

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 18 ΙΟΥΝΙΟΥ 2021

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**ΘΕΜΑ Α**

A1. β

A2. γ

A3. α

A4. β

A5. δ

**ΘΕΜΑ Β**

B1.  ${}_{11}\text{Na} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  3<sup>η</sup> περίοδος – 1<sup>η</sup> ΟΜΑΔΑ

${}_{16}\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  3<sup>η</sup> περίοδος – 16<sup>η</sup> ΟΜΑΔΑ

${}_{19}\text{K} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  4<sup>η</sup> περίοδος – 1<sup>η</sup> ΟΜΑΔΑ

α. Η ατομική ακτίνα στον περιοδικό πίνακα αυξάνεται προς τα κάτω σε μια ομάδα και προς τα αριστερά σε μια περίοδο .

Άρα

$$A.A(\text{S}) < A.A(\text{Na}) < A.A(\text{K})$$

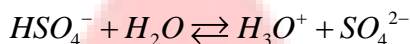
β.  $E_{i1}(\text{S}) > E_{i1}(\text{Na})$

$$Z^*(\text{S}) = 16 - 10 = 6$$

$$Z^*(\text{Na}) = 11 - 10 = 1$$

Όσο μεγαλύτερο είναι το δραστικό πυρηνικό φορτίο και όσο μικρότερη είναι η ατομική ακτίνα τόσο αυξάνεται η  $E_{i1}$

**B2.**



α. Τα  $H_3O^+$  που παράγονται από τον ιοντισμό του  $H_2SO_4$  αυξάνουν την συγκέντρωση των  $H_3O^+$  στην αρχική αντίδραση και λόγω αρχής Le chatellier την μετατοπίζουν δεξιά με αποτέλεσμα το δείγμα να χρωματίζεται πορτοκαλί

β. Το  $NaOH$  κάνει διάσταση



Τα  $OH^-$  αντιδρούν με τα  $H_3O^+$

$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O$  μειώνουν την συγκέντρωση των  $H_3O^+$  οπότε λόγω αρχής Le chatellier μετατοπίζεται η ισορροπία αριστερά και εμφανίζεται κίτρινο χρώμα

**B3.**

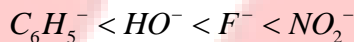


$$|\Delta E| = hf_1 \rightarrow |E_3 - E_4| = hf_1 \Rightarrow \left| \frac{E_1}{9} - \frac{E_1}{16} \right| = hf_1$$

$$\frac{9}{144} |E_1| = hf_1 \Rightarrow f_1 = \frac{9|E_1|}{144h}$$

Το  ${}_2He^+$  είναι υδρογονοειδές κατιόν οπότε η συχνότητα της μετάπτωσης καθορίζεται από τις αρχές του προτύπου Bohr. Επομένως ίδια και στις 2 περιπτώσεις

**B4.α.** Όσο μεγαλύτερη είναι η  $pK_a$  τόσο μικρότερη είναι η  $K_a$ , επομένως ασθενέστερο το οξύ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο υποκαταστάτης που συνδέεται με τον άνθρακα να έχει ασθενέστερο  $-I$  επαγωγικό φαινόμενο.



β. Η δράση του επαγωγικού φαινομένου είναι αθροιστική όσο περισσότερους υποκαταστάτες έχουμε με  $-I$  επαγωγικά τόσο ισχυρότερο είναι το οξύ.

Άρα το  $CF_3COOH$  είναι ισχυρότερο οξύ από το  $CFH_2COOH$  και έχει μικρότερη τιμή  $pK_a$

**B5.** Λόγω της γεωμετρίας στη δομή Β το μόριο, θα έχει μεγαλύτερη τιμή διπολικής ροπής οπότε θα σχηματίζει ισχυρότερους δεσμούς υδρογόνου με το νερό και θα διαλύεται περισσότερο σε αυτό.

### ΘΕΜΑ Γ



Ισοδύναμο σημείο :  $n_{HA} = n_{NaOH} \Rightarrow C_{HA} \cdot V_{HA} = C_{NaOH} \cdot V_{NaOH}$

$$C_{HA} \cdot 0,02 = 0,2 \cdot 0,02$$

$$C_{HA} = 0,2M$$

β.  $HA : n_{HA} = C_{HA} \cdot V_{HA} = 0,2 \cdot 0,02 = 4 \cdot 10^{-3} mol$

$NaOH : n_{NaOH} = C_{NaOH} \cdot V_{NaOH} = 0,2 \cdot 0,01 = 2 \cdot 10^{-3} mol$

	$mol$	$HA +$	$NaOH \rightarrow$	$NaA + H_2O$
ΑΡΧ.	$4 \cdot 10^{-3}$		$2 \cdot 10^{-3}$	
Α/Π	$-2 \cdot 10^{-3}$		$-2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$
ΤΕΛ.	$2 \cdot 10^{-3}$			$2 \cdot 10^{-3}$

Ρυθμιστικό Διάλυμα

$HA / NaA$

$$(H_3O^+) = Ka \frac{C_{HA}}{C_{NaA}} = 10^{-6} \frac{2 \cdot 10^{-3}}{\frac{2 \cdot 10^{-3}}{V_{OL}}} = 10^{-6} \Rightarrow pH = 6$$

**Γ2. α.**  $Y_2$  ογκομέτρηση με  $HCl$  0,2M

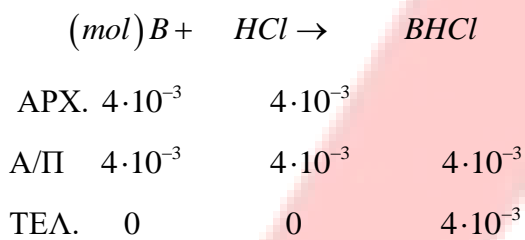
Ι.Σ  $n_{HCl} = n_B$

$$C_3 \cdot V_3 = C_2 \cdot V_2$$

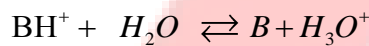
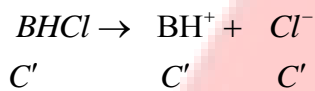
$$V_3 = 20ml HCl$$

$$\beta. n_B = C_2 \cdot V_2 = 2 \cdot 10^{-1} \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = C_3 \cdot V_3 = 2 \cdot 10^{-1} \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$



$$BHCl : C' = \frac{n}{V_{ολ}} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-2}} = 10^{-1} \text{ M}$$



$$K_w = K_a \cdot K_b$$

$$K_a = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8}$$

$$K_a = \frac{x^2}{C'} \Rightarrow x = \sqrt{K_a \cdot C'} = \sqrt{10^{-8} \cdot 10^{-1}} = \sqrt{10^{-9}} = 10^{-4,5} \text{ M} \quad pH = 4,5$$

**Γ3.** Για να είναι κατάλληλος ο δείκτης θα πρέπει η περιοχή που αλλάζει χρώμα να περιέχει το pH

στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης

Ογκομέτρηση  $Y_1 \rightarrow$  Δείκτης i

Ογκομέτρηση  $Y_2 \rightarrow$  Δείκτης iii

**Γ4.** Ίσοι όγκοι  $Y_1$  και  $Y_2$

Ανάμειξη

$$n_{HA} = n_B = 0,1 \cdot 2V = 0,2V \text{ mol}$$

	mol HA	B	BHA
ΑΡΧ.	0,2V	0,2V	
Α/Π	0,2V	0,2V	0,2V
ΤΕΛ.	0	0	0,2V

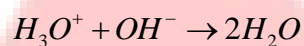
Το ΒΗΑ είναι αλάτι με δύο ιόντα που προέρχονται από ασθενή οξέα και βάσεις

$$\text{ΒΗΑ: } C'_1 = \frac{C_1 \cdot V}{2V} = 0,1M$$

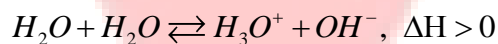
Συγκρίνω  $K_a$  με  $K_b$

$$K_a = K_b \Rightarrow pH = 7$$

**Γ5.** Στις ογκομετρήσεις εξουδετέρωσης η αντίδραση που πραγματοποιείται είναι



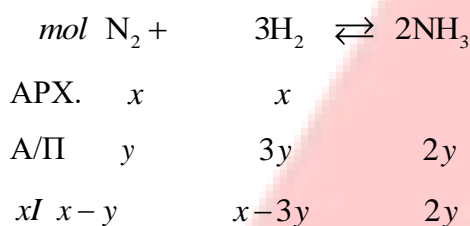
Άρα στην αντίδραση ιοντισμού του νερού



Ευνοείται η αντίδραση προς τ αριστερά δηλαδή προς την εξώθερμη φορά, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, επομένως εκλύεται θερμότητα και το σύστημα θερμαίνεται.

## ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Αναλογικά όγκων  $\Rightarrow$  Αναλογικά mol

$$\frac{n_{NH_3}}{n_{ολ}} = \frac{20}{100} \Rightarrow \frac{2y}{2x-2y} = \frac{1}{5} \Rightarrow 10y = 2x-2y \Rightarrow 2x = 12y \Rightarrow x = 6y \quad (1)$$

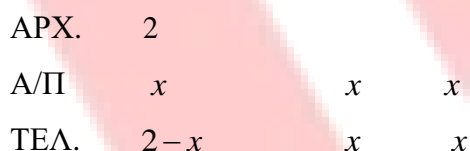
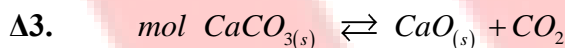
$$a = \frac{3y}{x} = \frac{3y}{6y} = 50\%$$

$$\Delta 2. n_{ολ} = 10 \Rightarrow 2x - 2y = 10 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} 12y - 2y = 10 \Rightarrow y = 1 \text{ mol}$$

$$(1) \Rightarrow x = 6 \text{ mol}$$

Σύσταση x.I  $N_2 = 5 \text{ mol}$   $H_2 : 3 \text{ mol}$   $NH_3 : 2 \text{ mol}$

$$K_c = \frac{\left(\frac{2}{V}\right)^2}{\frac{5}{V} \cdot \left(\frac{3}{V}\right)^3} \Rightarrow \frac{20}{27} = \frac{\frac{4}{V^2}}{\frac{5 \cdot 27}{V^4}} \Rightarrow 20 = \frac{4V^2}{5} \Rightarrow V^2 = 25 \Rightarrow V = 5L$$



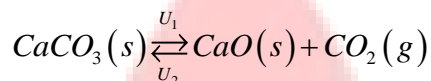
$$a = 0,5 \quad a = \frac{x}{2} \Rightarrow 0,5 = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

$$\alpha. U_1 = K_1, \quad U_2 = K_2 [CO_2]$$

β. Στη Χ.Ι:  $U_1 = U_2$  επειδή  $U_2 = 0,4M \cdot \text{min}^{-1}$  έχουμε:

$$K_1 = 0,4 \frac{M}{\text{min}} \quad \text{και} \quad K_2 = 0,4 \text{ min}^{-1}$$

γ. Στην παρακάτω χημική εξίσωση:



Ισχύει ότι  $k_c = [CO_2]$ , επομένως επειδή  $V, T =$  σταθερά οποιαδήποτε μεταβολή στα mol του  $CO_2$  αναιρείται πλήρως.

Άρα αφαιρούμε 1 mol  $CO_2$  της χημικής ισορροπίας, το σύστημα επανέρχεται σε κατάσταση Χ.Ι παράγοντας 1 mol  $CO_2$  (οριακή ισορροπία χωρίς καθόλου στερεό αντιδρών). Από αυτό το σημείο και έπειτα η αντίδραση γίνεται μονόδρομη όσο αφαιρούμε  $CO_2$

Για να υποδιπλασιαστεί η πίεση, θα πρέπει να υποδιπλασιαστούν τα mol  $CO_2$ , οπότε αφαιρούμε επιπλέον 0,5 mol  $CO_2$ . Επομένως συνολικά αφαιρέσαμε 1,5 mol  $CO_2$  για να υποδιπλασιαστεί η πίεση στο δοχείο

#### Σχολιασμός θεμάτων

Τα θέματα ήταν σε γενικές γραμμές ευκολότερα από τα δύο τελευταία χρόνια, η θεωρία ήταν σαφώς διατυπωμένη χωρίς δυσκολίες. Στις ασκήσεις υπήρχαν συγκεκριμένες μονάδες με αυξημένη δυσκολία, στις οποίες θα ξεχωρίσουν οι καλοί από τους άριστους

Συγγραφική επιμέλεια

Ομάδα Χημικών Ρόμβου