

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΟΥ ΤΡΟΣ.
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 2021

ΘΕΜΑ Α

A₁. β

A₂. γ

A₃. α

A₄. β

A₅. δ

ΘΕΜΑ Β

B₁. α) $_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 : 3^{\text{η}}$ περίοδος - 1^η ομάδα
 $_{16}\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 : 3^{\text{η}}$ περίοδος - 16^η ομάδα
 $_{19}\text{K} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 : 4^{\text{η}}$ περίοδος - 1^η ομάδα

Σε μια περίοδο του Π.Π η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά κατά μήκος μιας περιόδου και σε μια ομάδα από πάνω προς τα κάτω. $r_s < r_{\text{Na}} < r_{\text{K}}$

β) $\left. \begin{array}{l} \Delta.π.φ(\text{Na}) = 11 - 10 = 1 \\ \Delta.π.φ(\text{S}) = 16 - 10 = 6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} E_{i,1}(\text{S}) > E_{i,1}(\text{Na}) \text{ αφού} \\ \Delta.π.φ(\text{S}) > \Delta.π.φ(\text{Na}) \\ \text{και } r(\text{S}) < r(\text{Na}) \end{array}$



B2. α) Η προσθήκη H_2SO_4 θα αυξήσει τη $[H_3O^+]$ οπότε η θ.χ.Ι θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά $\Rightarrow [Cr_2O_7^{2-}]$ θα αυξηθεί \Rightarrow πορτοκαλί χρώμα

β) Η προσθήκη $NaOH$ θα αυξήσει τη συγκέντρωση των ιόντων $[OH^-]$ οπότε θα μειωθεί η $[H_3O^+]$ και η θ.χ.Ι θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά. $\Rightarrow [CrO_4^{2-}] \uparrow \Rightarrow$ κίτρινο χρώμα

B3. Το ${}_2He^+$ είναι υδρογονοειδές ιόν.

Άρα $E_{3s} = E_{3d}$ οπότε

$$\left. \begin{aligned} \Delta E_1 &= \Delta E (4p \rightarrow 3s) = E_4 - E_3 \\ \Delta E_2 &= \Delta E (4p \rightarrow 3d) = E_4 - E_3 \end{aligned} \right\} \Delta E_1 = \Delta E_2 \text{ και αφού} \\ \Delta E = h \cdot \nu \text{ θα ισχύει}$$

$$\nu_1 = \nu_2$$

B4. α) Όσο μεγαλύτερη είναι η pK_a τόσο μικρότερη η K_a του οξέος, άρα και αδυνέστερο το οξύ.

Για υποκαταστάτες με $-I$ επαγωγικό φαινόμενο έχουμε αύξηση της πόλωσης του δεσμού $-O-H$ οπότε το H^+ αποσπάζεται ευκολότερα, άρα το οξύ θα είναι ισχυρότερο.



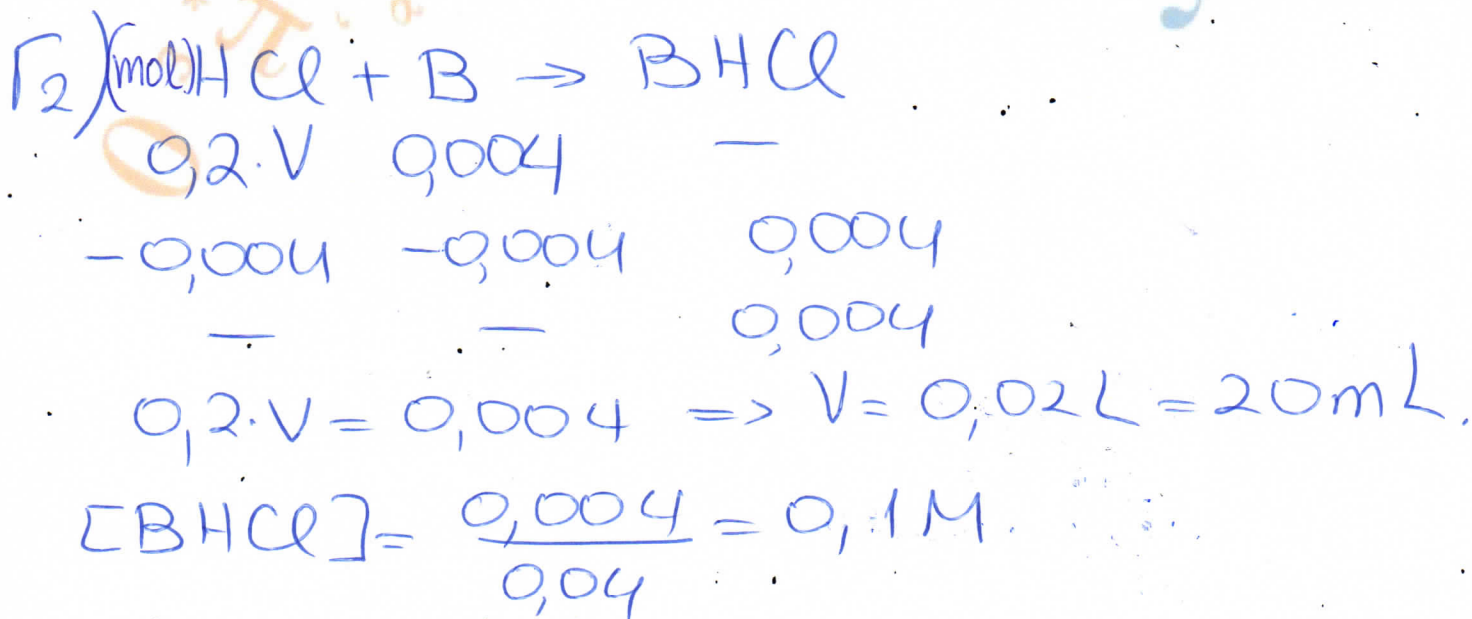
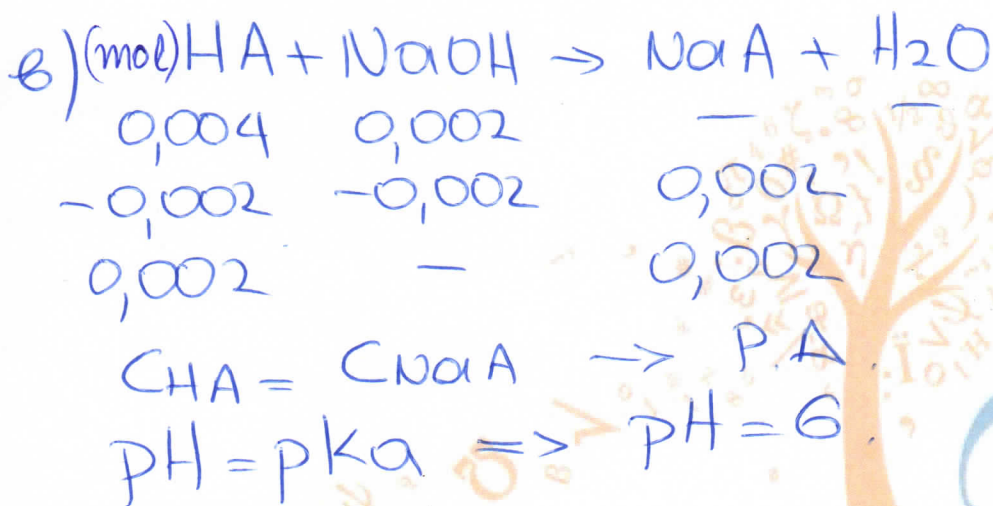
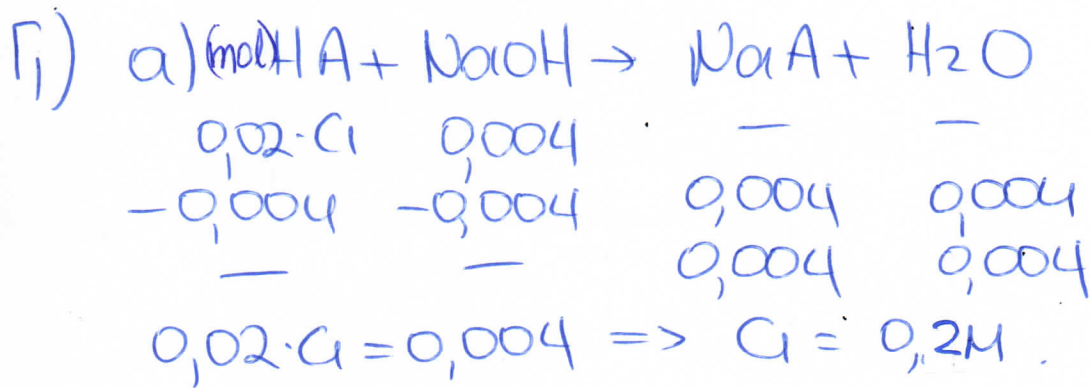
Άρα, $C_6H_5- < HO- < F- < NO_2-$

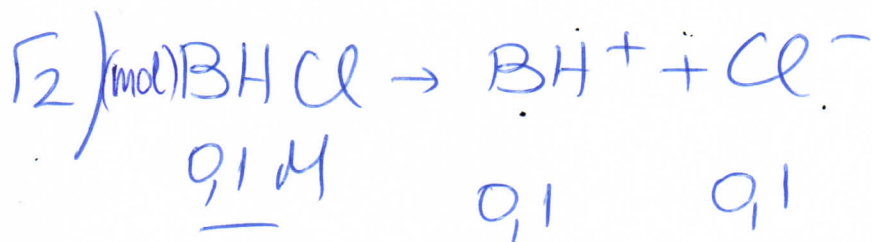
β) Το οξύ CF_3COOH έχει τρεις υποκαταστάτες με $-I$ επαχ. φαινόμενο, ενώ το CFH_2COOH έναν, οπότε το CF_3COOH είναι ισχυρότερο οξύ ($pK_a = -0,25 < pK_a' = 2,7$)

β5. Η δομή Β σχηματίζει ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις με το H_2O , γιατί εκτός από τους δεσμούς υδρογόνου έχει μεγαλύτερη διπολική ροπή, επομένως ισχυρότερους δεσμούς διπόλου-διπόλου (με τα μόρια του H_2O)

$\mu_{ολ(A)} = 0$ και $\mu_{ολ(B)} \neq 0$

ΘΕΜΑ Γ





$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = 10^{-8} \Rightarrow 10^{-8} = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow$$

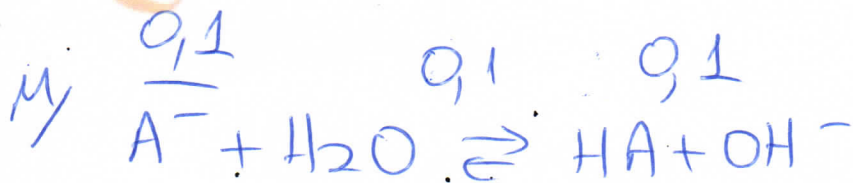
$$x = 10^{-4,5} \text{ M} \Rightarrow \underline{\text{pH} = 4,5}$$

Β) Συν. 1η ογκομέτρηση:

$$[\text{NaA}] = \frac{0,004}{0,04} = 0,1 \text{ M}$$



$V_1 \rightarrow (i)$

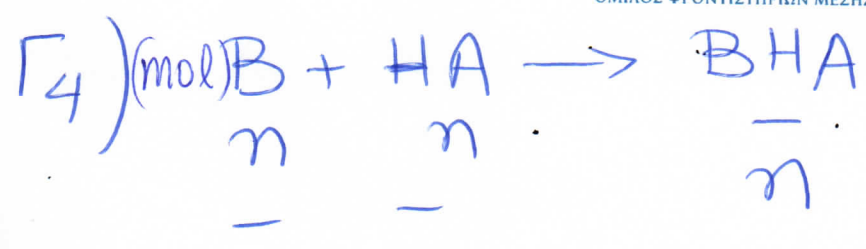


$V_2 \rightarrow (iii)$

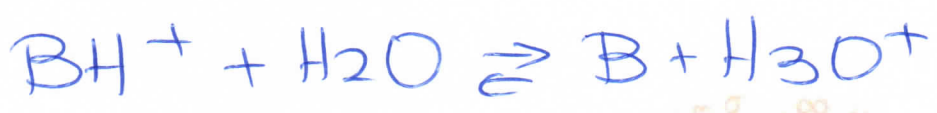
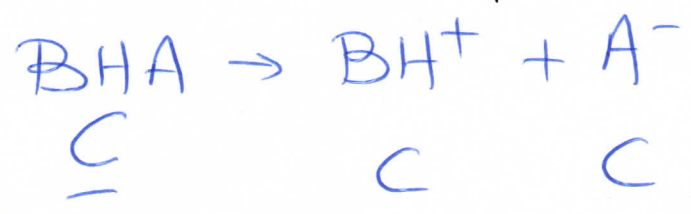


$$K_b = \frac{x^2}{0,1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4,5} \text{ M} \Rightarrow \text{pOH} = 4,5$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 9,5$$



Ίσοι όγκοι
οπότε ίσες
συγκεντρώσεις.



$K_{aBH^+} = \frac{K_w}{K_{bB}} = 10^{-8}$



$K_{bA^-} = \frac{K_w}{K_{aHA}} = 10^{-8}$

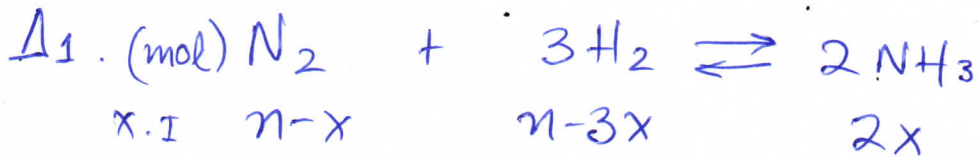
Συγκρίνω K_{aBH^+} με K_{bA^-}

$K_{aBH^+} = K_{bA^-}$

Ουδέτερο διάλυμα.

Γ₅) Η αντίδραση ιονισμού του H₂O είναι ενδόθερμη. Η εξουδετέρωση:
 $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2.H_2O$ οινό Lavoisier-Laplace είναι εξώθερμη, κατά τη διάρκεια της ομομέτρησης αυξάνεται η θερμοκρασία.

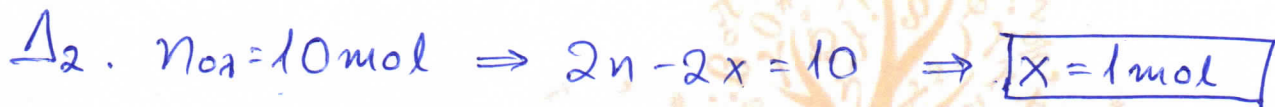
ΘΕΜΑ Α



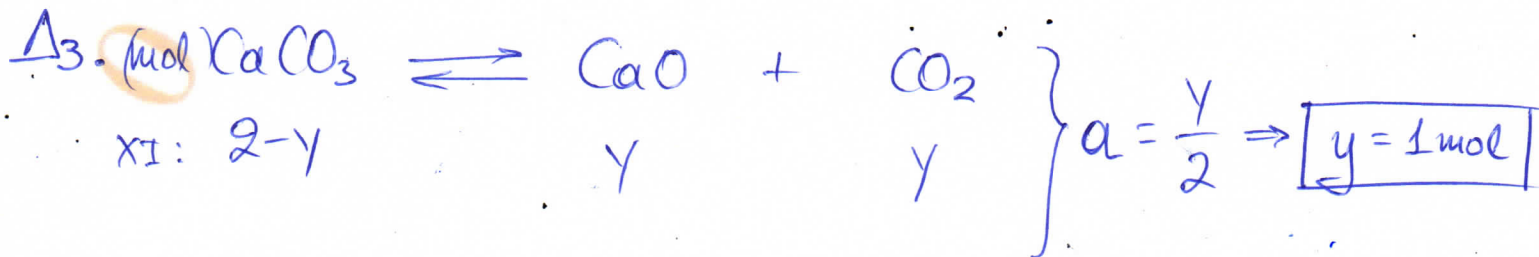
$$n_{\text{O}_2} = 2n - 2x$$

$$\frac{V_{\text{NH}_3}}{V_{\text{O}_2}} = \frac{n_{\text{NH}_3}}{n_{\text{O}_2}} \Rightarrow \frac{20}{100} = \frac{2x}{2n-2x} \Rightarrow \boxed{n=6x}$$

$$a = \frac{3x}{n} = \frac{3x}{6x} = 0,5, \text{ άρα απόδοση } a = 50\%$$



$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} \Rightarrow \frac{20}{27} = \frac{\frac{2^2}{V_1^2}}{\frac{5}{V_1} \cdot \frac{3^3}{V_1^3}} \Rightarrow \boxed{V_1 = 5 \text{ L}}$$



a) $v_1 = k_1$

$$N_2 = k_2 \cdot [\text{CO}_2]$$

b) $v_1 = k_1 = \text{σταθερή}$ και ισοῦται με το μέγιστο ρυθμό μεταβολής του CO_2 τη στιγμή $t=0$.



$$U_1 = U = 0,4 \text{ M/min}$$

$$K_1 = U_1 = 0,4 \text{ M/min}$$

$$\text{K. XI: } U_1 = U_2 = 0,4 \text{ M/min}$$

$$[\text{CO}_2] = 1 \text{ M}$$

$$K_2 = \frac{U_2}{[\text{CO}_2]} = 0,4 \text{ min}^{-1}$$

8) Έστω ότι αφαιρούνται w mol CO_2



$$\text{XI: } \quad 1 \quad \quad 1 \quad \quad 1$$

$$\text{αφαρ: } \rightarrow \quad \quad \quad \quad \quad -w$$

$$\text{KTB: } \quad k \quad \quad k \quad \quad k$$

$$\text{XI': } 1-k \quad \quad 1+k \quad \quad 1-w+k$$

$$K_c = 6 \text{ ταθ.}$$

$$\text{Πρέπει } K_c = [\text{CO}_2] = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1-w+k}{1} = 1 \Rightarrow$$

$$\boxed{k=w}$$

$$\left. \begin{aligned} P_0 &= RT \\ \frac{P_0}{2} &= [\text{CO}_2] RT \end{aligned} \right\} \Rightarrow [\text{CO}_2]' = 0,5 \text{ M}$$

, άρα το σύστημα δεν θα καταβληθεί σε Χ.Ι.

Η ισορροπία αναρπεί πλήρως τη μεταβολή και η αντίδραση θα γίνει μονόδρομη.

