

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2012

ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

OEMA A

A1. γ

A2. β

A3. β

A4. γ

A5. α. σελ 13 σχολικού βιβλίου
β. σελ 122 σχολικού βιβλίου

ΘΕΜΑ Β

B1. α. ${}_7N : 1s^2 2s^2 2p^3$ (3 μονήρη) ${}_8O : 1s^2 2s^2 2p^4$ (2 μονήρη)
 ${}_{11}Na : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (1 μονήρες)

$$\beta. \quad Na^+, [\ddot{O} = N - \ddot{O}]^-$$

B2. α . $\Sigma_{34}\text{Se}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$

Η τριάδα κβαντικών αριθμών (4,1,0) αντιστοιχούν στο $4p_z$ τροχιακό, στο οποίο σύμφωνα με την κατανομή περιέχει τουλάχιστον 1 ηλεκτρόνιο.

 $\beta. \Sigma$

Κατά μήκος μιας περιόδου η Eil αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και κατά μήκος μιας ομάδας από κάτω προς τα πάνω. Αν όλα τα στοιχεία βρίσκονταν στην ίδια περίοδο, τη μεγαλύτερη Eil θα την είχε το τελευταίο. Αυτό δεν συμβαίνει, αντίθετα τη μεγαλύτερη Eil την έχει το τρίτο κατά σειρά στοιχείο, οπότε συμπεραίνουμε ότι αυτό βρίσκεται πιο δεξιά στην περίοδο και το τέταρτο στοιχείο θα είναι το πρώτο της επόμενης περιόδου.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2012

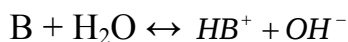
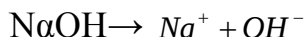
γ. Λ

	$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow HSO_4^- + H_3O^+$		
	0,1M	0,1M	0,1M
M	$HSO_4^- + H_2O \leftrightarrow SO_4^{2-} + H_3O^+$		
Αρχ	0,1		0,1
Αντ/Παρ	- x	x	x
Τελ	0,1-x	x	x

όπου $x < 0,1M$

$$[H_3O^+] = 0,1 + x < 0,2 M$$

δ. Λ



Με την προσθήκη NaOH θα έχουμε επίδραση κοινού ιόντος (OH^-) οπότε η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά και μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού.

B3. Στο συγκεκριμένο θέμα υπάρχουν διάφορες εναλλακτικές λύσεις. Μια προτεινόμενη είναι:

α) Ελέγχουμε τα περιεχόμενα ποιων δοχείων αντιδρούν με Na. Σε δύο δοχεία θα παρατηρηθεί έκλυση αερίου. Αυτά τα δοχεία θα περιέχουν το βουτανικό οξύ και την 2-βουτανόλη τα οποία αντιδρούν με το Na και εκλύουν αέριο H_2 . Στα άλλα δύο δοχεία δε θα παρατηρήσουμε τίποτα αφού δεν αντιδρούν με το Na.

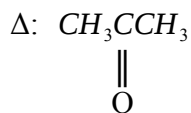
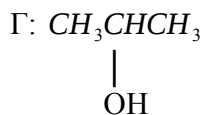
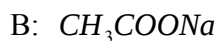
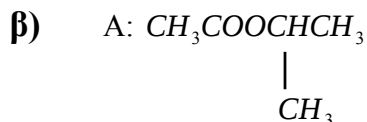
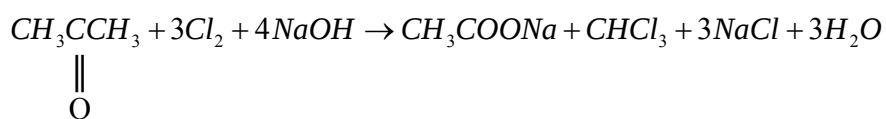
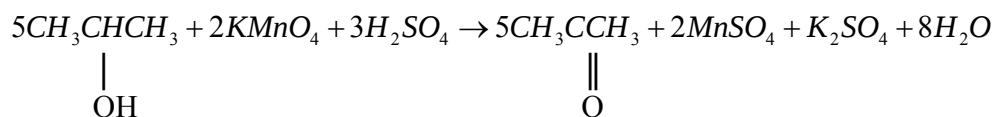
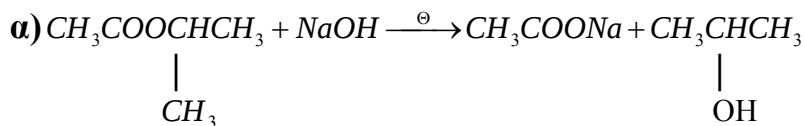
β) Στα δοχεία που περιέχουν το οξύ και την αλκοόλη θα ελέγξουμε ποιο αντιδρά με Na_2CO_3 . Στο δοχείο που περιέχει το οξύ θα παρατηρήσουμε έκλυση αερίου (CO_2) ενώ στο δοχείο που περιέχει την αλκοόλη δε θα παρατηρήσουμε τίποτα.

γ) Στα δοχεία που περιέχουν την αλδεϋδη και την κετόνη θα ελέγξουμε ποιο αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens. Στο δοχείο που περιέχει την αλδεϋδη θα παρατηρήσουμε ίζημα Ag (κάτοπτρο). Στο δοχείο που περιέχει την κετόνη δε θα παρατηρήσουμε τίποτα.

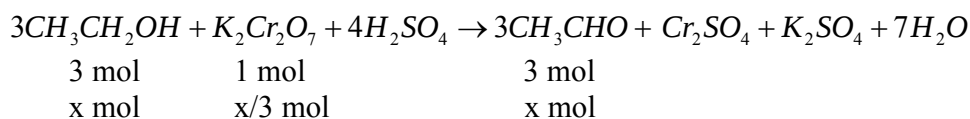
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2012

ΘΕΜΑ Γ

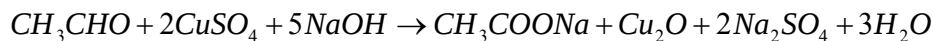
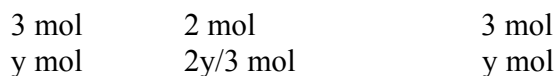
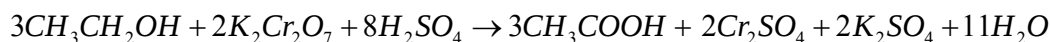
Γ1



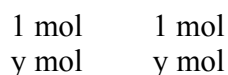
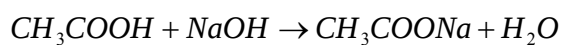
Γ2. Έστω x mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ οξειδώνονται προς αλδεϋδη (A) και y mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (B) οξειδώνονται προς οξύ. Σύμφωνα με τη στοιχειομετρία των αντιδράσεων θα έχουμε:



ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2012



$$\text{Cu}_2\text{O} : n = \frac{m}{M_r} = \frac{28,6}{2 \cdot 63,5 + 16} = 0,2 \text{ mol} = x$$



$$\text{NaOH} : n = C \cdot V = 1 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ mol} = y$$

Επομένως για την οξείδωση της αλκοόλης απαιτήθηκαν

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 : n = x/3 + 2y/3 = 0,2/3 + 2 \cdot 0,2/3 = 0,2 \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

$$n = C \cdot V \Rightarrow V = \frac{n}{C} = \frac{0,2}{0,1} = 2L$$

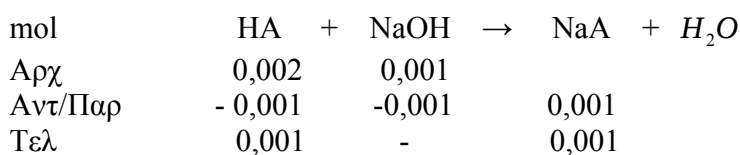
ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Υπολογίζουμε τα mol του HA και του NaOH:

$$\text{HA} : n = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,02 = 0,002 \text{ mol}$$

$$\text{NaOH} : n = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,001 = 0,001 \text{ mol}$$



Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό και οι συγκεντρώσεις του HA και του NaA είναι:

$$\text{HA} : C = n/V = 0,001/0,03 = 1/30 \text{ M}$$

$$\text{NaA} : C = n/V = 0,001/0,03 = 1/30 \text{ M}$$

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2012

Εφαρμόζουμε την εξίσωση Henderson-Hasselbalch:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow \text{p}K_a = 4 - \log \frac{1/30}{1/30} = 4 \Rightarrow K_a = 10^{-4}$$

Δ2.

Υπολογίζουμε τα mol του HA και του NaOH:

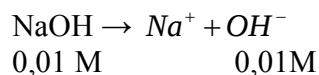
$$\text{HA:} \quad n = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,018 = 0,0018 \text{ mol}$$

$$\text{NaOH:} \quad n = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,022 = 0,0022 \text{ mol}$$

mol	HA	+	NaOH	→	NaA	+	H ₂ O
Αρχ	0,0018		0,0022				
Αντ/Παρ	- 0,0018		-0,0018		0,0018		
Τελ	-		0,0004		0,0018		

Το pH του διαλύματος καθορίζεται από την ισχυρή βάση NaOH της οποίας υπολογίζουμε τη συγκέντρωση:

$$C = n/V = 0,0004/0,04 = 0,01 \text{ M}$$



$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log 0,01 = 2$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 12$$

Δ3.

α) Όταν προσθέσουμε 20 mL NaOH:

$$\text{NaOH:} \quad n = C \cdot V = 0,1 \cdot 0,02 = 0,002 \text{ mol}$$

$$\text{HB:} \quad n = C \cdot V = 0,06C \text{ mol}$$

mol	HB	+	NaOH	→	NaB	+	H ₂ O
Αρχ	0,06C		0,002				
Αντ/Παρ	- 0,002		-0,002		0,002		
Τελ	0,06C-0,002		-		0,002		

Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό

$$\text{p}K_a + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow 4 = \text{p}K_a + \log \frac{\frac{0,002}{V}}{\frac{0,06C - 0,002}{V}} \quad \text{εξίσωση (1)}$$

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2012

Όταν προσθέσουμε 50 mL NaOH:

NaOH: $n = C \cdot V = 0,005 \text{ mol}$

HB: $n = C \cdot V = 0,06C \text{ mol}$

mol	HB	+	NaOH	→	NaB	+	H ₂ O
Αρχ	0,06C		0,005				
Αντ/Παρ	- 0,005		-0,005		0,005		
Τελ	0,06C-0,005		-		0,005		

Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό

$$pK_a + \log \frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow 5 = pK_a + \log \frac{\frac{0,005}{V}}{\frac{0,06C - 0,005}{V}} \quad \text{εξίσωση (2)}$$

Αφαιρούμε την εξίσωση 1 από την εξίσωση 2 και προκύπτει $C = 0,1M$

Αντικαθιστούμε το C στην εξίσωση 1 και προκύπτει $K_a = 5 \cdot 10^{-5}$

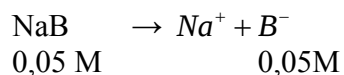
β) Στο ισοδύναμο σημείο αφού η στοιχειομετρία της αντίδρασης είναι 1:1 τα mol του οξέος θα είναι ίσα με τα mol της βάσης.

$$n_{NaOH} = 0,006 \Rightarrow V_{NaOH} = \frac{0,006}{0,1} = 0,06L = 60mL$$

mol	HB	+	NaOH	→	NaB	+	H ₂ O
Αρχ	0,006		0,006				
Αντ/Παρ	- 0,006		-0,006		0,006		
Τελ	-		-		0,006		

Άρα το τελικό διάλυμα περιέχει NaB με συγκέντρωση

$$C = 0,006 / 0,12 = 0,05M$$



C	$\text{B}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HB} + \text{OH}^-$		
Αρχ	0,05		
I/Π	- x	x	x
I.I	0,05- x	x	x

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2012

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = 2 \cdot 10^{-10}$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,05 - x} \cong \frac{x^2}{0,05} \Rightarrow x = 10^{-5,5} M = [OH^-]$$

$$pOH = 5,5$$

$$pH = 14 - 5,5 = 8,5$$