

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ

ΚΥΡΙΑΚΗ 10 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2016

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A.1. Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα στους 25°C έχει μεγαλύτερη τιμή pH;

α. NH_3 0,1 M

β. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M

γ. NaOH 0,1M

δ. NaCN 0,1 M

A.2 Ποια από τις παρακάτω προτάσεις ισχύει όταν υδατικό διάλυμα ασθενούς ηλεκτρολύτη αραιώνεται με νερό, σε σταθερή θερμοκρασία;

α. το pH του διαλύματος πάντοτε μειώνεται

β. η συγκέντρωση του ηλεκτρολύτη στο διάλυμα αυξάνεται

γ. η σταθερά ιοντισμού του ηλεκτρολύτη μειώνεται

δ. ο βαθμός ιοντισμού του ηλεκτρολύτη αυξάνεται

A.3 Κατά την επίδραση θερμού αλκοολικού διαλύματος KOH στο 2-χλώρο-βουτάνιο προκύπτει ως κύριο προϊόν :

- α. 1-βουτένιο
- β. 2-βουτανόλη
- γ. 2-βουτένιο
- δ. ένας αιθέρας

A.4 Δίνονται τέσσερα αντιδραστήρια Grignard. Ποιο από αυτά όταν αντιδράσει με καρβονυλική ένωση δίνει την 3-εξανόλη;

- α. CH_3MgCl
- β. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgCl}$
- γ. CH_3CHMgCl



- δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgCl}$

A.5 Με την προσθήκη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$ σε κατάλληλη καρβονυλική ένωση μπορεί να προκύψει:

- α. 3-μέθυλο-3-πεντανόλη
- β. 1-βουτανόλη
- γ. 2-εξανόλη
- δ. 2-μέθυλο-1-βουτανόλη

(μονάδες $5 * 3 = 15$)

A.6 Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες αιτιολογώντας την απάντησή σας σε κάθε περίπτωση.

- i.** Αν αντιδράσει διάλυμα οξικού οξέος (CH_3COOH) 0,1M με περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (KOH) 0,1M, το διάλυμα που σχηματίζεται είναι ρυθμιστικό.

ii. Με την προσθήκη στερεού NH_4Cl σε υδατικό διάλυμα NH_3 , με σταθερή θερμοκρασία και χωρίς μεταβολή όγκου, η τιμή του pH του διαλύματος αυξάνεται. **(μονάδες 4 + 6=10)**

ΘΕΜΑ Β

B.1. Υδατικό διάλυμα οξέος HA (διάλυμα Δ) έχει $\text{pH} = 2$ και συγκέντρωση $0,2 \text{ M}$.

α. **Να εξηγήσετε** αν το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές.

β. **Να εξηγήσετε** πώς θα μεταβληθεί το pH του διαλύματος Δ , αν του προσθέσουμε:

1. υδατικό διάλυμα NaBr
2. ποσότητα HA (με σταθερό όγκο)
3. 100 mL νερού

γ. **Να εξηγήσετε** πώς θα μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA στο διάλυμα Δ , αν του προσθέσουμε:

1. το άλας NaA (με σταθερό όγκο)
2. ποσότητα αερίου HCl (με σταθερό όγκο)
3. 200 mL νερού

Να θεωρήσετε ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή σε κάθε περίπτωση.

(μονάδες 2 + 3 + 3 =8)

B.2. Διάλυμα έχει $\text{pH} = 6,7$ σε θερμοκρασία $\theta \text{ }^\circ\text{C}$ όπου

$K_w = 4 \cdot 10^{-14}$. Να βρείτε εάν το διάλυμα αυτό είναι όξινο, αλκαλικό ή ουδέτερο.

Δίνεται $\log 2 = 0,3$.

(μονάδες 5)

B.3. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα ασθενούς οξέος HA:

- Δ_1 συγκέντρωσης c_1 και θερμοκρασίας 25°C ,
- Δ_2 συγκέντρωσης c_2 ($c_2 > c_1$) και θερμοκρασίας 25°C και
- Δ_3 συγκέντρωσης $c_3 = c_1$ και θερμοκρασίας 45°C .

Ο βαθμός ιοντισμού του οξέος HA στα παραπάνω διαλύματα είναι αντίστοιχα α_1 , α_2 και α_3 όπου σε κάθε περίπτωση ο βαθμός ιοντισμού είναι μικρότερο από 0,1.

A) Σε ποιο από τα παραπάνω διαλύματα η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HA έχει τη μεγαλύτερη τιμή; Να αιτιολογήσετε κατάλληλα την απάντησή σας.

B) Για τους βαθμούς ιοντισμού ισχύει:

α) $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$.

β) $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$.

γ) $\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3$.

δ) $\alpha_3 < \alpha_2 < \alpha_1$.

Να επιλέξετε τη σωστή από τις παραπάνω σχέσεις και να αιτιολογήσετε κατάλληλα την απάντησή σας.

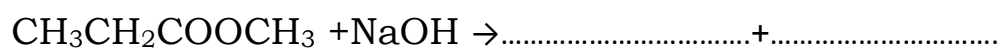
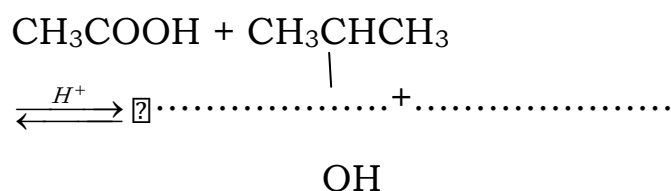
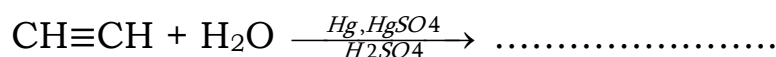
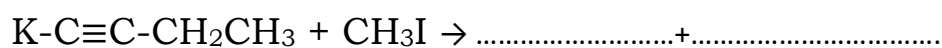
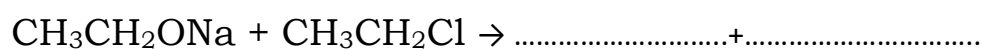
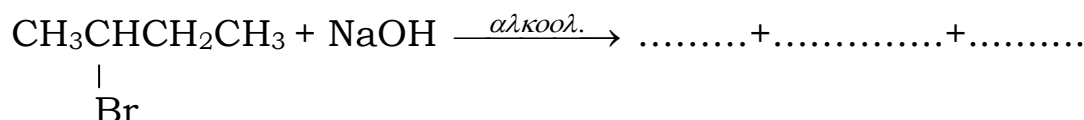
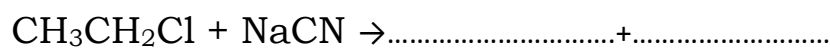
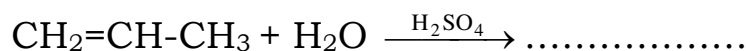
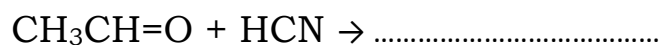
(μονάδες 3+ 9=12)

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1. Κορεσμένη μονοσθενής αλδεΐδη έχει $M_r = 58$. Να βρεθεί ο Μ.Τ. της αλδεΐδης αυτής και να δείξετε την αντίδραση προσθήκης H_2 στην αλδεΐδη αυτή και επίσης την προσθήκη του αντιδραστήριου $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$ στην αλδεΐδη προς σχηματισμό αλκοόλης (A). Να γράψετε όλες τις ισομερείς αλκοόλες της αλκοόλης A και να τις ονομάσετε. Επίσης να πείτε ποια από αυτές ή ποιες από αυτές θα παρασκευάζαμε από αντίδραση της $\text{CH}_2=\text{O}$ με κατάλληλο αντιδραστήριο Grignard και γιατί; Δίνονται : A_r : C=12, H=1, O=16

(μονάδες 15)

Γ.2. Να συμπληρωθούν οι ακόλουθες αντιδράσεις:



(μονάδες 10)

ΘΕΜΑ Δ

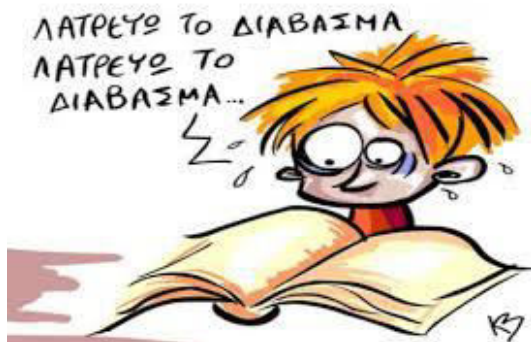
Δίνεται διάλυμα ασθενούς οξέος CH_3COOH 0,1 M, διάλυμα Δ_1 .

- i.** Ποιο το pH του διαλύματος Δ_1 ; **(μονάδες 2)**
- ii.** Ποιος ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο διάλυμα Δ_1 ; **(μονάδες 2)**
- iii.** Πόσα mL νερού πρέπει να προστεθούν σε 400 mL του Δ_1 για να μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH κατά 50 %; **(μονάδες 4)**

- iv.** Πόσα mol CH_3COOH πρέπει να προστεθούν, χωρίς αλλαγή του όγκου του διαλύματος σε 400 mL του Δ1 για να μεταβληθεί το pH κατά μισή μονάδα; **(μονάδες 4)**
- v.** 20 ml του διαλύματος Δ1 αντιδρούν πλήρως με 80 ml διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,025 M (Δ2) και προκύπτει το διάλυμα Δ3. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Δ3 που προέκυψε. **(μονάδες 6)**
- vi.** Να βρεθούν πόσα ml διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,1 M πρέπει να αναμειχθούν με 100 ml του Δ1 ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH} = 5$. **(μονάδες 7)**

Δίνεται η $K_a = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$, $\theta = 25^\circ \text{C}$, $\log 2 = 0,3$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ, ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΙ ΟΤΙ ΚΑΛΥΤΕΡΟ...

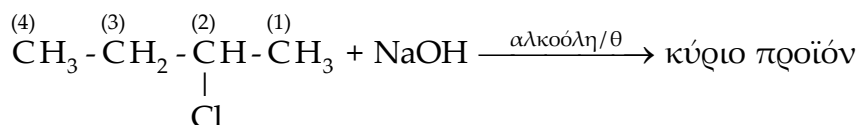


Επαναληπτικό Διαγώνισμα 5^{ου} & 7^{ου} Κεφαλαίου

Θέμα Α

Στις ερωτήσεις **A.1.** έως και **A.4.** να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

A.1. Στην αντίδραση:



- α. Ο C(1) οξειδώνεται και ο C(2) ανάγεται,
- β. Ο C(1) ανάγεται και ο C(2) οξειδώνεται,
- γ. Ο C(2) οξειδώνεται και ο C(3) ανάγεται,
- δ. Ο C(2) ανάγεται και ο C(3) οξειδώνεται.

(Μονάδες 5)

A.2. Κατά την επίδραση **περίσσειας** διαλύματος KMnO_4 οξεισιμένου με H_2SO_4 στην μεθανόλη προκύπτει:

- α. HCOOH ,
- β. HCH=O ,
- γ. Δεν γίνεται αντίδραση,
- δ. CO_2 .

(Μονάδες 5)

A.3. Το υδατικό διάλυμα ενός άλατος NH_4A είναι όξινο οπότε, στις συνθήκες αυτές ισχύει σίγουρα ότι:

- α. το οξύ HA είναι ισχυρό,
- β. $K_b(\text{NH}_3) > K_a(\text{HA})$,
- γ. $\text{pH}_{\delta/\text{τος}} < 7$,
- δ. $\text{pOH}_{\delta/\text{τος}} > \frac{\text{p}K_w}{2}$.

(Μονάδες 5)

A.4. Αναμειγνύουμε 4V L υδατικού διαλύματος HBr συγκέντρωσης C_1 M, με V L υδατικού διαλύματος CH_3COOK συγκέντρωσης C_2 M. Για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα θα πρέπει:

- α. $C_1 = C_2$,
- β. $4C_1 = C_2$,
- γ. $4C_1 < C_2$,
- δ. $C_2 < 4C_1$.

(Μονάδες 5)

A.5. α. Να δώσετε τον ορισμό του ρυθμιστικού διαλύματος.

β. Να δώσετε τον ορισμό της αλκαλιμετρίας.

(Μονάδες 3 + 2)

Θέμα Β

B.1. Τα παρακάτω δεδομένα λαμβάνονται από την ογκομέτρηση εξουδετέρωσης 20 mL ενός υδατικού διαλύματος ασθενούς μονοπρωτικής βάσης Β συγκέντρωσης 0,15M, με πρότυπο διάλυμα HCl συγκέντρωσης 0,1M.

V(HCl) / mL	pH
0	10,8
15	10,2
20	10,1
25	9,8
29	9,6
30	6,3
31	3
35	2,8
40	2,6
45	2,3

Αν όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C όπου για το νερό ισχύει $K_w=10^{-14}$, τότε η τιμή της pK_a του πρωτολυτικού δείκτη (ΗΔ) που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου της ογκομέτρησης, καθώς και η τιμή της pK_b της ασθενούς βάσης Β που οξυμετρείται είναι αντίστοιχα:

α. 10,2 και 10,2,

β. 6,3 και 2,6,

γ. 9,6 και 2,3,

δ. 6,3 και 10,2.

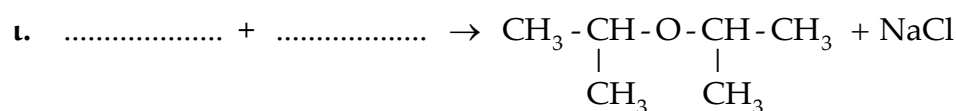
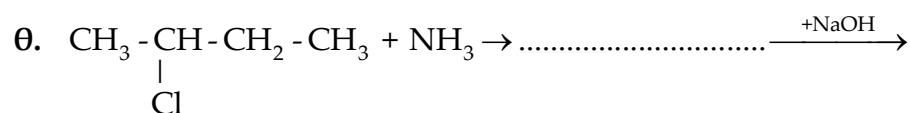
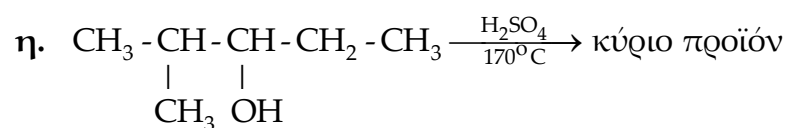
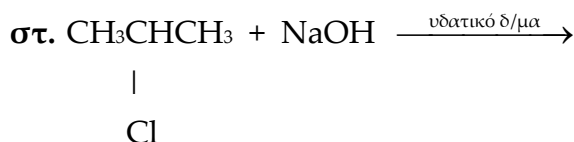
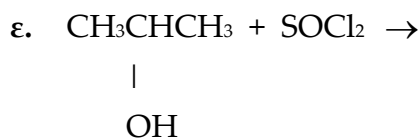
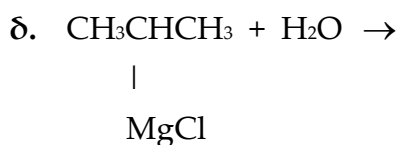
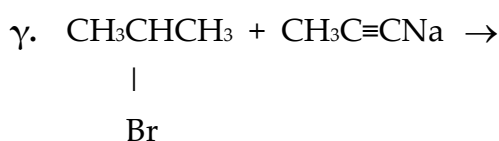
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3 + 6)

B.2. Να γράψετε αναλυτικά τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:

α. Στο αλκίνιο (Α) προσθέτουμε H_2O παρουσία Hg, H_2SO_4 , $HgSO_4$ και στο κύριο ή μοναδικό προϊόν (Β) προσθέτουμε αντιδραστήριο Tollens οπότε παράγεται οργανική ένωση (Γ). Εξάλλου, στην (Β) προσθέτουμε HCN και παράγεται η (Δ). Τέλος υδρολύουμε την (Δ) σε όξινο περιβάλλον και παράγεται η οργανική ένωση (Ε).

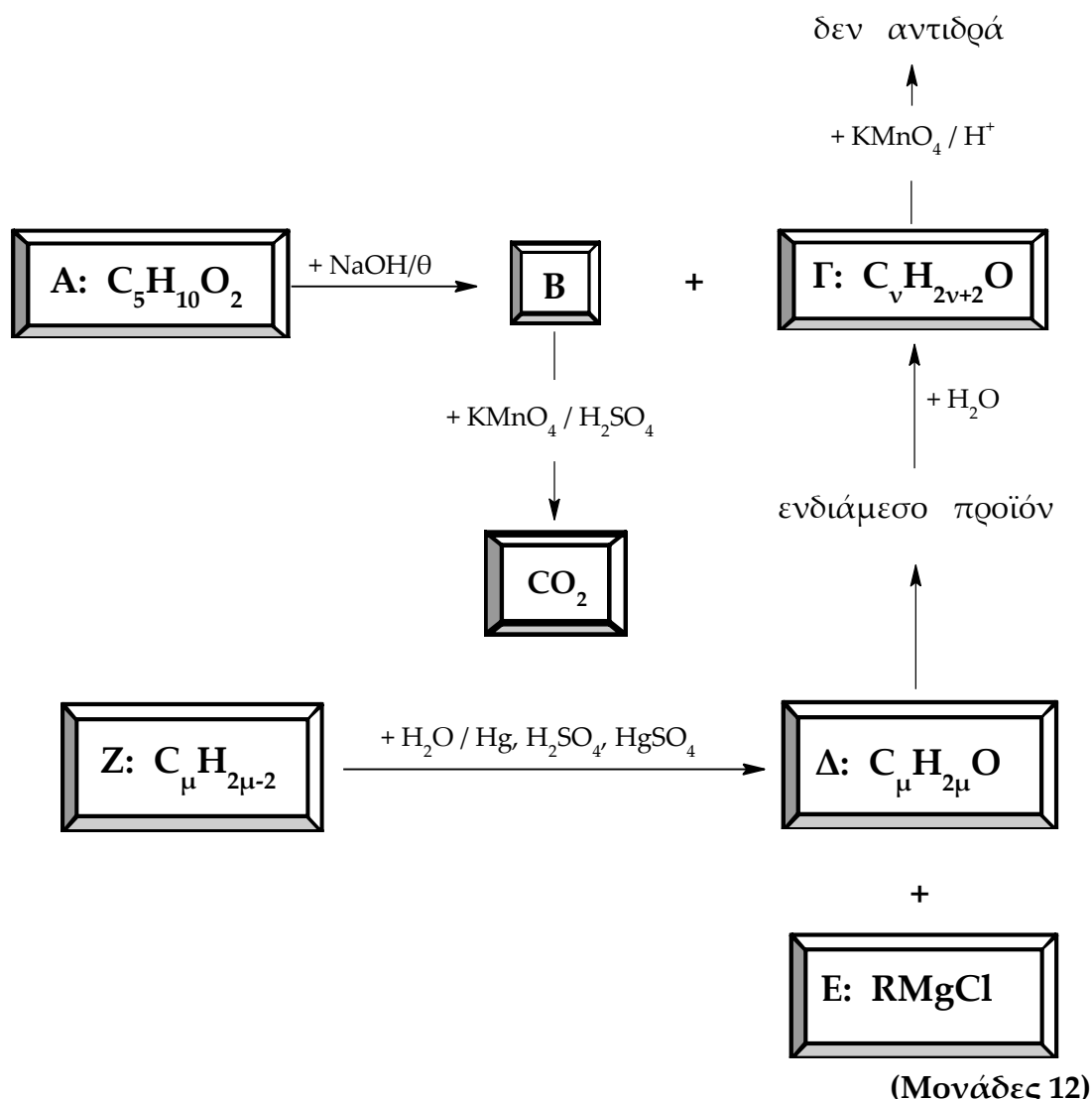
β. Η κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση (Z) είναι η πιο δραστική σε αντιδράσεις προσθήκης. Στην (Z) προσθέτουμε το αντιδραστήριο Grignard RMgCl (Θ) και το ενδιάμεσο προϊόν (Κ) υδρολύεται οπότε παράγεται η οργανική ένωση (Λ) με μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$. Στη συνέχεια η (Λ) οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 και παράγεται η οργανική ένωση (Μ) η οποία σχηματίζει όξινα υδατικά διαλύματα. Εξάλλου, η (Z) οξειδώνεται από το αντιδραστήριο Fehling ($\text{CuSO}_4/\text{NaOH}$) και παράγεται η οργανική ένωση (Ν) η οποία σχηματίζει βασικά υδατικά διαλύματα.



(Μονάδες 16)

Θέμα Γ

Γ.1. Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A**, **B**, **Γ**, **Δ**, **Ε** και **Ζ** στο παρακάτω συνθετικό σχήμα:



Γ.2. Ορισμένη ποσότητα μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλδεΐδης (**Θ**) χωρίζεται σε δυο ίσα μέρη. Το 1^ο μέρος της **Θ** υφίσταται πλήρη υδρογόνωση και παράγεται η ένωση **Κ**. Το 2^ο μέρος της **Θ** μόλις μεταβάλει από πορτοκαλί σε πράσινο, το χρώμα ενός οξεισιμένου με H_2SO_4 διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ 1/3 M που έχει όγκο 125 mL, και παράγεται οργανική ένωση **Λ**. Οι ποσότητες των υγρών ενώσεων **Κ** και **Λ** που παράγονται από τις παραπάνω αντιδράσεις τοποθετούνται σε δοχείο οπότε αντιδρούν μεταξύ τους, σε ορισμένη θερμοκρασία $\theta^\circ C$ και παρουσία H_2SO_4 , με απόδοση 80% και παράγεται οργανική ένωση **Μ** μάζας 8,8g.

α. Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **Θ**, **Κ**, **Λ** και **Μ**.

(Μονάδες 8)

β. Να υπολογίσετε στις συνθήκες αυτές τη σταθερά της χημικής ισορροπίας (K_c) της αντίδρασης μεταξύ των ενώσεων **Κ** και **Λ**.

(Μονάδες 5)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες (A_r): C=12, H=1 και O=16.

Θέμα Δ

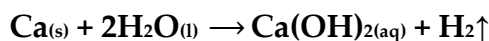
Υδατικό διάλυμα (Δ_1) οξέος HA συγκέντρωσης 0,1M έχει pH=3 στους $\theta^\circ\text{C}$.

Υδατικό διάλυμα (Δ_2) άλατος NaA 0,01M έχει pOH=5 στους $\theta^\circ\text{C}$.

α. Να βρείτε την τιμή της K_w καθώς και το pH του καθαρού νερού στους $\theta^\circ\text{C}$.

β. Να εξηγήσετε αν η θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη των 25°C .

γ. Σε 200mL H_2O προστίθενται 0,04g Ca οπότε γίνεται η παρακάτω αντίδραση:



Τελικά σχηματίζεται διάλυμα (Δ_3) που έχει όγκο 200mL, ενώ εκλύεται και αέριο.

γ1. Να βρείτε το pH του διαλύματος (Δ_3) που σχηματίζεται στους $\theta^\circ\text{C}$, καθώς και τον όγκο του αερίου που εκλύεται μετροημένο σε S.T.P. συνθήκες.

γ2. Πόσα mL του διαλύματος Δ_1 πρέπει να αναμιχθούν με 50mL του διαλύματος Δ_3 ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_4 που έχει pOH=8 στους $\theta^\circ\text{C}$;

Δίνεται ότι: τα αριθμητικά δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις, στους 25°C για το H_2O είναι $K_w=10^{-14}$, το A_r του Ca=40.