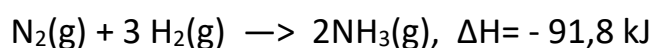


Υλη στην οποία αναφέρεται το παρόν κριτήριο: Οξειδοαναγωγή, Διαμοριακές Δυνάμεις- Οσμωτική Πίεση, Θερμοχημεία, Οργανική, και Ιοντική Ισορροπία.

### 1ο ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ (\*)

#### ΘΕΜΑ Α

**A1.** Σε δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες  $N_2$  και  $H_2$ , 6 mol συνολικά, οπότε πραγματοποιείται η σύνθεση της αμμωνίας:



Για το συνολικό ποσό θερμότητας θα ισχύει :

- α. εκλύονται 183,6 kJ
- β. απορροφώνται 45,9 kJ
- γ. απορροφώνται 183,6 kJ
- δ. εκλύονται 91,8 kJ

**A2.** Το S εμφανίζει τους αριθμούς οξείδωσης: -2, 0, +4 και +6.

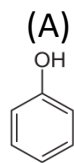
Από τις ενώσεις  $H_2SO_4$ ,  $SO_2$  και  $H_2S$  μπορεί να δράσουν σαν αναγωγικά:

- α. μόνο το  $H_2S$
- β. το  $SO_2$  και το  $H_2SO_4$
- γ. το  $H_2S$  και το  $H_2SO_4$
- δ. το  $H_2S$  και το  $SO_2$ .

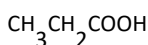
**A3.** Αραιώνουμε υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνεται;

- α. pOH
- β.  $K_{HA}$
- γ.  $\alpha_{HA}$
- δ.  $[H_3O^+]$

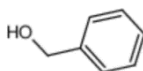
**A4.** Δίνονται οι παρακάτω οργανικές ενώσεις:



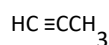
(B)



(Γ)



(Δ)



Ποιες από τις παραπάνω ενώσεις αντιδρούν με NaOH;

- α. A, B
- β. A,B,Γ
- γ. όλες
- δ. B,Γ,Δ

**A5.** Σε σταθερή θερμοκρασία αραιώνουμε ένα υδατικό διάλυμα ουσίας και ο βαθμός ιοντισμού της και το pH της αυξάνονται. Ποια μπορεί να είναι η ουσία :

- α.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$
- β.  $\text{CH}_3\text{COOK}$
- γ.  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Br}$
- δ. HBr

(μονάδες 25)

### ΘΕΜΑ Β

**B1. A.** Δίνονται οι παρακάτω οργανικές ενώσεις με τα αντίστοιχα σημεία βρασμού τους σε πίεση 1 atm.

Ένωση	$\text{HCH}=\text{O}$	$\text{HCOOH}$	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
Σημείο βρασμού (° C)	-19	100	118	20

- α) Να εξηγήσετε που οφείλονται οι διαφορές των σημείων βρασμού.
  - β) Εξηγήστε γιατί όλες οι παραπάνω ενώσεις έχουν μεγάλη διαλυτότητα στο νερό.
- (μονάδες 3-2)

**B.** Σε τρία δοχεία περιέχονται οι ενώσεις  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ . Σε κάθε δοχείο περιέχεται μόνο μία ένωση και δε γνωρίζουμε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο.

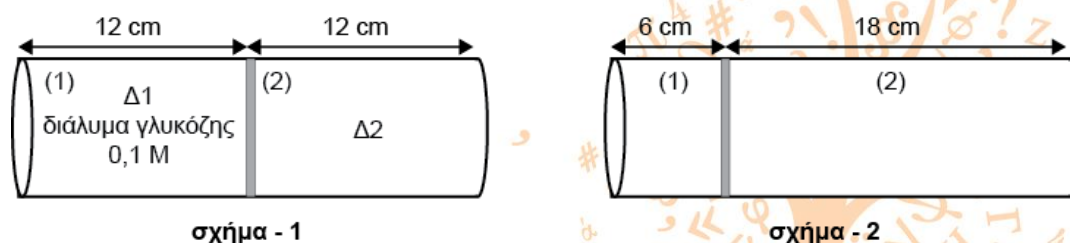
Να εξηγήσετε πως θα βρούμε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο χρησιμοποιώντας μόνο δύο χημικά αντιδραστήρια.

(μονάδες 6)

**B2.** Υδατικό διάλυμα του μονοπρωτικού οξέος HA έχει όγκο 500 mL και συγκέντρωση 0,4 M. Το διάλυμα αυτό αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα Ba(OH)<sub>2</sub> όγκου 200 mL και συγκέντρωσης 0,25 M. Από την αντίδραση εξουδετέρωσης ελευθερώνονται 3 kJ σε πρότυπες συνθήκες. Να δείξετε ότι το οξύ HA είναι ασθενές οξύ. Η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης είναι -57 kJ/mol.

(μονάδες 4)

**B3.** Ένα άδειο κυλινδρικό δοχείο χωρίζεται στο μέσο του με ημιπερατή μεμβράνη η οποία μπορεί και κινείται χωρίς τριβές. Το ένα τμήμα του (τμήμα 1) γεμίζεται με υδατικό διάλυμα (Δ1) γλυκόζης συγκέντρωσης 0,1 M το οποίο είναι μοριακό διάλυμα. Το άλλο τμήμα του (τμήμα 2) γεμίζεται με υδατικό διάλυμα Δ2 μιας ουσίας A όπως φαίνεται στο παρακάτω **σχήμα - 1**.



Αφού πραγματοποιηθεί το φαινόμενο της ώσμωσης η ημιπερατή μεμβράνη ισορροπεί στη θέση που φαίνεται στο **σχήμα - 2**. Στη θέση αυτή τα διαλύματα εκατέρωθεν της μεμβράνης έχουν ίσες ωσμωτικές πιέσεις. Όλο το φαινόμενο πραγματοποιείται σε σταθερή θερμοκρασία.

Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα μπορεί να είναι το διάλυμα Δ2;

- α) υδατικό (μοριακό) διάλυμα ουρίας 0,1 M,
- β) υδατικό (μοριακό) διάλυμα ζάχαρης 0,05 M,
- γ) υδατικό διάλυμα NaCl 0,05 M,
- δ) υδατικό διάλυμα γλυκόζης 0,2 M.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 4)

**B4.** Δίνεται η ισορροπία:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCN}$ .

- α) Ποια από τα μόρια και ιόντα που συμμετέχουν στην ισορροπία αυτή συμπεριφέρονται ως οξέα και ποια ως βάσεις κατά Brönsted - Lowry;
- β) Να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση ευνοείται η παραπάνω ισορροπία, αν η  $K_a$  του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  έχει τιμή  $10^{-5}$  και η  $K_a$  του  $\text{HCN}$  έχει τιμή  $10^{-10}$ .

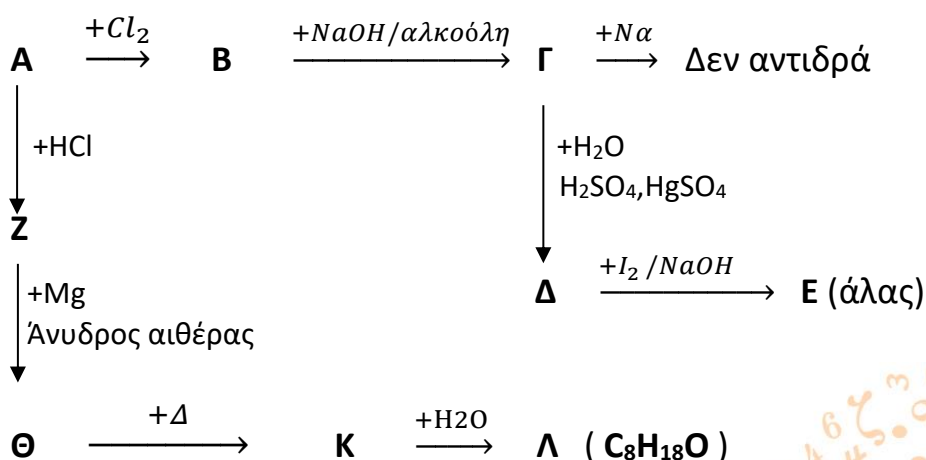
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Οι σταθερές ιοντισμού αναφέρονται στην ίδια θερμοκρασία και σε υδατικά διαλύματα.

(μονάδες 4+2)

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Δίνεται ότι η οργανική ένωση (A) είναι αλκένιο.

Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ και Λ.

(μονάδες 9)

Γ2. Αέριο μίγμα όγκου 11,2 L σε STP αποτελείται από  $\text{SO}_2(\text{g})$  και  $\text{O}_2(\text{g})$ . Το μίγμα αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση:



Αν μέχρι την ολοκλήρωση της αντίδρασης ελευθερώθηκε συνολικό ποσό θερμότητας ίσο με 20 kJ, να υπολογιστούν:

- Η μάζα του  $\text{SO}_3(\text{g})$  που σχηματίστηκε.
- Η σύσταση (σε mol) του αρχικού μίγματος.

Το ποσό θερμότητας και οι ενθαλπίες αντιστοιχούν στις ίδιες συνθήκες.

Δίνονται τα  $\text{Ar}: \text{S}:32, \text{O}:16$ .

(μονάδες 5+4)

Γ3. Κάνουμε ένα πείραμα με υδατικό μοριακό διάλυμα μιας ουσίας X και βρίσκουμε ότι έχει ωσμωτική πίεση 4,1 atm στους 27 °C.

- Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση της διαλυμένης ουσίας X.
- Σε 600 mL του διαλύματος περιέχονται 6 g της ουσίας X. Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της ουσίας X.
- Αν η πραγματική σχετική μοριακή μάζα είναι 58 να υπολογίσετε το % πειραματικό σφάλμα.

Δίνεται:  $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$

(μονάδες 3+3+1)

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Δίνεται μέταλλο M με αριθμούς οξείδωσης +2 και x, με  $x > 2$  ακέραιος. Ποσότητα του μετάλλου ίση με 0,9 mol οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα  $K_2Cr_2O_7$  οξεισμένου με HCl οπότε παράγεται μείγμα προϊόντων  $MCl_2$  και  $MCl_x$  με αναλογία 1:2 σύμφωνα με τις εξισώσεις:



**α)** Να συμπληρωθούν οι παραπάνω αντιδράσεις.

(μονάδες 4)

**β)** Αν για την οξείδωση του μετάλλου καταναλώθηκαν 500mL  $K_2Cr_2O_7$  1M, να βρεθεί ο αριθμός οξείδωσης x.

(μονάδες 4)

**Δ2.** Ποσότητα  $CH_3CH_2OH$  (n mol) οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα  $KMnO_4/H_2SO_4$ . Το οργανικό προϊόν A απομονώνεται κατάλληλα. Διπλάσια ποσότητα  $CH_3CHO$  (2n mol), οξειδώνεται από διάλυμα Fehling και το οργανικό προϊόν B απομονώνεται κατάλληλα. Οι ποσότητες των ουσιών A και B διαλύονται στο νερό και προκύπτει διάλυμα Y1 όγκου 1L το οποίο έχει  $pH=5$ .

**α)** Να γραφούν οι σχετικές αντιδράσεις.

(μονάδες 4)

**β)** Να υπολογιστεί η  $K_a$  του οξέος.

(μονάδες 4)

**γ)** Το διάλυμα Y1 αραιώνεται με νερό σε διπλάσιο όγκο και προκύπτει το διάλυμα Y2. Να βρεθεί το pH του Y2.

(μονάδες 2)

Δίνεται ότι τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις,  $\theta=25^\circ C$ .

**Δ3.** Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Y1 HCN 0,1M με  $pH=3$  στους  $k^\circ C$

Y2 NaCN 0,1M με  $pOH=4$  στους  $k^\circ C$

Y3 HF 1M με  $\alpha = 10^{-2}$  στους  $25^\circ C$

**α)** Να εξηγήσετε αν η θερμοκρασία  $k^\circ C$  είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από τους  $25^\circ C$ .

(μονάδες 3)

**β)** Να συγκρίνετε την ισχύ των οξέων HCN και HF

(μονάδες 4)

Δίνεται ότι τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις. Για τους  $25^\circ C$  δίνεται η  $K_w=10^{-14}$

## Να έχετε επιτυχία!!!

(\* ) Το παρόν κριτήριο εξέτασης συντάχθηκε από την ομάδα διδασκόντων του Τομέα Χημείας του Φροντιστηρίου **αξία** και αποτελεί πνευματική τους ιδιοκτησία.

Η χρήση τους εκτός Φροντιστηρίου, επιτρέπεται μόνο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Οποιαδήποτε άλλη χρήση ή αναπαραγωγή χωρίς άδεια, μπορεί να επιφέρει τις προβλεπόμενες από το Νόμο κυρώσεις.



