

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016  
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

**ΘΕΜΑ Α**

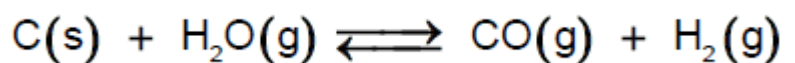
Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Σε μια χημική αντίδραση ως οξειδωτικό χαρακτηρίζεται εκείνη η χημική ουσία που περιέχει.

- α.** άτομα ή ιόντα που οξειδώνονται
- β.** οπωσδήποτε άτομο/άτομα οξυγόνου
- γ.** άτομα ή ιόντα που μειώνεται ο αριθμός οξείδωσής τους
- δ.** άτομα ή ιόντα που αποβάλλουν ηλεκτρόνια.

**Μονάδες 5**

**A2.** Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου γίνεται η αμφίδρομη αντίδραση που περιγράφεται από την χημική εξίσωση



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας προστίθεται ποσότητα στερεού C, χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας. Η προσθήκη αυτή επιφέρει:

- α.** αύξηση της συγκέντρωσης του CO
- β.** μείωση της συγκέντρωσης του CO
- γ.** μεταβολή της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$
- δ.** καμία μεταβολή.

**Μονάδες 5**

**A3.** Ένα διάλυμα CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M αραιώνεται με την προσθήκη ίσου όγκου H<sub>2</sub>O, σε σταθερή θερμοκρασία, οπότε

- α.** αυξάνεται ο βαθμός ιοντιστού και το pH
- β.** μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού και το pH
- γ.** αυξάνεται ο βαθμός ιοντισμού, ενώ το pH μειώνεται

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**

δ. μειώνεται ο βαθμός ιοντισμού, ενώ το pH αυξάνεται.

**Μονάδες 5**

**A4.** Το τροχιακό  $3p_x$  έχει την παρακάτω τριάδα κβαντικών αριθμών ( $n$ ,  $l$ ,  $m_l$ )

α. (3, 0, 0)

β. (3, 1, 1)

γ. (3, 1, -1)

δ. (3, 1, 0)

**Μονάδες 5**

**A5.** Η σειρά δραστηκότητας των αλκυλαλογονιδίων στις αντιδράσεις υποκατάστασης είναι

α.  $\text{CH}_3\text{I} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{F}$

β.  $\text{CH}_3\text{I} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{F} > \text{CH}_3\text{Cl}$

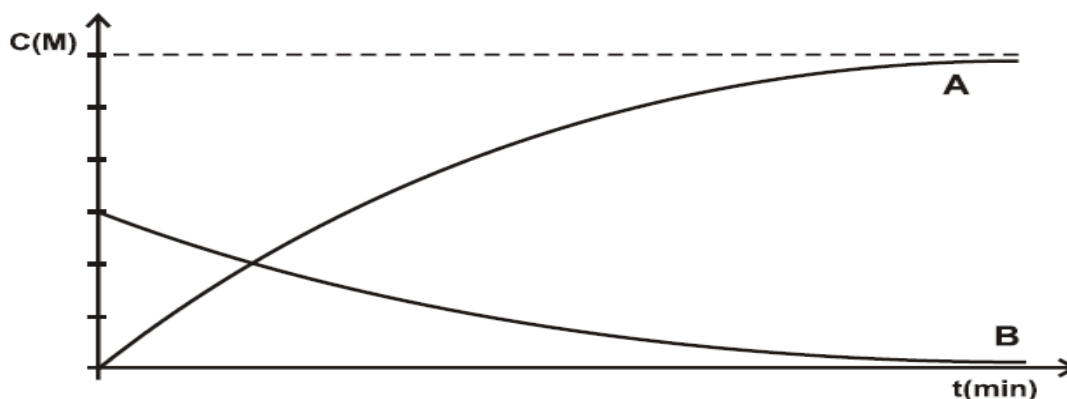
γ.  $\text{CH}_3\text{F} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{I}$

δ.  $\text{CH}_3\text{Br} > \text{CH}_3\text{I} > \text{CH}_3\text{Cl} > \text{CH}_3\text{F}$

**Μονάδες 5**

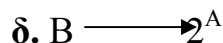
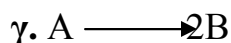
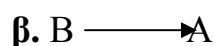
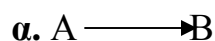
**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Η παρακάτω γραφική παράσταση απεικονίζει τις συγκεντρώσεις αντιδρώντος και προϊόντος μιας χημικής αντίδρασης, σε συνάρτηση με το χρόνο.



**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**

Η χημική εξίσωση που ταιριάζει στην γραφική παράσταση είναι η



Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

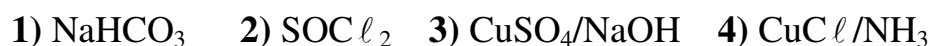
(μονάδες 4)

**Μονάδες 5**

**B2.** Δίνονται οι ακόλουθες οργανικές ενώσεις



και τα αντιδραστήρια



α. Για καθεμιά από τις οργανικές ενώσεις i έως iv να επιλέξετε το αντιδραστήριο 1 έως 4 με το οποίο αυτή αντιδρά.

(μονάδες 4)

β. Να γράψετε σωστά (προϊόντα και συντελεστές) τις αντιδράσεις του αλκινίου και του καρβοξυλικού οξέος με το αντιδραστήριο που επιλέξατε.

(μονάδες 4)

**Μονάδες 8**

**B3.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού του ατόμου ενός στοιχείου είναι μικρότερη από την πρώτη.

β. Η συζυγής βάση του  $H_2S$  είναι το  $S^{2-}$ .

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**

γ. Το στοιχείο με ατομικό αριθμό 31 ανήκει στη δεύτερη ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

δ. Τα νιτρίλια ( $R-C \equiv N$ ) είναι δυνατόν να αναχθούν.

(μονάδες 4)

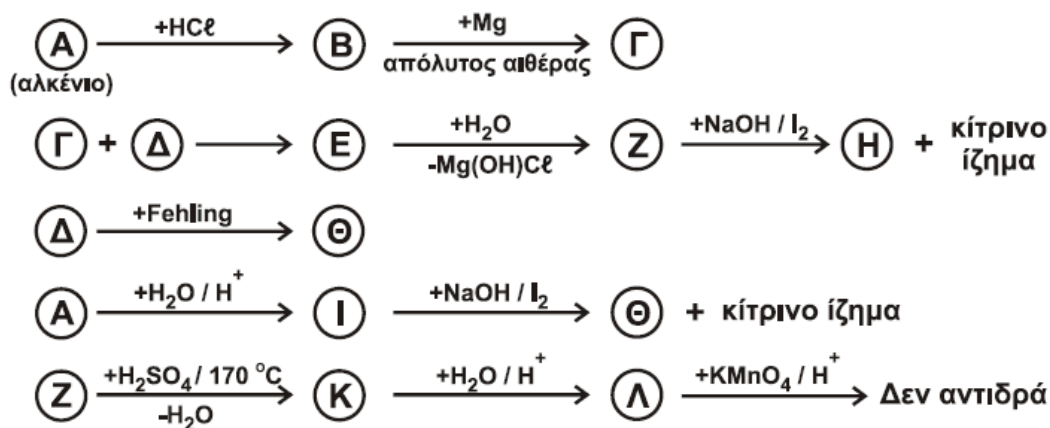
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

(μονάδες 8)

**Μονάδες 12**

**ΘΕΜΑ Γ**

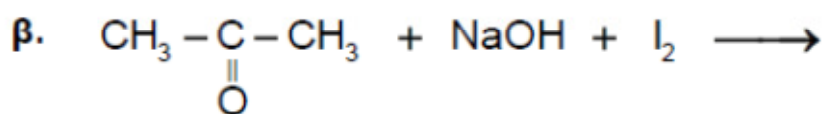
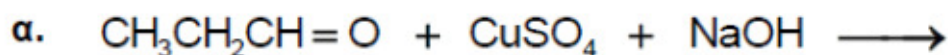
Γ1. Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις.



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι, Κ και Λ, οι οποίες αποτελούν τα κύρια προϊόντα των αντιδράσεων.

**Μονάδες 11**

Γ2. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας συμπληρωμένες σωστά (προϊόντα και συντελεστές) τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:



**Μονάδες 6**

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**

**Γ3.** Ομογενές μίγμα μεθανόλης και κορεσμένης ένωσης με μοριακό τύπο  $C_3H_6O$  χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

- Το 1<sup>ο</sup> μέρος αντιδρά πλήρως με  $SOCl_2$  και παράγονται 2,24 L ανόργανων αερίων μετρήματα σε STP.
- Το 2<sup>ο</sup> μέρος αντιδρά πλήρως με 550 mL διαλύματος  $KMnO_4$  0,2 M, παρουσία  $H_2SO_4$ .

Να βρεθούν

**α.** ο συντακτικός τύπος της  $C_3H_6O$ , και

(μονάδες 4)

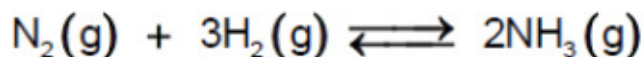
**β.** η σύσταση του αρχικού μίγματος σε mol.

(μονάδες 4)

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** Η αμμωνία ( $NH_3$ ) παρασκευάζεται σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Σε δοχείο όγκου 8 L, σε θερμοκρασία  $\theta_1$  εισάγονται 5 mol  $N_2$  και 11 mol  $H_2$ . Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας διαπιστώνεται ότι η ποσότητα της αμμωνίας είναι 2 mol.

**α.** Να υπολογίσετε την απόδοση (με μορφή κλασματικού αριθμού) της αντίδρασης σύνθεσης της αμμωνίας.

(μονάδες 4)

**β.** Να υπολογίσετε την σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c$  της αντίδρασης σύνθεσης της αμμωνίας στη θερμοκρασία  $\theta_1$ .

(μονάδες 3)

**γ.** Αν η θερμοκρασία του μίγματος ισορροπίας γίνει  $\theta_2$ , όπου  $\theta_2 > \theta_1$ , τότε τα συνολικά mol του μίγματος ισορροπίας γίνονται 15. Να

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**

χαρακτηρίσετε την αντίδραση σχηματισμού της αμμωνίας ως ενδόθερμη ή εξώθερμη.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 3)

**Μονάδες 10**

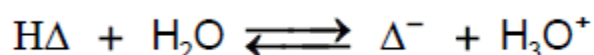
**Δ2.** Από το παραπάνω μίγμα ισορροπίας λαμβάνονται 0,02 mol NH<sub>3</sub>, τα οποία διαλύονται σε νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Y<sub>1</sub> όγκου 200 mL. Το pH του διαλύματος Y<sub>1</sub> είναι 11. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K<sub>b</sub> της NH<sub>3</sub>.

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Πόσα mol HCl πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Y<sub>1</sub>, ώστε να δημιουργηθεί διάλυμα Y<sub>2</sub>, το pH του οποίου θα διαφέρει από το pH του Y<sub>1</sub> κατά δύο μονάδες;

**Μονάδες 6**

**Δ4.** Στο διάλυμα Y<sub>2</sub> προστίθενται μερικές σταγόνες του δείκτη ερυθρό της φαινόλης με pK<sub>a</sub>=8. Δίνεται ότι ο ιοντισμός του δείκτη παριστάνεται από την χημική εξίσωση



**α.** Να υπολογίσετε το λόγο [Δ<sup>-</sup>] / [HΔ].

(μονάδες 3)

**β.** Αν η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κίτρινο και η βασική μορφή έχει χρώμα κόκκινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα Y<sub>2</sub> μετά την προσθήκη του δείκτη;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 2)

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά.
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta=25^{\circ}\text{C}$ , εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στην εκφώνηση.
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του θέματος  $\Delta$  επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** γ      **A2.** δ      **A3.** α      **A4.** β      **A5.** α

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σωστή η δ.

Από τη γραφική παράσταση προκύπτει ότι για κάθε Β που αντιδρά παράγεται διπλάσια ποσότητα Α.

**B2. α.** i) →4, ii) →3, iii) →2, iv) →1

**β.**  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}+\text{CuCl}+\text{NH}_3\rightarrow\text{CH}_3\equiv\text{CCu}+\text{NH}_4\text{Cl}$

$\text{CH}_3\text{COOH}+\text{NaHCO}_3\rightarrow\text{CH}_3\text{COONa}+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}$

**B3. α.** Λάθος: Γιατί το e φεύγει πιο εύκολα από ένα ουδέτερο άτομο ( $1^{\text{ος}}$  ιοντισμός) και πιο δύσκολα από ένα θετικά φορτισμένο ιόν ( $2^{\text{ος}}$  ιοντισμός).

**β.** Λάθος: Συζυγής είναι  $\text{HS}^-$ .

**γ.** Λάθος:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$  ανήκει στη  $13^{\text{η}}$  ομάδα του Π.Π.

**δ.** Σωστό:  $\text{RCN}+2\text{H}_2\rightarrow\text{RCH}_2\text{-NH}_2$

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.**

A.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$

B.  $\text{CH}_3\text{CHCH}_3$

|  
Cl

Γ.  $\text{CH}_3\text{CH-CH}_3$

|  
MgCl

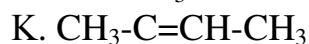
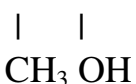
Δ.  $\text{CH}_3\text{CH=O}$

E.  $\text{CH}_3\text{-CH-CHCH}_3$

|    |  
CH<sub>3</sub>    OMgCl



**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**



**Γ2. α.**



**β.**



**Γ3. 1<sup>ο</sup> μέρος**



1 mol

1 mol    1 mol

x mol

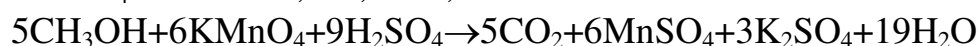
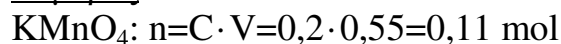
x mol    x mol

ανόργανα αέρια:  $\text{SO}_2, \text{HCl} : 2x \text{ mol}$

$$n = \frac{V}{22,4} \Rightarrow 2x = \frac{2,24}{22,4} \Rightarrow 2x = 0,1 \Leftrightarrow x = 0,05 \text{ mol CH}_3\text{OH σε κάθε}$$

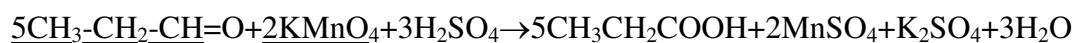
μέρος.

**2<sup>ο</sup> μέρος**



5 mol    6 mol

0,05 mol    0,06 mol < 0,11 άρα και η  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  οξειδώνεται κι επομένως είναι η  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=O}$



5 mol    2 mol

y = 0,125 mol    0,05 mol

σε κάθε μέρος.

**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**

Άρα στο αρχικό μίγμα

CH<sub>3</sub>OH: 2·0,05=0,1 mol

CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH=O: 2·0,125=0,25 mol

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**

mol	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \begin{matrix} \rightarrow \\ \leftarrow \end{matrix} 2\text{NH}_3$		
Αρχ	5	11	-
Αντ/Παρ	x	3x	2x
X.I	5-x	11-3x	2x

$$2x=2 \Rightarrow x=1 \text{ mol}$$

**α.**  $\alpha = \frac{3x}{11} = \frac{3}{11}$

**β.** X.I:

$$\left. \begin{array}{l} \text{N}_2 : 4 \text{ mol} \\ \text{H}_2 : 8 \text{ mol} \\ \text{NH}_3 : 2 \text{ mol} \end{array} \right\} K_c \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{\left(\frac{2}{8}\right)^2}{\frac{4}{8} \cdot \left(\frac{8}{8}\right)^3} = \frac{1}{8}$$

γ. Αύξηση της θερμοκρασίας, έχει σαν αποτέλεσμα τη μετατόπιση της ισορροπίας προς την ενδόθερμη αντίδραση σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier. Αφού αυξήθηκε ο συνολικός αριθμός mol των αερίων 15>14 συμπεραίνουμε ότι η ισορροπία μετατοπίστηκε προς τα αριστερά. Άρα η προς τα αριστερά αντίδραση είναι ενδόθερμη κι επομένως η σύνθεση της NH<sub>3</sub> είναι εξώθερμη.

**Δ2.**  $C = \frac{n}{V} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ M}$

c	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \begin{matrix} \rightarrow \\ \leftarrow \end{matrix} \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$			
I.I.	0,1-x≈0,1		x	x=10 <sup>-3</sup> M    pH=11⇒pOH=3

$$K_b = \frac{(10^{-3})^2}{10^{-1}} = 10^{-5}$$

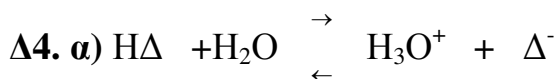
**ΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2016**

**Δ3.**

mol	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$		
Αρχ	0,02	y	-
Αντ/Παρ	y	y	y
Χ.Ι	0,02-y	-	y

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = 10^{-9}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{NH}_3: C_1 = \frac{0,02 - y}{0,2} \\ \text{NH}_4\text{Cl}: C_2 = \frac{y}{0,2} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{ρυθμιστικό δμ.} \\ \text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{C_\beta}{C_{\alpha\xi}} \Rightarrow \text{g} = \text{g} + \log \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \\ C_1 = C_2 \Rightarrow 0,02 - y = y \Rightarrow \boxed{y=0,01 \text{ mol}} \end{array}$$



$$K_a = \frac{[\Delta^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow \frac{[\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} = \frac{K_a}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-8}}{10^{-9}} = \frac{10}{1}$$

**β.**  $\text{pH} < \text{p}K_a - 1 \Rightarrow \text{pH} < 8 - 1 = 7$  κίτρινο χρώμα

$\text{pH} > \text{p}K_a + 1 \Rightarrow \text{pH} > 9$  κόκκινο χρώμα

Το  $\text{Y}_2$  έχει  $\text{pH} = 9$  άρα θα έχει ενδιάμεσο πορτοκαλί χρώμα που θα πλησιάζει περισσότερο προς το κόκκινο.

ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙΜΕΛΗΘΗΚΕ Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΤΩΝ  
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ

«ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ» ΦΛΩΡΟΠΟΥΛΟΥ

[www.floropoulos.gr](http://www.floropoulos.gr)