

**Προσομοίωση Χημεία Προσανατολισμού - Απαντήσεις:**

**Θέμα 1ο**

Α1. γ

Α2. α

Α3. γ

Α4. γ

Α5. α

**Θέμα 2ο**

**Β1.**

**ι) Σωστό,**

Η αντίδραση ιοντισμού του νερού είναι ενδόθερμη:

Η2Ο(l) + Η2Ο(l) ⇌ Η3Ο+ + ΟΗ- , ΔΗ >0

 H αύξηση της θερμοκρασίας μετατοπίζει τη θέση της ισορροπίας προς την ενδόθερμη αντίδραση, άρα προς τα δεξιά, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier. Επομένως, αυξάνεται η τιμή της Kw.

* Αφού το διάλυμα είναι ουδέτερο, τότε ισχύει [Η3Ο+] = [ΟΗ-] (1)
* Κw = [Η3Ο+] [ΟΗ-] (2)

Στους 80οC, έχουμε 80οC > 25οC συνεπώς ΚW > 10-14

ΚW > 10-14 ή [Η3Ο+] [ΟΗ-] > 10-14

μέσω της (1) [Η3Ο+] = [ΟΗ-] έχουμε:

[Η3Ο+] 2 > 10-14  ή [Η3Ο+] > 10-7 ή -log[Η3Ο+] < -log10-7

ή **pH < 7**

**ιι) Σωστό,**

αλκ

CH3CH2CH(Cl)CH2Cl + 2KOH → CH3CH2C ≡ CH (A) + 2ΚCl + 2H2O

 To 1 - βουτίνιο που παρασκευάζεται έχει όξινο υδρογόνο (τριπλό δεσμό στην άκρη) οπότε μπορεί να δώσει αντιδράσεις με δραστικά μέταλλα όπως το Να.

CH3CH2C ≡ CH + Να → CH3CH2C ≡ C- Να + 1/2Η2↑

**ιιι) Σωστό,**

 Οι καταλύτες δεν επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας, δηλαδή δεν είναι παράγοντας χημικής ισορροπίας. Οι καταλύτες αυξάνουν στον ίδιο βαθμό τις ταχύτητες και των δύο αντιδράσεων αντίθετης κατεύθυνσης της αμφίδρομης αντίδρασης. Επομένως, η παρουσία καταλύτη σε μια αμφίδρομη αντίδραση απλά ελαττώνει τον χρόνο που απαιτείται για να αποκατασταθεί η χημική ισορροπία, ενώ δεν επηρεάζει την απόδοση της αντίδρασης.

**ιv) Λάθος,**

Σε μία ομάδα του Π.Π. η ενέργεια πρώτου ιοντισμού ελαττώνεται από πάνω προς τα κάτω.

 Τα χημικά στοιχεία μιας ομάδας του Π.Π. έχουν περίπου το ίδιο δραστικό πυρηνικό φορτίο (Ζ\*). Καθώς προχωράμε από πάνω προς τα κάτω σε μία ομάδα του Π.Π., αυξάνεται ο κύριος κβαντικός αριθμός των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στοιβάδας (nεξ), δηλαδή προστίθενται νέες ηλεκτρονιακές στοιβάδες. Έτσι, αυξάνεται η μέση απόσταση των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στοιβάδας από τον πυρήνα, οπότε ελαττώνεται η ελκτική δύναμη του πυρήνα στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στοιβάδας, **με αποτέλεσμα η ατομική ακτίνα να αυξάνεται**. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ελαττώνεται η ελκτική δύναμη του πυρήνα στα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στοιβάδας, οπότε απαιτείται λιγότερη ενέργεια για την απομάκρυνση του ηλεκτρονίου, δηλαδή ελαττώνεται η Εi 1.

**v) Λάθος,**

Η οργανική ένωση έχει συντακτικό τύπο Η– C| =Ο
 ΟΗ

 Ο άνθρακας δημιουργεί 3 σ- δεσμούς και έναν π-δεσμό συνεπώς δημιουργεί sp2 υβριδικά τροχιακά.

**Β2.**

**α)** Με την αύξηση της ποσότητας του CO2, αυξάνεται η συγκέντρωση του (CCO2 ↑).

CCO2 = nCO2 / V, όπου nCO2 ↑ και V σταθερό.

 Όταν αυξάνεται η συγκέντρωση των αντιδρώντων (C = n/V), αυξάνεται ο αριθμός των σωματιδίων στον ίδιο όγκο, επομένως αυξάνεται και ο αριθμός των συγκρούσεων στη μονάδα του χρόνου (ρυθμός συγκρούσεων). Έτσι όμως αυξάνεται και ο ρυθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων, δηλαδή η ταχύτητα της αντίδρασης.

 Η αύξηση της συγκέντρωσης ενός αντιδρώντος προκαλεί αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης.

**β)** Ο C είναι στερεό, οπότε η συγκέντρωση του παραμένει σταθερή. Όταν η ποσότητα του C είναι με τη μορφή μικρότερων κόκκων (σε λεπτό διαμερισμό), αυξάνεται η επιφάνεια επαφής του στερεού, αυξάνεται ο ρυθμός των συγκρούσεων που γίνονται στην επιφάνεια αυτή, οπότε αυξάνεται και η ταχύτητα της αντίδρασης.

 Η αύξηση της επιφάνειας επαφής ενός στερεού αντιδρώντος έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας.

**γ)** Με την αύξηση του όγκου του δοχείου ελαττώνεται η συγκέντρωση του αερίου CO2 (CCO2 = nCO2 / V, όπου nCO2 σταθερό και V ↑), ενώ η συγκέντρωση του στερεού C δε μεταβάλλεται.

 Η ελάττωση της συγκέντρωσης ενός αντιδρώντος προκαλεί μείωση της ταχύτητας της αντίδρασης.

**δ)** Το CO είναι προϊόν, οπότε η αύξηση της συγκέντρωσης του δεν επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης.

**Β3.**

**Ι)** **Α: 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s1 με ατομικό αριθμό Ζ = 19** έχει 7 ηλεκτρόνια σε s - τροχιακά με ℓ = 0 και αφού το ηλεκτρόνιο με την μεγαλύτερη ενέργεια ανήκει σε 4s άρα ανήκει σε s-τομέα.

**ΙΙ)** Το ευγενές αέριο της τρίτης περιόδου είναι το Ar με Ζ =18 με ηλεκτρονιακή δομή 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 και είναι ισοηλεκτρονιακό με το Β3-, άρα το ανιόν έχει και αυτό 18 ηλεκτρόνια. Συνεπώς, το Β έχει 3 ηλεκτρόνια λιγότερα.

**Β: 1s2 2s2 2p6 3s2 3p3 με ατομικό αριθμό Ζ =15**

**ΙΙΙ)** **Γ: 1s2 2s2 2p5 με ατομικό αριθμό Ζ = 9**

 9Γ: ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑

**Β4.**

α. Αλκαλιμετρία

β. Έστω ότι το οξύ ΗΑ είναι ισχυρό. Τότε στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης θα υπήρχε μόνο το άλας ΝαΑ το οποίο έχει pH=7 (25ο C) αφού τα ιόντα Να+ και Α- δεν αντιδρούν με το νερό το οποίο είναι άτοπο αφού στο ισοδύναμο σημείο έχουμε pH>7.

To οξύ είναι ασθενές και για το ισοδύναμο σημείο έχουμε:

ΝαΑ → Να+ + Α-

Α- + Η2Ο ⇆ ΗΑ + ΟΗ- οπότε pH >7

γ. (ιι) Δείκτης μπλε της θυμόλης με pKa = 9

**Θέμα 3ο**

Γ1.

Α : CH3CH2CHCH3

|

Cl

B : CH3CH2CHCH3

|

MgCl

Γ : CH3CH2CHCH3

|

ONa

CH3

|

Δ : CH3 - CH2 - CH - O - CH - CH2 - CH3

|

CH3

|

Cl

Ε : CH ≡ CH

Ζ : CH3CH = O

CH3

|

Θ : CH3 - CH- CH CH2CH3

|

ΟMgCl

|

Cl

CH3

|

Λ : CH3 - CH- CH CH2CH3

|

ΟH

|

Cl

Μ : CH2 = CH - Cl

**Γ2.**

**α)** CH3C≡CH < CH3CH2OH < C6H5OH < CH3COOH

**β)** ι) με ΝαΟΗ αντιδρούν CH3COOH και C6H5OH

ιι) με Να2CO3 αντιδρά το CH3COOH

**γ)** CH3COOH + NaOH → CH3COONa + H2O

C6H5OH + NaOH → C6H5ONa + H2O

2CH3COOH + Na2CO3 → 2CH3COONa + CO2 ↑ + H2O

**Γ3.**

**α)** Για το CH3CH2Br: n = m/Mr = 21,8/109 = 0,2mol

 Με επίδραση ΝαΟΗ στο CH3CH2Br πραγματοποιείται και η απόσπαση και η υποκατάσταση. Έτσι έχουμε 2 προϊόντα.

υδ/κο

CH3CH2Br + ΝαΟΗ → CH3CH2ΟΗ + NaBr

αλκ

CH3CH2Br + ΝαΟΗ → CH2 = CH2 + NaBr + H2O

 Η ένωση Α επειδή είναι αέριο και μπορεί να αντιδράσει με Br2/CCl4 είναι το CH2 = CH2 , ενώ η Β είναι η CH3CH2ΟΗ αφού είναι υγρό και οξειδώνεται από ΚΜnO4.

**β)** έστω οτι παράγονται x mol CH2 = CH2 και ψ mol CH3CH2ΟΗ.

Οπότε, έχουμε:

x + ψ = 0,2 (1)

CCl4

CH2 = CH2  + Br2 → CH2(Br) CH2Br

 1 1

 x ; x mol

Για το Βr2 έχουμε:

n = C V ↔ n = 0,3 0,5 = 0,15mol

άρα x = 0,15mol και από την (1) έχουμε ψ = 0,05mol

ποσοστό μετατροπής στην ένωση Α: α1 = 0,15/0,2 = 0,75 ή 75%

ποσοστό μετατροπής στην ένωση Β: α2 = 0,05/0,2 = 0,25 ή 25%

**γ)**

5CH3CH2OH + 4 KMnO4 + 6 H2SO4 → 5CH3COOH + 4MnSO4 + 2K2SO4 + 11H2O

5 mol 4mol

ψ = 0,05mol ; n

n = 4 0,05 /5 = 0,04mol

Για το ΚΜnO4:

C = n/V ↔ V = n / C↔ V = 0,04/0,2 = 0,2L ή 200ml

**Θέμα 4ο**

Δ1. α.

**Διάλυμα Υ2: Διάλυμα Υ4:**

CH3COOH CH3COOH

C2 = 0,2M + n(καθ) = 0,03mol → C4 = ?

V2 = 0,05 L CH3COOH V4 = 0,05 L

**Προσθήκη καθαρής ουσίας:**

n2 + n(καθ) = n4 ↔ C2V2 + n(καθ) = C4V4 ↔

C4 = (0,05 0,2 + 0,03) / 0,05 = 0,8M

* Υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος CH3COOH

 CH3COOH + Η2Ο ⇆ CH3COO- + Η3Ο+

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| αρχικά | C |  | - | - |
| ιοντίστηκαν | αC |  | - | - |
| παράχθηκαν | - |  | αC | αC |
| ιοντ.ισορροπία | C- αC |  | αC | αC |

Aν α ο βαθμός ιοντισμού τότε, α = x / C ή x = α C, η ποσότητα που ιοντίστηκε

Στην κατάσταση ισορροπίας θα έχουμε τις εξής συγκεντρώσεις:

[CH3COOH] = C- α C = C(1- α)

[H3O+] = α C

[CH3COO-] = α C

Κα = [Η3Ο+][ CH3COO-] ή Κα = αC. αC ή Κα = α2C

 [CH3COOH] C(1-α) 1-α

Αν το CH3COOH είναι πολύ ασθενές δηλαδή (α ≤ 0,1) τότε 1-α ≈ 1, και προκύπτει

 \_\_\_\_\_\_

 Κα = α2 C ή α = √ Κα / C (1)

Αρχικό διάλυμα: **Kα = α2 2 . C2** ή **α2 =** $\sqrt{Κα/C2}$

Τελικό διάλυμα: **Kα = α4 2 . C4** ή **α4 =** $\sqrt{Κα/C4}$

$\frac{α2}{α4}$ **=** $\frac{\sqrt{\frac{Κα}{C2}}}{\sqrt{\frac{Kα}{C4}}}$ **=** $\sqrt{\frac{C4}{C2}}$ **=** $ \sqrt{\frac{0,8}{0,2}}$ **=** $\sqrt{4}$ **= 2**

β. Με την προσθήκη καθαρού CH3COOH σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η ισορροπία ιοντισμού του CH3COOH μετατοπίζεται δεξιά.

Δ2.

**Διάλυμα Υ2: Διάλυμα Υ1: Διάλυμα Υ5:**

CH3COOH ΝαΟΗ

C2 = 0,2M + C1 = 0,4M → pH = ?

V2 = 0,2 L V1 = 0,2 L V5 = 0,4 L

**Οι ηλεκτρολύτες αντιδρούν:**

ΝαΟΗ: n1 = 0,4 0,2 = 0,08 mol

CH3COOH: n4 = 0,2 0,2 = 0,04 mol

(mol) CH3COOH + NaOH → CH3COONa + H2O

Αρχ 0,04 0,08 - -

Αντ 0,04 0,04 - -

Παρ - - 0,04 -

Τελ - 0,04 0,04 -

**Τελικές συγκεντρώσεις:**

[ΝαΟΗ] = 0,04/0,4 = 0,1Μ = CNaOH

[CH3COONa] = 0,04/0,4 = 0,1Μ = Cαλατος

Αντιδράσεις στο διάλυμα:

(Μ) ΝαΟΗ → Να+ + ΟΗ-

 CNaOH CNaOH CNaOH

(M) CH3COOΝα → CH3COO- + Να+

Cαλατος Cαλατος Cαλατος

(M) CH3COO- + Η2Ο **⇄** CH3COOH + ΟΗ-

 Ι.Ι. Cαλατος - ψ - ψ CNaOH + ψ

[OH-] = CNaOH + ψ ≈ CNaOH = 0,1

pOH =1 ↔ pH = 13

Δ3.

**Διάλυμα Υ5: Διάλυμα Υ3: Διάλυμα Υ6:**

CH3COOΝα ΗCl

Cαλατος = 0,1Μ + C3 = 0,2M → pH = ?

ΝαΟΗ V3 = 0,075 L V6 = 0,175 L

CNaOH = 0,1M

V5 = 0,1 L

**To HCl αντιδρά και με τους δύο ηλεκτρολύτες:**

ΝαΟΗ: n1 = 0,1 0,1 = 0,010 mol

CH3COOΝα: n2 = 0,2 0,2 = 0,010 mol

HCl: n3 = 0,2 0,075 = 0,015 mol

To HCl αντιδρά πρώτα με την ισχυρή βάση:

(mol) ΗCl + NaOH → NaCl + H2O

Αρχ 0,015 0,010 - -

Αντ 0,010 0,010 - -

Παρ - - 0,010 -

Τελ 0,005 - 0,010 -

(mol) CH3COONa + HCl → CH3COOH + NaCl

Αρχ 0,010 0,005 - -

Αντ 0,005 0,005 - -

Παρ - - 0,005 0,005

Τελ 0,005 - 0,005 0,005

**Τελικές συγκεντρώσεις:**

[CH3COOH] = 0,005/0,175 = 1/35M = Coξεος

[CH3COONa] = 0,005/0,175 = 1/35M = Cβάσης

[ΝαCl] = (0,01 + 0,005)/175 = 3/35Μ = CΝαCl

* To διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό αφού περιέχει το ασθενές οξύ CH3COOH και τη συζυγή του βάση CH3COO- που προέρχεται από τη διάσταση του άλατος CH3COONa με ίσες συγκεντρώσεις Coξεος = Cβάσης.
* Το ΝαCl δεν επηρεάζει το pH αφού προέρχεται από ισχυρούς ηλεκτρολύτες.

pΗ = pΚα + ℓοg Cβάσης/ Coξεος και Coξεος = Cβάσης

Άρα pΗ = pΚα = 5

Δ4.

**Διάλυμα Υ2: Διάλυμα:**

CH3COOH

C2 = 0,2M + nΝH3 = ? → pH = 7

V2 = 1 L V = 1 L

Οι ηλεκτρολύτες αντιδρούν:

ΝΗ3: n1 = n mol

CH3COOH: n2 = 1 . 0,2 = 0,2 mol

(mol) CH3COOH + NH3 → CH3COONH4 + H2O

Αρχ 0,2 n - -

Διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις:

α) Αν n= 0,2mol, τότε στο τελικό διάλυμα θα περιέχει μόνο το άλας CH3COONH4

CH3COONΗ4 → CH3COO- + NΗ4+

CH3COO- + Η2Ο ⇆ CH3COOΗ + ΟΗ-

NH4 + + Η2Ο ⇆ ΝΗ3 + Η3Ο+

Σε αυτή την περίπτωση:

* Επειδή Κα(NH4+) = Kb(CH3COO-) = 10-9 , τότε [Η3Ο+] = [ΟΗ-] , και το διάλυμα είναι **ουδέτερο**

και στους 25ο C **το pH = 7 ΔΕΚΤΟ**

β) Αν n > 0,2mol, τότε το διάλυμα θα περιέχει το ουδέτερο άλας CH3COONH4 και NH3 οπότε θα ισχύει:

ΝΗ3 + Η2Ο ⇆ ΝΗ4+ + ΟΗ-

pH > 7 **ATOΠΟ**

β) Αν n < 0,2mol, τότε το διάλυμα θα περιέχει το ουδέτερο άλας CH3COONH4 και CH3COOΗ οπότε θα ισχύει:

CH3COOΗ + Η2Ο ⇆ CH3COO- + Η3Ο+

pH < 7 **ATOΠΟ**