

3<sup>ο</sup> επαναληπτικό διαγώνισμα σε όλη την ύλη

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Δίνονται οι ενώσεις LiCl (Mr=42), CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub> (Mr=46), CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH (Mr=46), F<sub>2</sub> (Mr=38). Από αυτές υψηλότερο σημείο ζέσεως έχει η:
- α. CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>
  - β. LiCl
  - γ. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH
  - δ. F<sub>2</sub>

Μονάδες 5

- A2.** Ποια από τις επόμενες δομές, στη θεμελιώδη κατάσταση, δεν είναι σωστή:
- α.  ${}_{23}\text{V}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$
  - β.  ${}_{24}\text{Cr}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
  - γ.  ${}_{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
  - δ.  ${}_{29}\text{Cu}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$

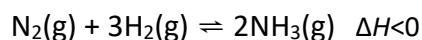
Μονάδες 5

- A3.** Ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις είναι εξώθερμη:

- α.  $\text{Na}(g) \longrightarrow \text{Na}^+(g) + e^-$
- β.  $\text{HNO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{NO}_3^-(aq) + \text{H}_3\text{O}^+(aq)$
- γ.  $\text{HNO}_3(aq) + \text{NaOH}(aq) \longrightarrow \text{NaNO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(aq)$
- δ.  $\text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$

Μονάδες 5

- A4.** Η αμμωνία αποτελεί μια από τις βασικότερες χημικές ουσίες, που παράγεται σε ποσότητες εκατομμυρίων τόνων ετησίως. Αποτελεί την πρώτη ύλη για την παρασκευή πλήθους άλλων αζωτούχων χημικών ενώσεων και κυρίως των λιπασμάτων. Η αμμωνία παρασκευάζεται σύμφωνα με την αντίδραση:



Για να αυξηθεί η απόδοση σε αμμωνία πρέπει:

- α. να μειωθεί η πίεση
- β. να αυξηθεί η θερμοκρασία
- γ. να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος καταλύτης
- δ. τίποτα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

- A5.** 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. Δυο διαδοχικά στοιχεία του τομέα s έχουν μεγαλύτερη διαφορά στις ατομικές τους ακτίνες από ότι δυο διαδοχικά στοιχεία του τομέα d.

**β.** Ένα ηλεκτρόνιο στο  $2He^+$  έχει μεγαλύτερη ενέργεια αν καταλαμβάνει ένα 3d τροχιακό από ότι αν βρίσκονταν σε ένα 3s τροχιακό.

**γ.** Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα μόνο των ενδόθερμων αντιδράσεων.

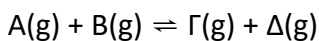
**δ.** Σύμφωνα με την θεωρία δεσμού σθένους το άτομο του  ${}_6C$  θα έπρεπε να σχηματίζει δυο ομοιοπολικούς δεσμούς.

**ε.** Ο νόμος ταχύτητας της απλής αντίδρασης  $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$  δίνεται από την σχέση  $v = k \cdot [C] \cdot [O_2]$ .

Μονάδες 5

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Δίνεται το παρακάτω ενεργειακό διάγραμμα που αφορά την αντίδραση:

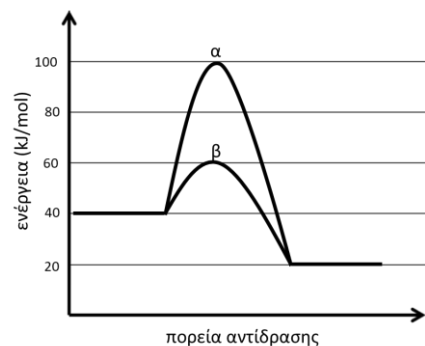


Αφού παρατηρήσετε προσεκτικά τα στοιχεία που δίνονται στο διάγραμμα, να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

**α.** Να εξηγήσετε ποια από τις πορείες (α) και (β) αφορά την πραγματοποίηση της αντίδρασης παρουσία καταλύτη; (μονάδες 1)

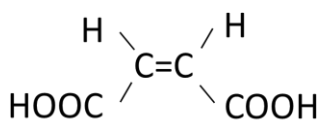
**β.** Ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της προς τα δεξιά αντίδρασης και ποια αυτής προς τα αριστερά, όταν πραγματοποιείται απουσία καταλύτη (μονάδες 2);

**γ.** Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η αντίδραση εάν αυξηθεί η θερμοκρασία (μονάδες 2).

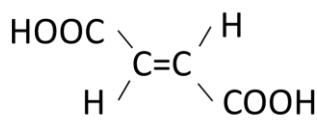


Μονάδες 5

**B2.** Το βουτενοδικό οξύ συναντάται στις ακόλουθες δυο μορφές (ισομερή):



μηλεϊνικό οξύ

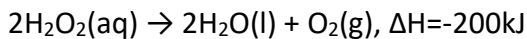


φουμαρικό οξύ

Να εξηγήσετε ποια από τις δυο μορφές διαλύεται περισσότερο στο νερό.

Μονάδες 4

**B3.** Το γνωστό μας «οξυζενέ» (διάλυμα  $H_2O_2$ ) είναι σχετικά σταθερό σε θερμοκρασία δωματίου, παρουσία όμως καταλύτη διασπάται γρήγορα σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



**α.** Με ποιους άλλους τρόπους, εκτός της χρήσης καταλύτη, είναι δυνατόν να αυξηθεί η ταχύτητα της διάσπασης του  $H_2O_2$  (μονάδες 2);

**β.** Για την μελέτη της ταχύτητας διάσπασης του  $H_2O_2$  έγιναν τέσσερα πειράματα σε διαφορετικές συνθήκες κάθε φορά:

1) σε θερμοκρασία  $\theta$ , παρουσία καταλύτη

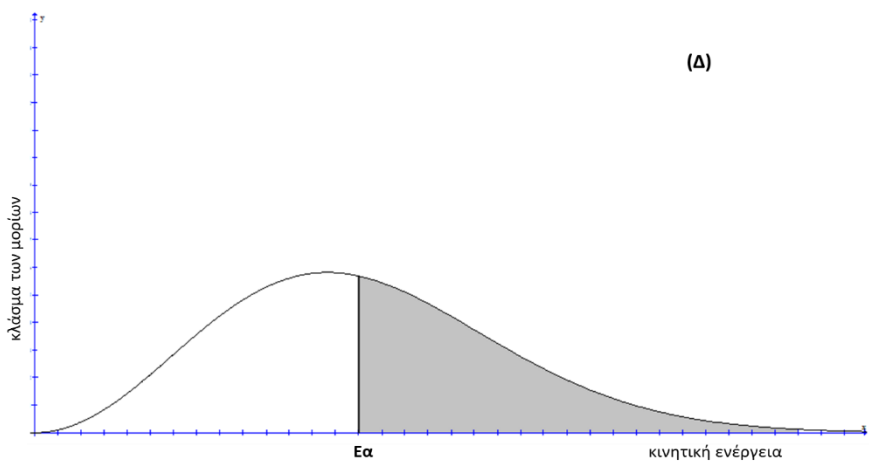
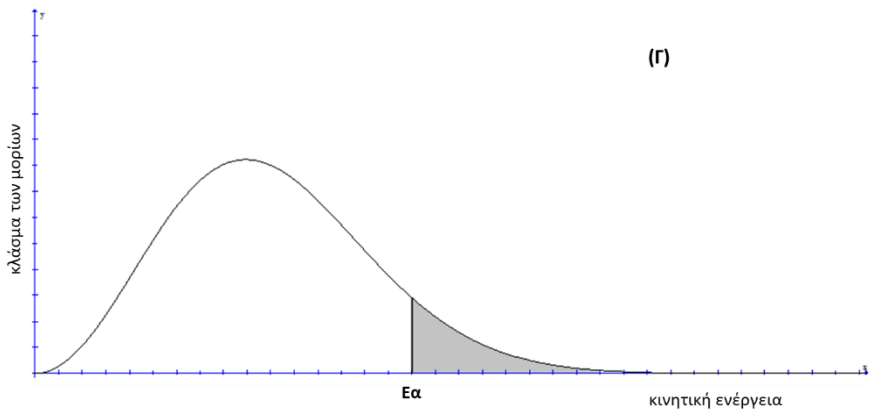
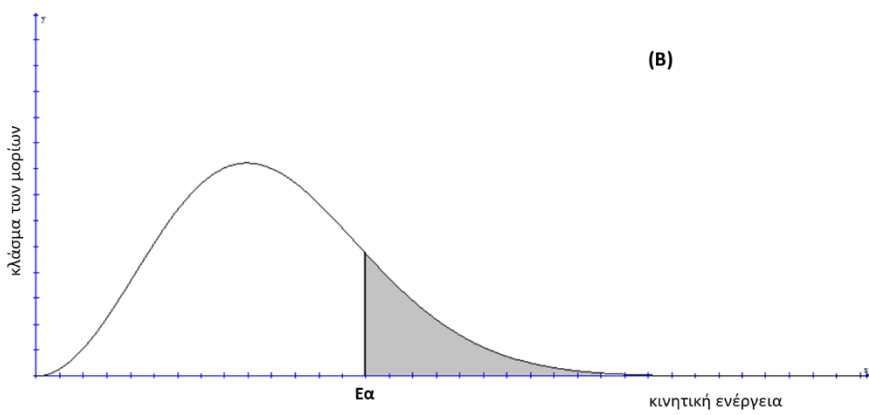
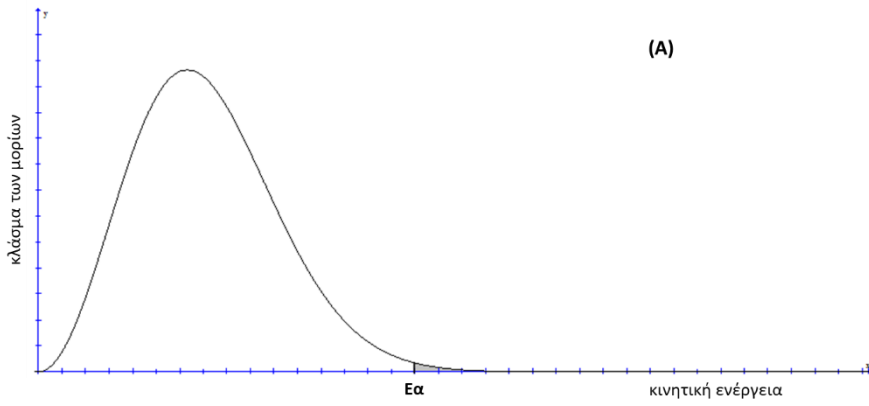
2) σε θερμοκρασία  $\theta$ , απουσία καταλύτη

3) σε θερμοκρασία  $\theta_1 > \theta$ , παρουσία καταλύτη

4) σε θερμοκρασία  $\theta_2 < \theta$ , απουσία καταλύτη

ι) σε ποιο πείραμα η ταχύτητα διάσπασης θα είναι μεγαλύτερη (μονάδα 1);

ii) Τα παρακάτω διαγράμματα (Α, Β, Γ, Δ) απεικονίζουν την ενεργειακή κατανομή των μορίων  $H_2O_2$  (κατανομή Maxwell-Boltzman) στα τέσσερα πειράματα. Ποιο διάγραμμα αντιστοιχεί σε κάθε συνθήκη (μονάδες 4) :



**B4.** Σε κλειστό δοχείο όγκου  $V$  και σε θερμοκρασία  $\theta$ , εισάγεται ποσότητα  $N_2O_5$ , οπότε λαμβάνει χώρα η απλή αντίδραση:  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

Οι μεταβολές των συγκεντρώσεων για τις ουσίες που συμμετέχουν στην αντίδραση

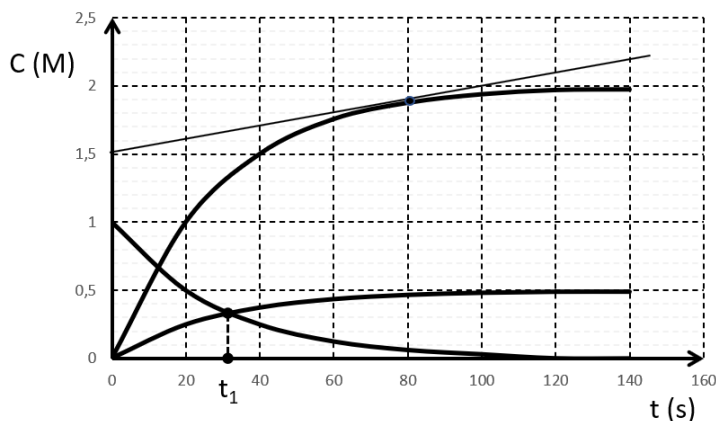
απεικονίζονται στο παρακάτω

διάγραμμα:

α. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης την χρονική στιγμή  $t=80s$  (μονάδες 2)

β. Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης το χρονικό διάστημα 0-20s (μονάδες 2).

γ. Αν η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης στην θερμοκρασία  $\theta$  είναι  $k=0.015 s^{-1}$ , να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης την χρονική στιγμή  $t_1$  (μονάδες 2).



Μονάδες 6

**B5.** Ίσοι όγκοι τεσσάρων διαλυμάτων των οξέων  $CH_3COOH$ ,  $CH_2ClCOOH$ ,  $CHF_2COOH$  και  $CHBrClCOOH$  ίδιας συγκέντρωσης ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο διάλυμα  $NaOH$ .

Να κατατάξετε τα διαλύματα που προκύπτουν στο ισοδύναμο σημείο κατά σειρά αυξανόμενου pH (μονάδες 1).

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

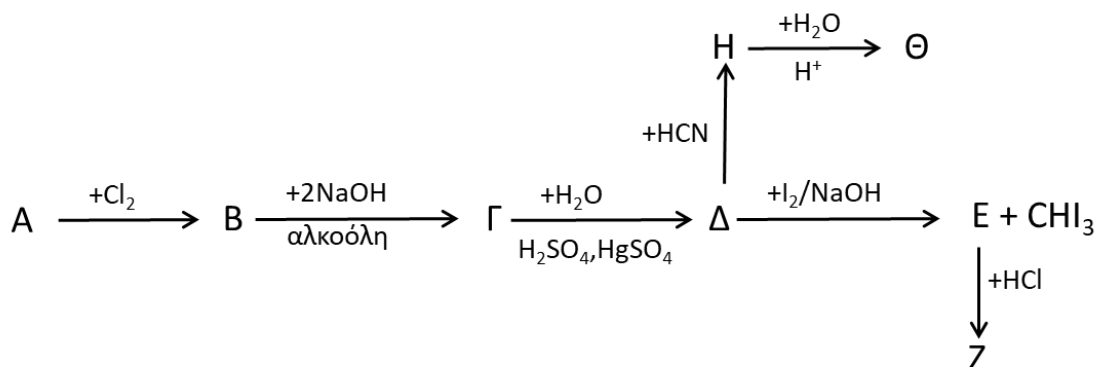
Δίνεται η σειρά αύξησης του -I επαγωγικού φαινομένου:  $Br < Cl < F$

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία

Μονάδες 3

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Δίνεται το παρακάτω σχήμα μετατροπών:



Με δεδομένο ότι διάλυμα 7,4%w/v της ένωσης Z έχει pH 2.5, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A,B,Γ,Δ,E,Z,H,Θ

Δίνεται ότι  $K_a(Z)=10^{-5}$

Μονάδες 8

**Γ2.** Ισομοριακό μίγμα αλκενίου A και αλκινίου B, τα οποία έχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα, ενυδατώνεται πλήρως στις κατάλληλες συνθήκες και δίνει, ως μοναδικά οργανικά προϊόντα, τις οργανικές ενώσεις A1 και B1, αντίστοιχα.

Η μισή ποσότητα του μίγματος των προϊόντων υποβάλλεται σε επεξεργασία διαχωρισμού της A1 από την B1. Στη συνέχεια, στην κάθε χημική ένωση προστίθενται κρύσταλλοι στερεού ιωδίου και διάλυμα πυκνού NaOH. Τόσο η ένωση A1 όσο και η ένωση B1 δίνουν εμφανές αποτέλεσμα.

Η άλλη μισή ποσότητα του μίγματος A1 και B1 διαπιστώνεται ότι μπορεί να αποχρωματίσει 40 mL διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  0,02 M, οξεισμένου με  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Στο τέλος της αντίδρασης παραμένει στο δοχείο ένα μόνο οργανικό προϊόν, το οποίο δεν έχει όξινη ιδιότητα. Το οργανικό προϊόν που απομονώνεται έχει μάζα 0,288 g.

Αξιοποιώντας όλα τα πιο πάνω δεδομένα και καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας:

**α)** Να γράψετε τον συντακτικό τύπο των προϊόντων ενυδάτωσης A1 και B1 (μονάδες 10).

**β)** Να γράψετε ένα πιθανό συντακτικό τύπο για το αλκένιο A και ένα πιθανό συντακτικό τύπο για το αλκίνιο B (μονάδες 4).

**γ)** Να υπολογίσετε την μάζα του μίγματος των ενώσεων A και B (μονάδες 3).

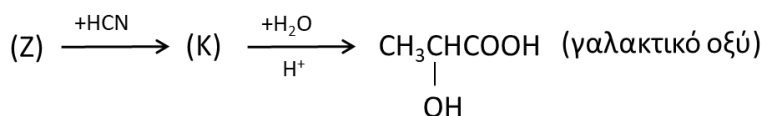
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C=12, H=1

Μονάδες 17

#### ΘΕΜΑ Δ

Η ελαφρά όξινη γεύση του γιαουρτιού οφείλεται στο γαλακτικό οξύ  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$

**Δ1.** Μια συνθετική μέθοδος παρασκευής του γαλακτικού οξέος είναι η παρακάτω:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Z και K καθώς και τις πλήρεις χημικές εξισώσεις των δυο αντιδράσεων που οδηγούν στα προϊόντα K και γαλακτικό οξύ

Μονάδες 4

**Δ2.** Για τον υπολογισμό της περιεκτικότητας ενός τύπου γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ γίνονται οι παρακάτω ενέργειες.

- Ζυγίζονται 10g από το γιαούρτι και διαλύονται σε νερό, έως τελικού όγκου 50mL.
- Το διάλυμα ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0.02M, παρουσία δείκτη φαινολοφθαλεΐνης ( $\text{pK}_{\text{aH}_2\text{A}}=9.2$ , χρώμα όξινης μορφής: άχρωμο, χρώμα βασικής: κόκκινο)
- Μόλις το διάλυμα αποκτήσει μια μόνιμη ροζ απόχρωση, διαπιστώνεται ότι έχουν καταναλωθεί ακριβώς 50mL προτύπου.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα να υπολογίσετε:

**α.** Την %w/w του δείγματος γιαουρτιού σε γαλακτικό οξύ (μονάδες 4)

**β.** Το pH του διαλύματος στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης (μονάδες 3)

**α.** Το pH του διαλύματος στο μέσον της ογκομέτρησης (όταν δηλαδή έχουν προστεθεί 25mL προτύπου) (μονάδες 4)

Μονάδες 11

**Δ3.** Ποιος άλλος από τους παρακάτω δείκτες θα ήταν κατάλληλος για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου αυτής της ογκομέτρησης (μονάδες 1);

Κόκκινο της φαινόλης με  $\text{pK}_a=8,9$

Κίτρινο της αλιζαρίνης με  $\text{pK}_a=11,2$

Πράσινο της βρωμοκρεσόλης με  $pK_a=4,7$   
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

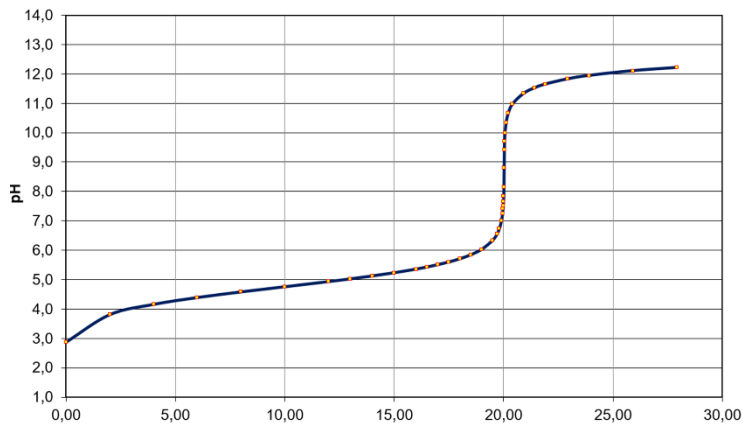
Μονάδες 3

- Δ4.** Κατά την διάρκεια της ογκομέτρησης διαπιστώθηκε ότι εκλύθηκαν 55,8 J θερμότητας σε πρότυπες συνθήκες.  
Να υπολογίσετε την θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται κατά τον ιοντισμό ενός mol γαλακτικού οξέος στις ίδιες συνθήκες.

Μονάδες 7

Δίνονται ότι:

- $K_w=10^{-14}$ ,
- Για το γαλακτικό οξύ  $M_r=90$  και  $K_a=10^{-4}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις
- $\Delta H_n^\circ = -57.2 \text{ kJ/mol}$



**α.** Ποιοι από τους παρακάτω δείκτες είναι κατάλληλοι για αυτή την ογκομέτρηση (μονάδες 1). :

(i) κυανό θυμόλης με  $pK_a = 8.4$

(ii) βρωμοκρεζόλη με  $pK_a = 4$

(iii) κυανό βρωμοθυμόλης με  $pK_a = 7$

(iv) φαινολοφθαλεΐνη με  $pK_a = 9$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

**B6.** Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει μεγαλύτερο pH στην ίδια θερμοκρασία;

α.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$  0.1M

β.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$  0.1M

γ. NaOH 0.1M

δ.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0.1M