

**ΘΕΜΑ Α**

Α1.

- a. Το μόριο του CO<sub>2</sub> είναι μη δίπολο γιατί:
- b. Περιέχει μη πολωμένους χημικούς δεσμούς
- c. Η διπολική ροπή καθε δεσμού C=O είναι μηδέν
- d. Το μόριο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο
- e. Το μόριο είναι γραμμικό

Α2.

Κατά την αραίωση ενός υδατικού διαλύματος σε σταθερή θερμοκρασία, η ωσμωτική του πίεση :

- a. Μειώνεται
- b. Μειώνεται μόνο αν προκειται για μοριακό διάλυμα
- c. Αυξάνεται
- d. Δεν μεταβάλλεται

Α3.

Κατά την οξείδωση μιάς οργανικής ένωσης, τι από τα παρακάτω ισχύει;

- a. Αυξάνεται η ηλεκτρονιακή πυκνότητα του ατόμου C
- b. Παρατηρείται μείωση του αριθμού οξείδωσης του ατόμου C
- c. Προκαλείται διάσπαση του δεσμού C-O, C-N, C- αλογόνου
- d. Προκαλείται διάσπαση δεσμού C-H

Α4.

Η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης  $A(s) + B(g) \rightarrow \Gamma(g)$   $\Delta H = -150 \text{Kj/mol}$  μπορεί να αυξηθεί :

- a. Μόνο με αύξηση της θερμοκρασίας
- b. Με αύξηση της θερμοκρασίας και την αύξηση του βαθμού κατάτμισης του στερεού
- c. Με αύξηση της συγκέντρωσης του B
- d. Μόνο με μείωση του όγκου του δοχείου

Α5.

Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Αχρωμο            κόκκινο

Στους 25°C το περιεχόμενο του δοχείου έχει έντονο κόκκινο χρώμα και στους 10°C είναι σχεδόν άχρωμο. Ποια πρόταση είναι σωστή;

- a. Η αντίδραση διάσπασης του A σε B είναι εξώθερμη
- b. Η σταθερά Kc έχει μεγαλύτερη τιμή στους 25 από ότι στους 10°C.
- c. Η ισορροπία είναι ετερογενής
- d. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας ισχύει  $[A] = 2[B]$

(Μονάδες 25)

### ΘΕΜΑ Β

B1. Διατυπώστε το αξίωμα της αρχικής και τελικής κατάστασης.

B2. Ποια είναι η σειρά δραστηριότητας των υδραλογόνων στις αντιδράσεις προσθήκης σε αλκένια; Εξηγήστε

B3. Διαθέτουμε τρία υδατικά διαλύματα NH<sub>4</sub>Cl στους 25°C

Υ<sub>1</sub>: pH = 5

Υ<sub>2</sub> : pH = 5,5

Υ<sub>3</sub>: pH = 6.

Ποια σχέση συνδέει τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων;

- a.  $C_1 < c_3 < c_2$
- b.  $C_2 < c_1 < c_3$
- c.  $C_1 > c_3 > c_2$
- d.  $C_1 > c_2 > c_3$

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

Σε όγκο V καθενός από τα τρία διαλύματα προσθέτουμε στερεό KOH μέχρι να αντιδράσει πλήρως όλη η ποσότητα NH<sub>4</sub>Cl που περιέχεται σε κάθε δοχείο. Εάν Α, Β, Γ είναι τα pH των τριών διαλυμάτων που προκύπτουν, ποια σχέση τα συνδέει μεταξύ τους;

- a.  $A=B=Γ$
- b.  $A>B>Γ$
- c.  $B>Γ>A$
- d.  $A>Γ>B$

Αιτιολογήστε την απάντησή σας

B4. Τα στοιχεία Α και Β είναι διαδοχικά στοιχεία και ανήκουν σε κύριες ομάδες του περιοδικού πίνακα. Δίνονται οι ενεργειες 1<sup>ου</sup>, 2<sup>ου</sup>, 3<sup>ου</sup> ιοντισμού των στοιχείων σε kJ/mol.

Στοιχείο Α:  $E_{i1} = 500$   $E_{i2} = 4500$   $E_{i3} = 7100$

Στοιχείο Β:  $E_{i1} = 750$   $E_{i2} = 1100$   $E_{i3} = 7500$

Επιμέλεια : Κοφινά Αργυρώ, Χημικός

- a. Να εξηγήσετε τη σχέση  $E_{i1} < E_{i2} < E_{i3}$
- b. Να εξηγήσετε σε ποια ομάδα ανήκουν τα στοιχεία.
- c. Να συγκρίνετε τις ατομικές τους ακτίνες καθώς και τις ακτίνες των ιόντων  $A^+$  και  $B^{2+}$ .

B5. Δίνονται τα παρακάτω οξέα:

Αιθανικό οξύ, υδρόξυ – αιθανικό οξύ, χλώρο- αιθανικό οξύ και φθόρο – αιθανικό οξύ

Και αντίστοιχα οι  $pK_a$  τους: 4,8 , 4 , 2,5 , 2,3

Εξηγήστε τις τιμές αυτές.

B6. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου σε σταθερή θερμοκρασία και πίεση πραγματοποιείται η αντίδραση:  $A(s) + 2B(g) \rightleftharpoons 2Γ(g)$   $\Delta H = -150\text{kJ}$

Η ταχύτητα της αντίδρασης μειώνεται και μηδενίζεται τη χρονική στιγμή  $t = 20\text{s}$ . Το διάστημα από 0-5s εκλυεται θερμότητα  $\chi_1 \text{ kJ}$ , ενώ το διάστημα από 15-20s  $\chi_2 \text{ kJ}$ . Εξηγήστε τι ισχύει:

- a.  $\chi_1 > \chi_2$
- b.  $\chi_1 = \chi_2$
- c.  $\chi_1 < \chi_2$
- d. Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

Να εξηγήσετε τη μεταβολή του όγκου του δοχείου κατά τη διάρκεια της αντίδρασης

(Μονάδες 4,4,5,4,4,4)

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να δώσετε τον τύπο των παρακάτω μονομερών και πολυμερών:

- a. Βινυλοχλωρίδιο
- b. Νεοπρένιο
- c. Ισοπρένιο
- d. Στυρόλιο
- e. Ακρυλονιτρίλιο
- f. Buna

Γ2. Αλκένιο που δεν διαθέτει καθόλου  $sp^3$  υβριδικά τροχιακά πολυμερίζεται. Αν η μάζα του αλκενίου είναι 5,6g και πολυμερίζεται με απόδοση 80% να υπολογίσετε τη μάζα του πολυμερούς που παράγεται.

Γ3.

Να γίνουν οι παρακάτω αντιδράσεις και να εξηγήσετε σε ποια κατηγορία ανήκουν :

- a. Αφυδάτωση 2 βουτανόλης στους  $170^\circ\text{C}$
- b. Υδρόλυση ισοπρόπυλο-μαγνήσιο-χλωριδίου
- c. Επίδραση αλκοολικού διαλύματος  $\text{NaOH}$  αιθυλο-ιωδίδιο
- d. Αντίδραση μυρμηγκικού οξέος με ανθρακικό νάτριο

Επιμέλεια : Κοφινά Αργυρώ, Χημικός

- e. Διαβίβαση αιθανόλης σε σωληνα απο χαλκό στους 300°C
- f. Αντίδραση ακεταλδευδης με I<sub>2</sub> και NaOH
- g. Αντίδραση γαλακτικού οξέος με αιθυλική αλκοόλη

Γ4. Αλκένιο Α αντιδρά με HBr και στο προϊόν Β επιδρούμε με Mg οπότε προκύπτει η ουσία Γ. Επίσης όταν η Α υφίσταται όξινη υδρόλυση προκύπτει ως μοναδικό προϊόν η Δ. Η Δ οξειδώνεται με όξινο διάλυμα K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> και το προϊόν Ε αντιδρά με το Γ οπότε μετα και απο υδρόλυση του προϊόντος προκύπτει η ένωση Ζ. Τέλος η Δ οξειδώνεται με όξινο διάλυμα KMnO<sub>4</sub> και παράγεται η Θ, η οποία αντιδρά με την Ζ και δίνει τον εστέρα Κ.

- a. Να προσδιορίσετε τους συντακτικούς τύπους όλων των οργανικών ενώσεων .
- b. Να περιγράψετε μια πιθανή πειραματική διαδικασία ωστε να ταυτοποιήσουμε τις ουσίες Α, Δ, Ε, Θ.

(Μονάδες 4, 7,7,7)

#### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 0,9g C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>NH<sub>2</sub> διαλύονται στο νερό οπότε προκύπτουν 100mL διαλύματος. Ογκομετρούμε 50mL διαλύματος αυτού του διαλύματος με πρότυπο διάλυμα HBr 0,2M οπότε στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης καταναλώθηκαν 50mL.

- a. Να βρείτε τον συντακτικό τύπο της ένωσης
- b. Να εξηγήσετε ποιος είναι ο καταλληλότερος δείκτης για την ογκομέτρηση:  
Δείκτης Α με pK<sub>a</sub> = 10<sup>-5</sup> η δείκτης Β με pK<sub>a</sub> = 10<sup>-9</sup>

Όταν προστέθηκαν στο διάλυμα 25mL του πρότυπου διαλύματος το pH πήρε την τιμή 10. Να υπολογιστεί η K<sub>b</sub> της αμίνης

- c. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο
- d. Να δώσετε τις κατάλληλες αντιδράσεις σύνθεσης της παραπάνω αμίνης ξεκινώντας
  - i. Από ένα αλκυκλοχλωρίδιο
  - ii. Από ένα νιτρίλιο

Γίνονται όλες οι καταλληλες προσεγγίσεις, K<sub>w</sub>=10<sup>-14</sup> Ar: C = 12, H=1, N=14

Δ2. Δίνεται η αντίδραση A(g) + 2 B(g) → 2Γ(g) ΔH = -50kJ. Τοποθετούμε σε δοχείο όγκου 1L 0,4mol A και 1 mol B και ξεκινάει να πραγματοποιείται η αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία. Τη χρονική στιγμή t<sub>1</sub> η ταχύτητα της αντίδρασης βρέθηκε 4,8 · 10<sup>-6</sup> M s<sup>-1</sup> ενώ τη χρονική στιγμή t<sub>2</sub> βρέθηκε 8 · 10<sup>-7</sup> M s<sup>-1</sup>. Το χρονικό διάστημα από 0-t<sub>1</sub> παρατηρείται έκλυση θερμότητας 5kJ ενώ από 0-t<sub>2</sub> εκλύεται θερμότητα 15kJ. Να προσδιορίσετε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης.

(Μονάδες 25)