{Cl})=35,5$, $A_r(\text{Ca})=40$.

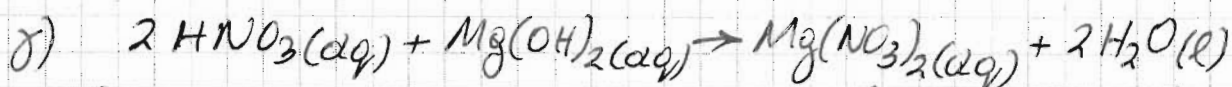
Θέμα 2ο



Ο Ζη είναι θραβεινότερος του Η [και είναι απλή αναμετάσταση].



Προκύπτει ίζημα AgBr [και είναι διπλή αναμετάσταση].



[προκύπτει H_2O (ελάχιστη ιονειδμενη ένωση) και είναι εφοδερέρωση].

2.2. Α) $\text{Mg}(\text{OH})_2$: υδροφείδιο του μαγνησίου.

Na_2S : θειούχο νάτριο.

H_2SO_4 : θειικό κάλιο.

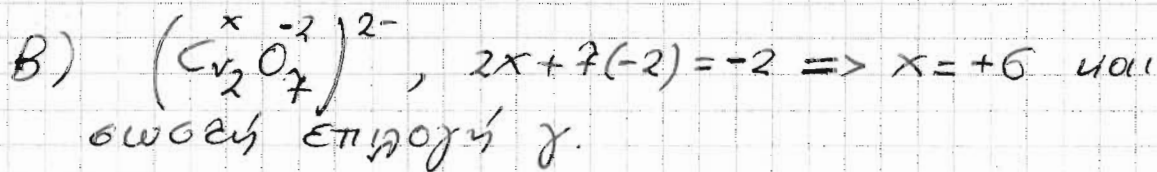
CO_2 : διοφείδιο του άνδραμα ή

οφείδιο του άνδραμα (IV) [$\text{C}^{+4}\text{O}_2^{-2}$].

HBr : υδροβρόμιο.

NH_4Cl : χλωριούχο αμμόνιο.

KNO_3 : νιτρώδες κάλιο.



Θέμα 4ο

αρχείο 0_7543

α) • έχουμε $V' = 2,24 \text{ L HCl}$ σε STP, οπότε προκύπτει:

$$n' = \frac{V'}{V_m} \Rightarrow n' = \frac{2,24}{22,4} \text{ mol} = 0,1 \text{ mol}$$

• Στο Δ έχουμε: $n = n' = 0,1 \text{ mol}$, $V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$ και
 $C = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,2} \text{ M} = \underline{0,5 \text{ M}}$.

β) • Στο Δ έχουμε: $C = 0,5 \text{ M}$, $V = 0,2 \text{ L}$, $n = 0,1 \text{ mol}$

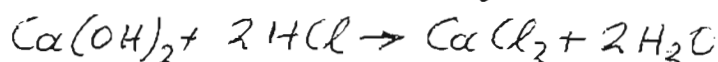
• Με την προσθήκη $V'' = 300 \text{ mL} = 0,3 \text{ L}$ νερού, έχουμε αραίωση και προκύπτει C_1 με $V_1 = V + V'' = (0,2 + 0,3) \text{ L}$, $V_1 = 0,5 \text{ L}$ και ισχύει: $n = n_1$ ή $CV = C_1V_1$, οπότε έχουμε:

$$0,5 \cdot 0,2 = C_1 \cdot 0,5 \Rightarrow C_1 = \underline{0,2 \text{ M}}$$

γ) • Στο διάλυμα Ca(OH)_2 Δ2 έχουμε: $C_2 = 0,01 \text{ M}$, $V_2 = 4 \text{ L}$ και

$$C_2 = \frac{n_2}{V_2} \Rightarrow n_2 = C_2 V_2 = 0,01 \cdot 4 \text{ mol} = 0,04 \text{ mol}$$

• Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol Ca(OH)}_2 \text{ αντιστοιχεί σε } 1 \text{ mol CaCl}_2 \\ 0,04 \text{ mol Ca(OH)}_2 \text{ αντιστοιχούν σε } x \text{ mol CaCl}_2 \end{array} \Rightarrow x = 0,04$$

• CaCl_2 : $M_r = 40 + 2 \cdot 35,5 = 111$, $n'' = 0,04 \text{ mol}$

$$n'' = \frac{m''}{M_r} \Rightarrow m'' = n'' M_r = 0,04 \cdot 111 \text{ g} = \underline{4,44 \text{ g}}$$

Θέμα 2°

2.1. α) Ο παρακάτω πίνακας δίνει μερικές πληροφορίες για τα άτομα τριών στοιχείων X , Y , Z. Αφού τον αντιγράψετε στην κόλλα σας, να συμπληρώσετε τις κενές στήλες με τους αντίστοιχους αριθμούς.

Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	K	L	M	N
X	12				
Y	16				
Z	9				

(μονάδες 8)

β) Ανήκουν κάποια από αυτά τα στοιχεία στην ίδια περίοδο του Περιοδικού Πίνακα;

i. Ναι ii. Όχι

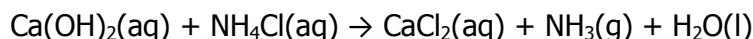
(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 3)

2.2.

A) Δίνεται η παρακάτω ασυμπλήρωτη χημική εξίσωση:



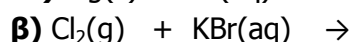
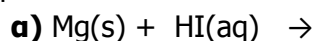
α) Σας ζητούμε να μεταφέρετε την παραπάνω χημική εξίσωση στην κόλλα σας και να βάλετε τους κατάλληλους συντελεστές .

(μονάδες 2)

β) Να ονομάσετε τις χημικές ενώσεις που συμμετέχουν στην παραπάνω χημική αντίδραση: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NH_4Cl , CaCl_2 , NH_3

(μονάδες 4)

B) Να συμπληρώσετε τις επόμενες χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που γίνονται όλες, γράφοντας τα προϊόντα και τους συντελεστές και να αναφέρετε το λόγο για τον οποίο γίνονται.



(μονάδες 7)

Θέμα 4°

Διαθέτουμε στο εργαστήριο ένα υδατικό διάλυμα KOH 5,6% w/v (διάλυμα Δ). Να υπολογίσετε:

α) τη συγκέντρωση (σε M) του διαλύματος Δ.

(μονάδες 8)

β) τον όγκο (σε mL) του διαλύματος Δ που πρέπει να αραιωθεί με νερό για να προκύψουν 0,2 L διαλύματος KOH 0,1 M.

(μονάδες 7)

γ) τον όγκο (σε L) υδατικού διαλύματος H_2SO_4 0,1 M που απαιτείται για πλήρη εξουδετέρωση 400mL του διαλύματος Δ.

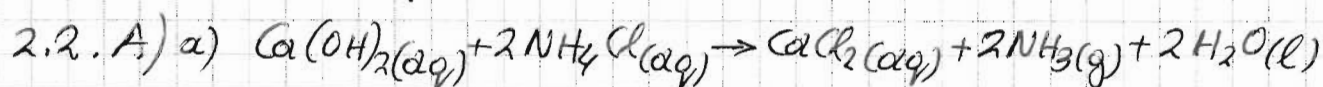
(μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H})=1$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{K})=39$.

Θέμα 2ο

- 2.1. α) $^{12}_X : K(2), L(8), M(2)$
 $^{16}_Y : K(2), L(8), M(6)$
 $^{9}_Z : K(2), L(7)$

β) ι. Ναι. Τα στοιχεία X, Y ανήκουν στην ίδια περίοδο (3), γιατί τα άτομά τους έχουν ίδιο αριθμό στιβάδων που καταλαμβάνονται από ε.

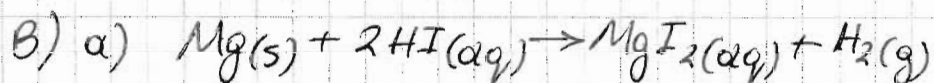


β) $Ca(OH)_2$: υδροξείδιο του ασβεστίου.

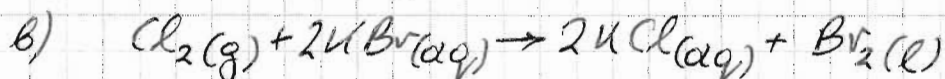
NH_4Cl : πηλριούχο αμμόνιο.

$CaCl_2$: πηλριούχο ασβέδιο.

NH_3 : αμμωνία.



Το Mg είναι δραστημότερο του H [και είναι απλή αντικατάσταση].



Το Cl είναι δραστημότερο του Br [και είναι απλή αντικατάσταση].

α). Η περιεκτικότητα % w/v αναφέρεται σε 100 mL διαλύματος Δ. Επειδή τα διαλύματα είναι ομογενή μείγματα, μπορούμε να εργαζόμαστε σε οποιονδήποτε όγκο, έστω $V = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$.

• $5,6\% \text{ w/v} \Rightarrow m = 5,6 \text{ g KOH σε } V = 100 \text{ mL Δ}$

$\text{KOH: } M_r = 39 + 16 + 1 = 56$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{5,6}{56} \text{ mol} = 0,1 \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,1} \text{ M} = \underline{1 \text{ M}}$$

β). Σε $V_1 = x \text{ L}$ έχουμε την ίδια συγκέντρωση $c_1 = c = 1 \text{ M (Δ1)}$

• Μετά την αραίωση προκύπτει Δ2 με $c_2 = 0,1 \text{ M}$,

$V_2 = 0,2 \text{ L}$ και ισχύει: $n_1 = n_2$ ή $c_1 V_1 = c_2 V_2$, οπότε έχουμε:

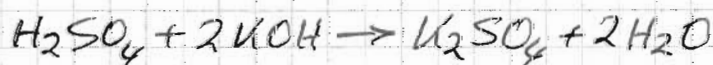
$$1 \cdot x = 0,1 \cdot 0,2 \Rightarrow x = 0,02$$

Άρα $V_1 = 0,02 \text{ L} = \underline{20 \text{ mL}}$.

γ). Σε $V_3 = 400 \text{ mL} = 0,4 \text{ L}$ του Δ έχουμε την ίδια συγκέντρωση $c_3 = c = 1 \text{ M (Δ3)}$ και

$$c_3 = \frac{n_3}{V_3} \Rightarrow n_3 = c_3 V_3 = 1 \cdot 0,4 \text{ mol} = 0,4 \text{ mol}$$

• Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ αντιδράει σε 2 mol KOH
 $y \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ αντιδράουν σε $0,4 \text{ mol KOH} \Rightarrow y = 0,2$

• Τα $n_4 = 0,2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ περιέχονταν σε $V_4 = \omega \text{ L}$ διαλύματος Δ4 με $c_4 = 0,1 \text{ M}$. Έτσι έχουμε:

$$c_4 = \frac{n_4}{V_4} \Rightarrow 0,1 = \frac{0,2}{\omega} \Rightarrow \omega = 2$$

Άρα $V_4 = \underline{2 \text{ L} (= 2.000 \text{ mL})}$.

Θέμα 2ο

2.1. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές (**Σ**) και ποιες λανθασμένες (**Λ**);

α) Τα ισότοπα έχουν τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και νετρονίων.

β) Το ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ έχει 10 ηλεκτρόνια.

γ) Τα άτομα X και Ψ της χημικής ένωσης XΨ μπορούν να έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό

(μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις (μονάδες 9)

2.2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.

α) $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$

β) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuCl}_2(\text{aq}) \rightarrow$

γ) $\text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **β** και **γ**. (μονάδες 4)

Θέμα 4ο

α) Σε 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,15 M προστίθενται 400 mL νερού. Να βρεθεί η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος.

(μονάδες 7)

β) Ποια θα είναι η συγκέντρωση διαλύματος που προκύπτει με ανάμειξη 150 mL υδατικού διαλύματος HCl 2 M με 50 mL υδατικού διαλύματος HCl 1,5 M;

(μονάδες 8)

γ) Για την εξουδετέρωση 10 mL υδατικού διαλύματος HCl απαιτούνται 15 mL υδατικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,01 M. Να βρεθεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος HCl.

(μονάδες 10)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$

Θέμα 2ο

2.1. α) Λ. Τα ισότοπα έχουν ίδιο ατομικό αριθμό (ήρα ίδιο αριθμό p^+) και διαφορετικό μαζικό αριθμό (ήρα διαφορετικό αριθμό n^0).

$$[A_1 = Z + N_1, A_2 = Z + N_2 \text{ και } A_1 \neq A_2 \Rightarrow Z + N_1 \neq Z + N_2 \Rightarrow N_1 \neq N_2]$$

β) Σ. Το ${}_{12}\text{Mg}$ έχει $12p^+$ και $12e^-$ και το ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ έχει $2e^-$ λιγότερα από το ${}_{12}\text{Mg}$, δηλαδή $10e^-$.

γ) Λ. Εφόσον πρόκειται για χημική ένωση τα x, y είναι άτομα διαφορετικών στοιχείων, δηλαδή με διαφορετικό ατομικό αριθμό (Z).

2.2. α) $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
[προκύπτει H_2O (ελάχιστη ιοντιζόμενη ένωση), ίζημα BaSO_4 και είναι εφουδερέωση].

β) $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$
Ο Zn είναι δραστηρότερος του Cu [και είναι απλή αντικατάσταση].

γ) $\text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{PbS}(\text{s})$
προκύπτει ίζημα PbS [και είναι απλή αντικατάσταση].

Θέμα 4ο

α). Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = 0,15M$, $V_1 = 100mL = 0,1L$.

- Με την προσθήκη $V = 400mL = 0,4L$ νερού, έχουμε αραίωση και προκύπτει Δ2 με $V_2 = V_1 + V = (0,1 + 0,4)L$, $V_2 = 0,5L$ και ισχύει:

$$n_1 = n_2 \text{ ή } C_1 V_1 = C_2 V_2, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$0,15 \cdot 0,1 = C_2 \cdot 0,5 \Rightarrow C_2 = \underline{0,03M}$$

β). Στο Δ3 έχουμε: $C_3 = 2M$, $V_3 = 150mL = 0,15L$ • Στο Δ4 έχουμε: $C_4 = 1,5M$, $V_4 = 50mL = 0,05L$

- Μετά την ανάμειξη των Δ3 και Δ4 προκύπτει Δ5 με $V_5 = V_3 + V_4 = (0,15 + 0,05)L = 0,2L$ και ισχύει:

$$n_3 + n_4 = n_5 \text{ ή } C_3 V_3 + C_4 V_4 = C_5 V_5, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$2 \cdot 0,15 + 1,5 \cdot 0,05 = C_5 \cdot 0,2 \Rightarrow C_5 = \underline{1,875M}$$

γ). Σε $V_6 = 15mL = 0,015L$ διαλύματος (Δ6) $Ca(OH)_2$ $C_6 = 0,01M$ έχουμε:

$$C_6 = \frac{n_6}{V_6} \Rightarrow n_6 = C_6 \cdot V_6 = 0,01 \cdot 0,015 \text{ mol} = 0,00015 \text{ mol}$$

$$\text{ή } n_6 = 15 \cdot 10^{-5} \text{ mol.}$$

- Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol } Ca(OH)_2 \text{ αντιδράει σε } 2 \text{ mol } HCl \\ 15 \cdot 10^{-5} \text{ mol } Ca(OH)_2 \text{ αντιδράουν σε } x \text{ mol } HCl \end{array} \Rightarrow x = 30 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{ή } x = 3 \cdot 10^{-4}$$

- Τα $3 \cdot 10^{-4} \text{ mol } HCl$ περιέχονταν σε $10mL$ Δ7

$$\text{Τα } y \text{ mol } HCl \text{ περιέχονταν σε } 100mL \text{ Δ7} \Rightarrow y = 3 \cdot 10^{-3}$$

- HCl : $M_r = 1 + 35,5 = 36,5$

$$n_7 = \frac{m_7}{M_r} \Rightarrow m_7 = n_7 \cdot M_r = 3 \cdot 10^{-3} \cdot 36,5 \text{ g} = \underline{109,5 \cdot 10^{-3} \text{ g}}$$

Άρα $109,5 \cdot 10^{-3} \% w/v$.

Θέμα 2ο

2.1. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές (**Σ**) και ποιες λανθασμένες (**Λ**);

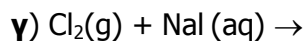
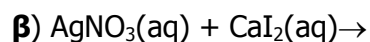
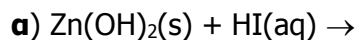
α) Σε ορισμένη ποσότητα ζεστού νερού διαλύεται μεγαλύτερη ποσότητα ζάχαρης απ' ότι σε ίδια ποσότητα κρύου νερού.

β) Ένα σωματίδιο που περιέχει 19 πρωτόνια, 19 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια, είναι ένα αρνητικό ιόν.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας σε κάθε περίπτωση. (μονάδες 10)

2.2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.



(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **β** και **γ**. (μονάδες 4)

Θέμα 4ο

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα HCl 0,5 M (διάλυμα Δ1).

Να υπολογισθούν:

α) Ο όγκος (mL) νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ1, για να προκύψει διάλυμα 0,2 M. (μονάδες 7)

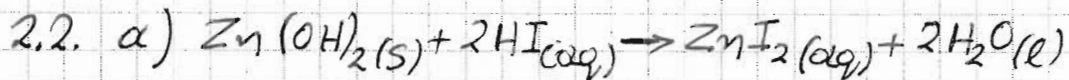
β) Η συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει με ανάμειξη 200 mL διαλύματος Δ1 με 300 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,2 M. (μονάδες 8)

γ) Ο όγκος του αερίου (σε *STP*) που παράγεται κατά την αντίδραση 100 mL διαλύματος Δ1 με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα Zn . (μονάδες 10)

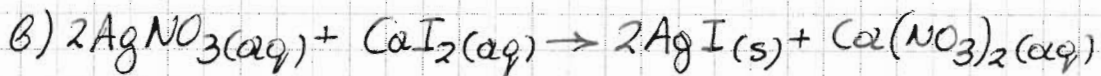
θέμα 20

2.1. α) Σ. Η διαλυτότητα βρετού, όπως είναι η φάση, στο νερό αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

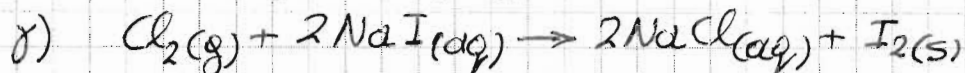
β) Λ. Το αμαγείο έχει $19p^+$ και $18e^-$, άρα επιπράζει το ηλεκτρονικό φορτίο $1p^+$ και έχουμε κατιόν.



[προκύπτει H_2O (ελάχιστα ιοντισμένη ένωση) και είναι εξουδεσμέρωση]



προκύπτει ίζημα AgI [και είναι διπλή ανεικαναπόθεση].



Το Cl είναι δραστημότερο του I [και είναι απλή ανεικαναπόθεση].

Θέμα 4ο

α). Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = 0,5M$, $V_1 = 100mL = 0,1L$.

• Με την προσθήκη $V = xL$ νερού, έχουμε αραίωση και προκύπτει Δ2 με $C_2 = 0,2M$, $V_2 = V_1 + V = (0,1 + x)L$ και ισχύει:

$$n_1 = n_2 \text{ ή } C_1 V_1 = C_2 V_2, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$0,5 \cdot 0,1 = 0,2(0,1 + x) \Rightarrow x = 0,15$$

$$\text{Άρα } V = 0,15L = \underline{150mL}.$$

β). Σε $V_1' = 200mL = 0,2L$ έχουμε την ίδια συγκέντρωση

$$C_1' = C_1 = 0,5M (\Delta 1').$$

• Στο Δ3 έχουμε: $C_3 = 0,2M$, $V_3 = 300mL = 0,3L$.

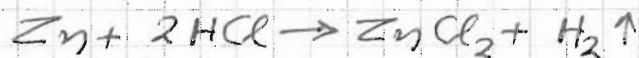
• Μετά την ανάμειξη των Δ1' και Δ3 προκύπτει Δ4 με $V_4 = V_1' + V_3 = (0,2 + 0,3)L = 0,5L$ και ισχύει:

$$n_1' + n_3 = n_4 \text{ ή } C_1' V_1' + C_3 V_3 = C_4 V_4, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$0,5 \cdot 0,2 + 0,2 \cdot 0,3 = C_4 \cdot 0,5 \Rightarrow C_4 = \underline{0,32M}.$$

γ). Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = C_1 V_1 = 0,5 \cdot 0,1 \text{ mol} = 0,05 \text{ mol}.$

• Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mol HCl αντιστοιχούν σε } 1 \text{ mol H}_2 \\ 0,05 \text{ mol HCl αντιστοιχούν σε } y \text{ mol H}_2 \end{array} \Rightarrow y = 0,025$$

• Έτσι σε STP για το H_2 έχουμε:

$$n' = \frac{V'}{V_m} \Rightarrow V' = n' V_m = 0,025 \cdot 22,4 L = \underline{0,56L}.$$

Θέμα 2ο

2.1. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι *σωστές* (**Σ**) και ποιες *λανθασμένες* (**Λ**);

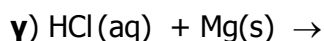
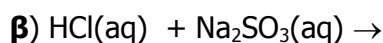
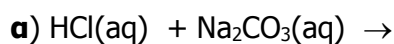
- α)** 1 mol οποιασδήποτε χημικής ουσίας σε πρότυπες συνθήκες (STP) έχει όγκο 22,4L.
- β)** Οι ιοντικές ενώσεις σε στερεή κατάσταση είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.
- γ)** Το $_{19}\text{K}$ αποβάλλει ηλεκτρόνια ευκολότερα από το $_{11}\text{Na}$.

(μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις.

(μονάδες 9)

2.2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.



(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **β** και **γ**.

(μονάδες 4)

Θέμα 4ο

Το θαλασσινό νερό έχει συγκέντρωση σε MgCl_2 0,05 M. Να υπολογισθούν:

α) Η μάζα (g) MgCl_2 που περιέχεται σε 20 mL θαλασσινού νερού; (μονάδες 7)

β) Ο όγκος (mL) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL θαλασσινού νερού, για να προκύψει διάλυμα 0,02 M σε MgCl_2 . (μονάδες 8)

γ) Η μάζα (g) του ιζήματος που θα σχηματιστεί κατά την προσθήκη περίσσειας Na_2CO_3 σε 200 mL θαλασσινού νερού. (μονάδες 10)

Δίνονται: $A_r(\text{Cl}) = 35,5$, $A_r(\text{Mg}) = 24$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$

Θέμα 2ο

2.1. α) Λ. 1 mol αερίου ουσίας σε STP έχει όγκο 22,4 L.

β) Λ. Τα υδατικά διαλύματα ή τα ζυήματα ιοντικών ενώσεων είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος (υπάρχουν ευκίνητα ιόντα).

γ) Σ. Το αέριο $_{19}\text{K}$: K(2), L(8), M(8), N(1) έχει μεγαλύτερη αφοφιική ακτίνα από το αέριο $_{11}\text{Na}$: K(2), L(8), M(1) και το 1e^- δένους απομακρύνεται πιο εύκολα (μικρότερη έλξη από τον πυρήνα).

2.2. α) $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
[προκύπτει $\text{CO}_2(\text{g})$ και είναι διπλή αντίμεταξείωση].

β) $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{g})$
προκύπτει αέριο SO_2 [και είναι διπλή αντίμεταξείωση].

γ) $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{s}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
Το Mg είναι δραστηρότερο του H [και είναι απλή αντίμεταξείωση].

Θέμα 4ο

α). Σε $V_1 = 20 \text{ mL} = 0,02 \text{ L}$ θαλασσινού νερού, με $C_1 = 0,05 \text{ M}$ σε MgCl_2 έχουμε (Δ1):

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = C_1 \cdot V_1 = 0,05 \cdot 0,02 \text{ mol} = 0,001 \text{ mol}$$

• MgCl_2 : $M_r = 24 + 2 \cdot 35,5 = 95$

Έτσι, $n_1 = \frac{m_1}{M_r} \Rightarrow m_1 = n_1 \cdot M_r = 0,001 \cdot 95 \text{ g} = \underline{0,095 \text{ g}}$.

β). Σε $V_1' = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$ θαλασσινού νερού έχουμε την ίδια συχνέντρωση σε MgCl_2 , $C_1' = C_1 = 0,05 \text{ M}$ (Δ1').

• Με την προσθήκη $V = x \text{ L}$ νερού, έχουμε αραίωση και προκύπτει Δ2 με $C_2 = 0,02 \text{ M}$, $V_2 = V_1' + V = (0,1 + x) \text{ L}$ και ισχύει:

$$n_1' = n_2 \text{ ή } C_1' V_1' = C_2 V_2, \text{ οπότε έχουμε:}$$

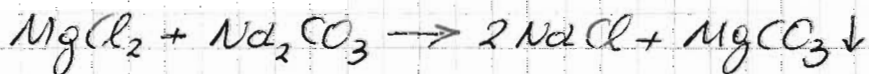
$$0,05 \cdot 0,1 = 0,02(0,1 + x) \Rightarrow x = 0,15$$

Άρα $V = 0,15 \text{ L} = \underline{150 \text{ mL}}$.

γ). Σε $V_1'' = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$ θαλασσινού νερού έχουμε πάλι την ίδια συχνέντρωση σε MgCl_2 , $C_1'' = C_1 = 0,05 \text{ M}$ (Δ1'') και

$$C_1'' = \frac{n_1''}{V_1''} \Rightarrow n_1'' = C_1'' \cdot V_1'' = 0,05 \cdot 0,2 \text{ mol} = 0,01 \text{ mol}$$

• Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol MgCl}_2 \text{ αντιστοιχεί σε } 1 \text{ mol MgCO}_3 \\ 0,01 \text{ mol MgCl}_2 \text{ αντιστοιχούν σε } y \text{ mol MgCO}_3 \end{array} \Rightarrow y = 0,01$$

• MgCO_3 : $M_r' = 24 + 12 + 3 \cdot 16 = 84$

Έτσι, $n' = \frac{m'}{M_r'} \Rightarrow m' = n' \cdot M_r' = 0,01 \cdot 84 \text{ g} = \underline{0,84 \text{ g}}$.

Θέμα 2ο

2.1. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές (**Σ**) και ποιες λανθασμένες (**Λ**);

α) Ένα ποτήρι (Α) περιέχει 100 mL υδατικού διαλύματος αλατιού 10% w/w. Μεταφέρουμε 50 mL από το διάλυμα αυτό σε άλλο ποτήρι (Β). Η περιεκτικότητα του διαλύματος αλατιού στο ποτήρι (Β) είναι 5 % w/w.

β) Τα στοιχεία της 3^{ης} (IIIA) ομάδας έχουν τρεις στιβάδες.

γ) Ο αριθμός οξείδωσης του N στο HNO_3 είναι +5.

(μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις

(μονάδες 9)

2.2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.

α) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow$

β) $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$

γ) $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **α** και **γ**.

(μονάδες 4)

Θέμα 4ο

Διαθέτουμε 500 mL υδατικού διαλύματος CaI_2 0,5 M (διάλυμα Δ1).

α) Πόση μάζα (g) CaI_2 υπάρχει στο διάλυμα Δ1;

(μονάδες 7)

β) Πόσο όγκο (mL) νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του Δ1 για να παρασκευάσουμε διάλυμα CaI_2 0,1 M;

(μονάδες 8)

γ) Πόσα mL διαλύματος Δ1 πρέπει να αντιδράσουν με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα AgNO_3 για να σχηματισθούν 23,5 g ιζήματος;

(μονάδες 10)

Δίνονται: $A_r(\text{I}) = 127$, $A_r(\text{Ca}) = 40$, $A_r(\text{Ag}) = 108$

Θέμα 2ο

2.1. α) Λ. Η περιεκτικότητα (και η συγκέντρωση) δεν εξαρτάται από την ποσότητα του διαλύματος, άρα στο ποτήρι Β έχουμε 10% w/w.

β) Λ. Ο αριθμός μιας κύριας ομάδας καθορίζει τον αριθμό ε-οδένους (της εξωτερικής σειράς) και όχι τον αριθμό σειρών που καταλαμβάνονται από ε-.

γ) Σ. $\overset{+1}{\text{H}} \overset{x}{\text{N}} \overset{-2}{\text{O}_3}$, $1 \cdot (+1) + 1 \cdot x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = +5$

2.2. α) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{CuS}(\text{s})$
 προκύπτει ίζημα CuS [και είναι άπληξη αντίμαζαση].

β) $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 [προκύπτει H_2O (εξοχιστά ιοντιζόμενη ένωση) και είναι εξουδετέρωση].

γ) $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{S}(\text{s})$
 Το Cl είναι δραστημότερο του S [και είναι άπληξη αντίμαζαση].

Θέμα 4.

αρχείο 0_10770

α). Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = 0,5M$, $V_1 = 500mL = 0,5L$

$$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = C_1 V_1 = 0,5 \cdot 0,5 \text{ mol} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\bullet \text{CaI}_2: M_r = 40 + 2 \cdot 127 = 294$$

$$n_1 = \frac{m_1}{M_r} \Rightarrow m_1 = n_1 \cdot M_r = 0,25 \cdot 294 \text{ g} = \underline{73,5 \text{ g}}$$

β). Σε $V_1' = 100mL = 0,1L$ έχουμε την ίδια συχνηένερωση

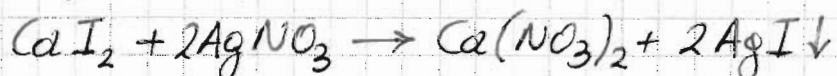
$$C_1' = C_1 = 0,5M.$$

• Με την προσθήκη $V = xL$ νερού, έχουμε αρραίωση και προκύπτει Δ2 με $C_2 = 0,1M$, $V_2 = V_1' + V = (0,1 + x)L$ και ισχύει $n_1' = n_2$ ή $C_1' V_1' = C_2 V_2$, οπότε έχουμε:

$$0,5 \cdot 0,1 = 0,1 (0,1 + x) \Rightarrow x = 0,4$$

$$\text{Άρα } V = 0,4L = \underline{400mL}$$

γ). Η χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι:



προκύπτει ίζημα AgI [και είναι δηλαδή ανεμετάσβεστη].

$$\bullet \text{AgI}: M_r' = 108 + 127 = 235, \quad m' = 23,5 \text{ g}$$

$$n' = \frac{m'}{M_r'} = \frac{23,5}{235} \text{ mol} = 0,1 \text{ mol}$$

• Σύμφωνα με την παραπάνω χημική εξίσωση έχουμε:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol CaI}_2 \text{ αντιστοιχεί σε } 2 \text{ mol AgI} \\ y \text{ mol CaI}_2 \text{ αντιστοιχούν σε } 0,1 \text{ mol AgI} \end{array} \Rightarrow y = 0,05$$

• Τα $0,05 \text{ mol CaI}_2$ περιέχονταν σε $V_1'' = \omega L$ διαλύματος

Δ1'' με ίδια συχνηένερωση (Δ1) $C_1'' = C_1 = 0,5M$, δηλαδή

$$n_1'' = 0,05 \text{ mol} \text{ έτσι έχουμε}$$

$$C_1'' = \frac{n_1''}{V_1''} \Rightarrow 0,5 = \frac{0,05}{\omega} \Rightarrow \omega = 0,1$$

$$\text{Άρα } V_1'' = 0,1L = \underline{100mL}$$

Θέμα 2ο

2.1. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές (**Σ**) και ποιες λανθασμένες (**Λ**);

- α)** Το ${}_{19}\text{K}^+$ έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ${}_{17}\text{Cl}^-$
β) Σε 5 mol H_2O περιέχονται 10 mol ατόμων υδρογόνου.
γ) Ο αριθμός οξείδωσης του S στο H_2SO_3 είναι +6.

(μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις

(μονάδες 9)

2.2. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις (προϊόντα και συντελεστές) των παρακάτω χημικών αντιδράσεων που γίνονται όλες.

- α)** $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow$
β) $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow$
γ) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow$

(μονάδες 9)

Να αναφέρετε το λόγο που γίνονται οι αντιδράσεις **β** και **γ**.

(μονάδες 4)

Θέμα 4ο

Διαθέτουμε υδατικό διάλυμα HCl 0,5 M (διάλυμα Δ1).

Να υπολογισθούν:

- α)** Ο όγκος (mL) νερού που πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Δ1, για να προκύψει διάλυμα 0,2 M. (μονάδες 7)
β) Η συγκέντρωση του διαλύματος που προκύπτει με ανάμειξη 200 mL διαλύματος Δ1 με 300 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,2 M. (μονάδες 8)
γ) Ο όγκος του αερίου (σε *STP*) που παράγεται κατά την αντίδραση 100 mL διαλύματος Δ1 με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα Zn. (μονάδες 10)

Θέμα 2ο

2.1. α) Σ. Το ${}_{19}\text{K}^+$ προέρχεται από το ${}_{19}\text{K}$ με 19e^- με αποβολή 1e^- , άρα έχει 18e^- .

Το ${}_{17}\text{Cl}^-$ προέρχεται από το ${}_{17}\text{Cl}$ με 17e^- με πρόσληψη 1e^- , άρα έχει 18e^- .

β) Σ. Το 1 μόριο H_2O περιέχει 2 άτομα H και ισοδύναμα το 1 mol H_2O περιέχει 2 mol H, δηλαδή διπλάσια mol ατόμων H.

γ) Λ. $\text{H}_2\text{SO}_3^{+1 \times -2}$, $2 \cdot (+1) + 1 \cdot x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow x = +4$

2.2. α) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{CaCO}_3(\text{s})$
[προκύπτει ίζημα CaCO_3 και είναι διπλή αντικατάσταση].

β) $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{HBr}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{l})$
Το Cl είναι δραστημότερο του Br [και είναι απλή αντικατάσταση].

γ) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{NH}_3(\text{g})$
[2 " NH_4OH "]
προκύπτει αέριο NH_3 [και είναι διπλή αντικατάσταση].

Θέμα 4ο

α). Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = 0,5M$, $V_1 = 100mL = 0,1L$.

- Με την προσθήκη $V = xL$ νερού, έχουμε αραίωση και προκύπτει Δ2 με $C_2 = 0,2M$, $V_2 = V_1 + V = (0,1 + x)L$ και ισχύει:
 $n_1 = n_2$ ή $C_1 V_1 = C_2 V_2$, οπότε έχουμε:
 $0,5 \cdot 0,1 = 0,2(0,1 + x) \Rightarrow x = 0,15$.

Άρα $V = 0,15L = 150mL$.

β). Σε $V_1' = 200mL = 0,2L$ έχουμε την ίδια συγκεντρώση $C_1' = C_1 = 0,5M$ (Δ1').

• Στο Δ3 έχουμε: $C_3 = 0,2M$, $V_3 = 300mL = 0,3L$.

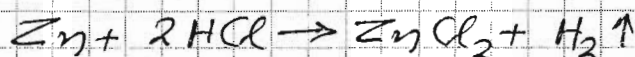
- Μετά την ανάμειξη των Δ1' και Δ3 προκύπτει Δ4 με $V_4 = V_1' + V_3 = (0,2 + 0,3)L = 0,5L$ και ισχύει:

$$n_1' + n_3 = n_4 \text{ ή } C_1' V_1' + C_3 V_3 = C_4 V_4, \text{ οπότε έχουμε:}$$

$$0,5 \cdot 0,2 + 0,2 \cdot 0,3 = C_4 \cdot 0,5 \Rightarrow C_4 = 0,32M.$$

γ). Στο Δ1 έχουμε: $C_1 = \frac{n_1}{V_1} \Rightarrow n_1 = C_1 V_1 = 0,5 \cdot 0,1 \text{ mol} = 0,05 \text{ mol}$.

- Σύμφωνα με την χημική εξίσωση



έχουμε:

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mol HCl αντιστοιχούν σε } 1 \text{ mol H}_2 \\ 0,05 \text{ mol HCl αντιστοιχούν σε } y \text{ mol H}_2 \end{array} \Rightarrow y = 0,025$$

- Έτσι σε STP για το H_2 έχουμε:

$$n' = \frac{V'}{V_m} \Rightarrow V' = n' V_m = 0,025 \cdot 22,4 L = \underline{0,56L}.$$