

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008**  
**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**  
**ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ 1°**

- |     |   |    |   |
|-----|---|----|---|
| 1.1 | β |    |   |
| 1.2 | δ |    |   |
| 1.3 | γ |    |   |
| 1.4 | β |    |   |
| 1.5 |   | α. | Λ |
|     |   | β. | Σ |
|     |   | γ. | Λ |
|     |   | δ. | Σ |
|     |   | ε. | Λ |

**ΘΕΜΑ 2°**

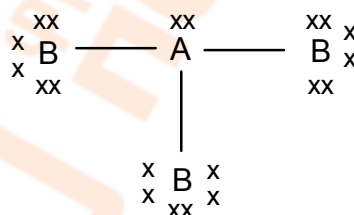
2.1 α. Η ηλεκτρονιακή δομή του  ${}_{15}\text{A}$  είναι η εξής:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

↓  
K(2), L(8), M(5)

Η ηλεκτρονιακή δομή του  ${}_{17}\text{B}$  είναι η εξής:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

↓  
K(2), L(8), M(7)

β. Ο ηλεκτρονιακός τύπος κατά Lewis της ένωσης  $\text{AB}_3$  είναι:



γ. Μεγαλύτερη ατομική ακτίνα εμφανίζει το A.

Το A ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και στην 15<sup>η</sup> ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και εμφανίζει δραστικό πυρηνικό φορτίο ίσο με  $15 - 10 = 5$ . Το B ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο και στην 17<sup>η</sup> ομάδα και εμφανίζει δραστικό πυρηνικό φορτίο ίσο με  $17 - 10 = 7$ . Η ατομική ακτίνα αυξάνει από δεξιά προς τα αριστερά σε μία περίοδο του Περιοδικού Πίνακα λόγω μείωσης του δραστικού πυρηνικού φορτίου.

2.2 α. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Με την αραιώση του διαλύματος η συγκέντρωση των ιόντων  $\text{OH}^-$  μειώνεται.

Από τον νόμο αραιώσης του Ostwald έχουμε:  $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot c}$ . Επομένως εφόσον η συγκέντρωση του διαλύματος μειώνεται, τότε μειώνεται και η  $[\text{OH}^-]$ .

β. Η πρόταση είναι λανθασμένη.

Με την προσθήκη του NaOH έχουμε επίδραση κοινού ιόντος οπότε η ισορροπία ιοντισμού της  $\text{NH}_3$  μετατοπίζεται προς τα αριστερά με αποτέλεσμα η  $[\text{NH}_4^+]$  να μειώνεται.

- 2.3 Δοχείο 2: CH<sub>3</sub>COOH  
 Δοχείο 4: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH  
 Δοχείο 1: CH<sub>3</sub>CHO  
 Δοχείο 3: CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>

Οι ενώσεις που αντιδρούν με Na και περιέχονται στα δοχεία 2 και 4 είναι το CH<sub>3</sub>COOH και η CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH. Αυτή που αντιδρά με Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> και εκλύεται CO<sub>2</sub> είναι το CH<sub>3</sub>COOH και περιέχεται στο δοχείο 2. Άρα στο δοχείο 4 περιέχεται η CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH. Στο δοχείο 1 περιέχεται η CH<sub>3</sub>CHO η οποία αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens. Η ένωση CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> περιέχεται στο δοχείο 3.

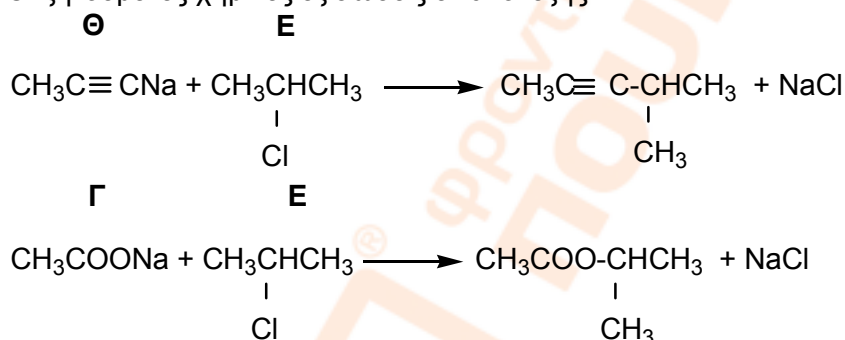
### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

- 3.1 Η Α είναι αλκίνιο με 3 άτομα άνθρακα στο μόριό του. Οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ είναι οι εξής:

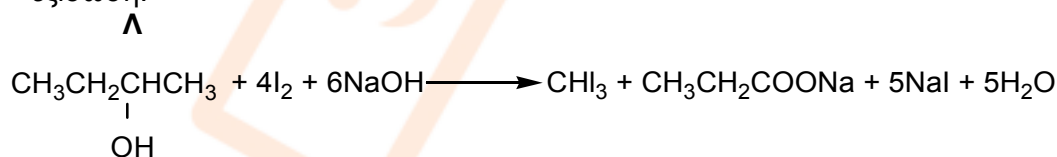
Α: CH<sub>3</sub>C≡CH  
 Β: CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>  
 Γ: CH<sub>3</sub>COONa  
 Δ: CH<sub>3</sub>CH=CH<sub>2</sub>

Ε: CH<sub>3</sub>CH(Cl)CH<sub>3</sub>  
 Ζ: CH<sub>3</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub>  
 Θ: CH<sub>3</sub>C≡CNa

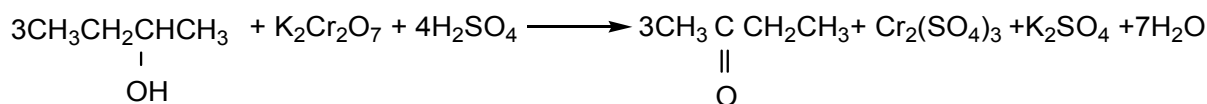
- 3.2 Οι ζητούμενες χημικές εξισώσεις είναι οι εξής:



- 3.3 α. Η ζητούμενη ένωση είναι η 2-βουτανόλη η οποία αντιδρά σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



- β. Η ζητούμενη χημική εξίσωση είναι η εξής:



Τα 3 mol CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub> αντιδρούν με 1 mol K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
 Τα 0,3 mol CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub> αντιδρούν με x mol K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

Από την παραπάνω αναλογία βρίσκουμε ότι x = 0,1 mol

Από τον τύπο της συγκέντρωσης βρίσκουμε τον όγκο του διαλύματος K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση της 2-βουτανόλης.

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

### ΘΕΜΑ 4°

4.1 α. Έχουμε ουσίες που αντιδρούν μεταξύ τους.

$$\text{mol NaA} = 0,04$$

$$\text{mol HCl} = 0,448 / 22,4 = 0,02$$

mol	HCl	+	NaA	→	NaCl	+	HA
Αρχικά	0,02		0,04		-		-
Αντιδρούν	0,02		0,02		-		-
Παράγονται	-		-		0,02		0,02
Τελικά	-		0,02		0,02		0,02

Έχουμε διάλυμα ασθενούς οξέος και άλατος του ασθενούς οξέος με συγκεντρώσεις:

$$C_{\text{ΑΛΛΑΤΟΣ}} = C_{\text{ΟΞΕΟΣ}} = \frac{0,02}{1,6} = 0,0125 \text{ M}$$

mol / L	NaA	→	Na <sup>+</sup>	+	A <sup>-</sup>
Αρχικά	C <sub>ΑΛΛΑΤΟΣ</sub>		-		-
Τελικά	-		C <sub>ΑΛΛΑΤΟΣ</sub>		C <sub>ΑΛΛΑΤΟΣ</sub>

mol / L	HA	+	H <sub>2</sub> O	⇌	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+	A <sup>-</sup>
Αρχικά	C <sub>ΟΞΕΟΣ</sub>				-		-
Ιοντίζονται	x				-		-
Παράγονται	-				x		x
Τελικά	C <sub>ΟΞΕΟΣ</sub> - x				x		x + C <sub>ΑΛΛΑΤΟΣ</sub>

Αφού pH = 5 προφανώς x = 10<sup>-5</sup> M. Από την έκφραση της K<sub>a</sub> βρίσκουμε:

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{x(x + C_{\text{ΑΛΛΑΤΟΣ}})}{C_{\text{ΟΞΕΟΣ}} - x} = 10^{-5}$$

β. Στο διάλυμα Δ<sub>1</sub> έχουμε το άλας NaA σε συγκέντρωση:

$$C_{\text{ΑΛΛΑΤΟΣ}}' = \frac{0,04}{1,6} = 0,025 \text{ M}$$

mol / L	NaA	→	Na <sup>+</sup>	+	A <sup>-</sup>
Αρχικά	C <sub>ΑΛΛΑΤΟΣ</sub> '		-		-
Τελικά	-		C <sub>ΑΛΛΑΤΟΣ</sub> '		C <sub>ΑΛΛΑΤΟΣ</sub> '

mol / L	A <sup>-</sup>	+	H <sub>2</sub> O	⇌	HA	+	OH <sup>-</sup>
Αρχικά	C <sub>ΑΛΛΑΤΟΣ</sub> '				-		-
Ιοντίζονται	y				-		-
Παράγονται	-				y		y
Τελικά	C <sub>ΑΛΛΑΤΟΣ</sub> ' - y				y		y

$$K_b = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} = \frac{y^2}{0,025 - y} \quad (1)$$

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ και } \frac{K_b}{C_{\text{ΑΛΑΤΟΣ}'}} = 10^{-9} < 10^{-2} \text{ οπότε } 0,025 - y = 0,025 \quad (2)$$

Από τις σχέσεις 1 και 2 βρίσκουμε  $y = 5 \cdot 10^{-6} \text{ M}$  και  $[H_3O^+] = 10^{-14} / 5 \cdot 10^{-6} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ M}$ .

4.2 α. Έχουμε ουσίες που αντιδρούν μεταξύ τους.

mol NaOH = 0,01

mol NaA = 0,02

mol HA = 0,02

mol	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H <sub>2</sub> O
Αρχικά	0,02		0,01		0,02		
Αντιδρούν	0,01		0,01		-		
Παράγονται	-		-		0,01		
Τελικά	0,01		-		0,03		

Έχουμε διάλυμα ασθενούς οξέος και άλατος του ασθενούς οξέος με συγκεντρώσεις:

$$C_{\text{ΑΛΑΤΟΣ}} = \frac{0,03}{2} = 0,015 \text{ M}$$

$$C_{\text{ΟΞΕΟΣ}} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{ M}$$

mol / L	NaA	→	Na <sup>+</sup>	+	A <sup>-</sup>
Αρχικά	C <sub>ΑΛΑΤΟΣ</sub>		-		-
Τελικά	-		C <sub>ΑΛΑΤΟΣ</sub>		C <sub>ΑΛΑΤΟΣ</sub>

mol / L	HA	+	H <sub>2</sub> O	⇌	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+	A <sup>-</sup>
Αρχικά	C <sub>ΟΞΕΟΣ</sub>				-		-
Ιοντίζονται	ω				-		-
Παράγονται	-				ω		ω
Τελικά	C <sub>ΟΞΕΟΣ</sub> - ω				ω		ω + C <sub>ΑΛΑΤΟΣ</sub>

Από την έκφραση της K<sub>a</sub> βρίσκουμε:

$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} = \frac{(\omega + C_{\text{ΑΛΑΤΟΣ}})\omega}{C_{\text{ΟΞΕΟΣ}} - \omega} \quad (3)$$

$$\frac{K_a}{C_{\text{ΟΞΕΟΣ}}} < 10^{-2} \text{ οπότε } \omega + C_{\text{ΑΛΑΤΟΣ}} = C_{\text{ΑΛΑΤΟΣ}} \quad (4) \text{ και } C_{\text{ΟΞΕΟΣ}} - \omega = C_{\text{ΟΞΕΟΣ}} \quad (5)$$

Από τις σχέσεις 3,4 και 5 βρίσκουμε  $\omega = 0,33 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ .