

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ**

**ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**15-06-2018**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ**

**Γιάννης Αδάμ**

**Γιώργος Βαρελάς**

**Εύη Βραχνού**

**Τάκης Θεοδωρόπουλος**

**Τάσος Κάλλης**

**Λεωνίδας Κωστόπουλος**

**Δημήτρης Μειντάνης**

**Φιλλένια Σιδέρη**

**Νάνσυ Τόλκου**

**ΘΕΜΑ Α**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Α1: β** | **Α2: β** | **Α3:γ** | **Α4:δ** | **Α5:δ** |

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**

**α. 12Mg: 1s2 2s2 2p6 3s2**

**Ανήκει στην 2η ομάδα, και στην 3η περίοδο. 5Β: 1s2 2s2 2p1**

**Ανήκει στην 13η ομάδα, και στην 2η περίοδο.**

**β. Η ατομική ακτίνα κατά μήκος μίας περιόδου ελαττώνεται από την 1η προς την 18η ομάδα, διότι αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο και αυξάνεται από την 1η προς την 7η περίοδο, γιατί αυξάνεται ο αριθμός ηλεκτρονικών στιβάδων. Μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έχει το Mg (μαγνήσιο) διότι έχει τα ηλεκτρόνιά του κατανεμημένα σε τρεις στιβάδες και βρίσκεται πιο αριστερά στον περιοδικό πίνακα, ενώ το Β (Βόριο) έχει τα ηλεκτρόνιά του κατανεμημένα σε δύο στιβάδες και βρίσκεται στην 13η ομάδα.**

**γ. Παρατηρούμε ότι παρουσιάζεται πολύ μεγαλύτερη αύξηση της ενέργειας ιοντισμού από την τρίτη στην τέταρτη ενέργεια ιοντισμού. Αυτό σημαίνει ότι αποβάλλοντας τρία ηλεκτρόνια το άτομο Χ αποκτά σταθερή δομή ευγενούς αερίου (συμπληρωμένη εξωτερική στιβάδα). Για τον ιοντισμό αυτής της σταθερής δομής απαιτείται ιδιαίτερα μεγάλη ενέργεια. Συνεπώς το άτομο Χ έχει στην εξωτερική του στιβάδα τρία (3) ηλεκτρόνια. Άρα είναι το βόριο: Β.**

**δ. Ανήκει στην 2p υποστιβάδα.**

**ε. Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού έχει μεγαλύτερη τιμή από την πρώτη, καθώς πιο εύκολα φεύγει το ηλεκτρόνιο από το ουδέτερο άτομο από ότι από το ήδη θετικά φορτισμένο ιόν.**

**Β2.α. Η (1) αντιστοιχεί στο Η2 και η (2) στο CO.**

**β. Παρατηρούμε ότι η μεταβολή της συγκέντρωσης (για κάθε χρονική στιγμή) είναι διπλάσια στην καμπύλη (1) από ότι στην καμπύλη (2), επειδή η ποσότητα που αντιδρά είναι ανάλογη των στοιχειομετρικών συντελεστών στην χημική εξίσωση της αντίδρασης.**

**γ. i. Μεγαλύτερη θερμοκρασία είναι η Τ2, διότι ο σχηματισμός της μεθανόλης είναι εξώθερμη αντίδραση, οπότε με αύξηση της θερμοκρασίας δεν ευνοείται ο σχηματισμός της (δηλαδή παράγεται μικρότερη ποσότητα).**

**ii. Παρά το ότι σε μεγαλύτερη θερμοκρασία παράγεται μικρότερη ποσότητα μεθανόλης, αυτή παράγεται και πιο γρήγορα διότι η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητά της.**

**Β3.α. Η κατάλυση είναι ομογενής, διότι η μοναδική αντιδρώσα ουσία είναι το Η2Ο2 που βρίσκεται διαλυμένη στο νερό, όπως και ο καταλύτης ΚΙ. Άρα καταλύτης και αντιδρών βρίσκονται στην ίδια φάση.**

**β. Το σχήμα 3 περιγράφει ορθότερα τις αντιδράσεις (1) και (2).**

**γ. Η αντίδραση είναι εξώθερμη (ΔΗ<0), οπότε η ενθαλπία των αντιδρώντων είναι μεγαλύτερη από την ενθαλπία των προϊόντων και η αντίδραση (2) πραγματοποιείται με καταλύτη, οπότε ελαττώνεται η ενέργεια ενεργοποίησης.**

**ΘΕΜΑ Γ**





Ψ: HCl,

Z: CH3(CH2)7CH2CH(CN) (CH2)7COOH

K:CH3(CH2)7CH2CH(COOH)(CH2)7COOH

**β.** Για έλεγχο ακορεστότητας μιας οργανικής ένωσης θα χρησιμοποιήσουμε το δ/μα Br2 /CCl4.

**γ.**

δ.



ε.

 **Γ2 α. n=m/Mr=141/282=0,5 mol**

 →

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| mol | CH3(CH2)7CH=CH(CH2)7COOH | + Br2 |  |
| Αρχικά | 0,5 | 0,8  | ------ |
| Α-Π | 0,5  | 0,5  | 0,5  |
| Τελικά | ---- | 0,3  | 0,5  |

m= n Mr= 0,5 442=**221 g οργανικού προϊόντος**

|  |  |
| --- | --- |
| 0,3mol | 0,3mol |

β. mol CH2=CH2 + Br2 → BrCH2-CH2Br

n=V/Vm ή V= 0,3 x 22,4 =**6,72L σε STP**

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**

|  |  |
| --- | --- |
| **mol** | **C(s) + 2H2 ⇆ CH4(g)**  |
| **αρχ** |  **n n** |
| **α/π** |  **-x -2x x** |
| **Ισορ** | **n-x n-2x x** |

**α=α(Η2)=2x/n=0,5 και χ=0,25n**

**Στην ισορροπία:**

**Kc=[CH4]/[H2]2=xV/**n-2x**=x 10/0,25x2=0,1**

**ή χ=25 mol, n=100 mol**

**Δ2.α. 2CH4 + 2NH3 + 3O2 → 2HCN +6H2O**

**β.** Έστω ότι η mol HCN παράγουν n mol HCOONa τα οποία διαλύονται στο νερό και διίστανται πλήρως σε HCOO- + Na+. Το HCOONa αποκτά:

[HCOO]=n/V=n/2=0,5 n

Το **HCOO-** είναι η συζυγής βάση του ασθενούς **HCOOΗ** και αντιδρά με το νερό με Κb =KW/Ka

1. Από την καμπύλη ογκομέτρησης βλέπουμε ότι στην πλήρη εξουδετέρωση χρησιμοποιήθηκαν 20 mL διαλύματος HCl, δηλαδή 0,004 mol.

Επομένως: nHCOOΝα-­=0,01n=0,004 mol και

**η=0,4 mol,**

Οπότε [HCOO-]= 0,5 n= **0,2 Μ**

**ii.** Όταν έχουν χρησιμοποιηθεί 10 mL διαλύματος HCl έχει εξουδετερωθεί η μισή ποσότητα του **HCOO-** γιατί από την καμπύλη ογκομέτρησης βλέπουμε ότι στην πλήρη εξουδετέρωση χρησιμοποιήθηκαν

20 mL διαλύματος HCl, δηλαδή 0,004 mol.

Επομένως: nHCOO-­=0,01n=0,004 mol και **η=0,4 mol,**

Οπότε [HCOO-]= 0,5 n= **0,2 Μ**

|  |  |
| --- | --- |
| **MOL** | **HCOOΝa + HCl → HCOOH + NaCl-** |
| **αρχ** |  **0,004 0,002** |
| **α/π** | **-0,002 -0,002 0,002 0,002** |
| **τελ** |  **0,002 …. 0,002 0,002** |

|  |
| --- |
| **Μετά την αντίδραση:** |
| **[HCOO-]=0,002/0,03****[HCOOH]=0,002/0,03****Και από την καμπύλη βλέπουμε ότι το pH=4****Έχουμε συζυγές ζεύγος, δηλαδή ρυθμιστικό διάλυμα, επειδή με βάση την εκφώνηση επιτρέπονται οι προσεγγίσεις. Μπορούμε να αποδείξουμε ή να χρησιμοποιήσουμε απευθείας την εξίσωση Henderson-Hasselbalch:****pH=pKa + log cβάσης /cοξέος = pKa = 4****όπου Κa=10-4** |

**iii.** Στο ΙΣ: [HCOOH]= 0,004/0,04=0,1 M

|  |  |
| --- | --- |
| **M**  | **HCOOH + Η2Ο ⇆ HCOO-+ H3O+** |
| **ισορ** |  **0,1-χ χ χ** |

**Ka=x2/0,1-x ≈ x2/0,1 και x=10-2,5Μ**

**pH=2,5**

**iv.** Για να είναι κατάλληλος ένας δείκτης για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου, πρέπει είτε να περιλαμβάνει το pH του ΙΣ στην περιοχή αλλαγής χρώματος, είτε η περιοχή αλλαγής χρώματος να βρίσκεται στο κατακόρυφο τμήμα της καμπύλης. Επομένως ο καταλληλότερος δείκτης είναι το κυανούν της θυμόλης.

**v.** Επειδή το HCN -HCOOH παρασκευάζονται σε αναλογία 1/1, **ηHCN=0,4 mol και V=n Vm=8,96 L**

**Δ3.**

**α.** Προσθήκη μικρής ποσότητας HCl θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης των H3O+, επομένως μετακίνηση της ισορροπίας δεξιά, ώστε να παραχθεί ΟΗ-, βάσει της αρχής Le Chatelier και **ελάττωση της [ΗCOO-].**

**β.** Προσθήκη μικρής ποσότητας ΝαΟΗ θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης των ΟΗ-, επομένως **αύξηση της [ΗCOO-].**

**γ.** Αύξηση του όγκου του δοχείου δεν επηρεάζει την θέση ισορροπίας, διότι δεν υπάρχουν αέρια σώματα στο αντιδρών σύστημα και επομένως η **[ΗCOO-] παραμένει αμετάβλητη.**