



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
2015
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

A.1 → γ

A.2 → β

A.3 → γ

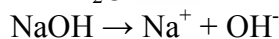
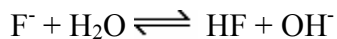
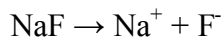
A.4 → α

A.4 → β

ΘΕΜΑ Β

- B.1** α. Η πρόταση είναι **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ**.
 Εξαρτάται από τις συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων. Αν η συγκέντρωση του διαλύματος της βάσης που προσθέτουμε είναι πολύ μικρή τότε το pH μειώνεται (πρακτικά λόγω αραίωσης).

Πραγματοποιούνται τα φαινόμενα:



- β. Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.
Τα ισομερή του βουτινίου είναι το 1-βουτίνιο και το 2-βουτίνιο.
Με διάλυμα $\text{CuCl} / \text{NH}_3$ αντιδρά μόνο το 1-βουτίνιο και επομένως καταβυθίζεται το καστανό ίζημα $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCu}\downarrow$
- γ. Η πρόταση είναι ΣΩΣΤΗ.
Το διάλυμα είναι ρυθμιστικό διότι περιέχει το συζυγές ζεύγος $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$ σε ίσες συγκεντρώσεις. Περιέχει επίσης και τα ιόντα Na^+ και Cl^- τα οποία όμως δεν αντιδρούν με το νερό γιατί προέρχονται από τους ισχυρούς ηλεκτρολύτες NaOH και HCl αντίστοιχα.
- δ. Η πρόταση είναι ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ.
Η ηλεκτρονιακή δομή της εξωτερικής στιβάδας όλων των ευγενών αερίων είναι ns^2np^6 με εξαίρεση το He που έχει ηλεκτρονιακή δομή $1s^2$ δηλαδή ns^2 .
- ε. Η πρόταση είναι ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ.
Οι αλκοόλες είναι ασθενέστερα οξέα από το νερό και επομένως δεν ιοντίζονται σε αυτό.
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η CH_3OH έχει $K_a = 3,2 \cdot 10^{-16}$ η οποία είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από την K_a του νερού και επομένως (έστω και ελάχιστα) μπορούμε να πούμε ότι ιοντίζεται στο νερό.
Επομένως και η απάντηση ΣΩΣΤΗ θα πρέπει να γίνει δεκτή εφόσον είναι αιτιολογημένη.
(Παρόλα αυτά με βάση το σχολικό βιβλίο, σελίδα 112, δεν ιοντίζεται στο νερό).
- B.2**
- α. ${}_{7}\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^3$ 2^η περίοδος / VA ή 15^η ομάδα
 ${}_{12}\text{Y}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 3^η περίοδος / IIA ή 2^η ομάδα
 ${}_{8}\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$ 2^η περίοδος / VIA ή 16^η ομάδα
 ${}_{1}\text{H}: 1s^1$ 1^η περίοδος / IA ή 1^η ομάδα
- β. Μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού έχει το στοιχείο X.
Σε μία περίοδο του περιοδικού πίνακα η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται καθώς κινούμαστε από αριστερά προς τα δεξιά, δηλαδή με την αύξηση του ατομικού αριθμού (αυξάνεται το δραστικό πυρηνικό φορτίο – αυξάνεται η έλξη του πυρήνα πάνω στα ηλεκτρόνια σθένους).

Σε μία ομάδα του περιοδικού πίνακα η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται καθώς κινούμαστε από κάτω προς τα πάνω, δηλαδή με την αύξηση του ατομικού αριθμού (μειώνονται οι στιβάδες που χρησιμοποιούν τα άτομα – αυξάνεται η έλξη του πυρήνα πάνω στα ηλεκτρόνια σθένους).

Επειδή το στοιχείο X βρίσκεται πιο πάνω και πιο δεξιά από το στοιχείο Ψ στον περιοδικό πίνακα, έχει μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.

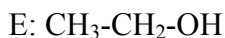
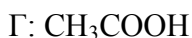
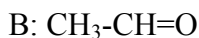
B.3 HXO₃: Πρόκειται για ένα οξύ (δηλαδή ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΗ ΕΝΩΣΗ). Συνολικά ηλεκτρόνια σθένους: 24.

Κεντρικό άτομο, το άτομο του στοιχείου X. Σχηματίζεται ένας διπλός δεσμός ανάμεσα στο άτομο του στοιχείου X και ένα άτομο οξυγόνου που δε συνδέεται με το υδρογόνο.

ΨO: Πρόκειται για ένα οξειδίο μετάλλου (δηλαδή ΙΟΝΤΙΚΗ ΕΝΩΣΗ) που αποτελείται από κατιόντα Ψ^{2+} και ανιόντα O^{2-} .

ΘΕΜΑ Γ

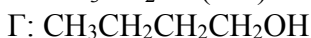
Γ.1 α. Οι ζητούμενοι συντακτικοί τύποι είναι:





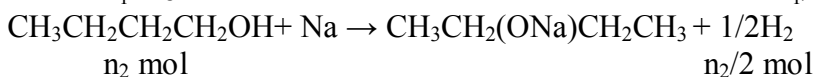
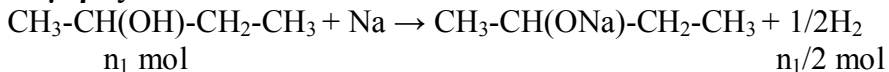
Γ.2 α. Τα ισομερή του βουτενίου είναι το 1-βουτένιο και το 2-βουτένιο. Όμως αντιδρώντας με το νερό, μόνο το 1-βουτένιο παράγει και κύριο και δευτερεύον προϊόν (το 2-βουτένιο είναι συμμετρικό αλκένιο).

Έτσι οι ζητούμενοι συντακτικοί τύποι είναι οι εξής:



β. Έστω $3n_1$ mol της αλκοόλης B και $3n_2$ mol της αλκοόλης Γ.

1ο μέρος



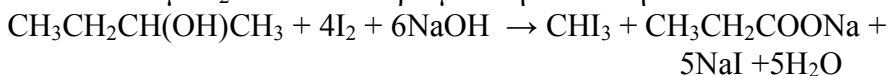
Για το H_2 $n = 1.12/22.4 = 0.05$ mol

$$n_1/2 + n_2/2 = 0.05$$

$$n_1 + n_2 = 0.1 \quad (1)$$

2ο μέρος

Με το διάλυμα I_2/NaOH αντιδρά μόνο η αλκοόλη B.



$$n_1 \text{ mol}$$

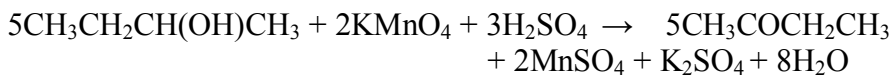
$$n_1 \text{ mol}$$

Επομένως $n_1 = 0.08$ mol

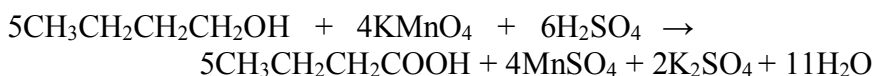
Από τη σχέση (1) προκύπτει $n_2 = 0.02$ mol.

3ο μέρος

Με το όξινο διάλυμα KMnO_4 αντιδρούν και οι 2 αλκοόλες.



$$\begin{array}{cc} 5 \text{ mol} & 2 \text{ mol} \\ 0.08 \text{ mol} & 0.032 \text{ mol} \end{array}$$



$$\begin{array}{cc} 5 \text{ mol} & 4 \text{ mol} \\ 0.02 \text{ mol} & 0.016 \text{ mol} \end{array}$$

Για το KMnO_4 $n = 0.032 + 0.016 = 0.048 \text{ mol}$

$$V = n/c = 0.048/0.1 = 0.48\text{L}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Διάλυμα Y1: $V_1=1\text{L}$

$$c_1=0,1\text{M}$$

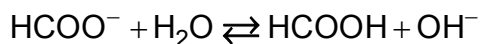
$$n_1=c_1V_1=0,1 \text{ mol}$$

Διάλυμα Y3: $V_3 \text{ L}$

$$c_3=0,1\text{M}$$

$$n_3=c_3V_3=0,1V_3 \text{ mol}$$

Αν το HCOOH και το NaOH αντιδράσουν πλήρως μεταξύ τους στο διάλυμα που θα προκύψει θα περιέχεται μόνο HCOONa και σύμφωνα με τα φαινόμενα που πραγματοποιούνται σ' αυτό



στο διάλυμα έχουμε $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$, οπότε θα έχει $\text{pH} > 7$.

Αδύνατον αφού το διάλυμα μετά την ανάμειξη έχει $\text{pH} = 4$.

Επομένως αντιδρά πλήρως η ποσότητα της βάσης, εφόσον το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο ($\text{pH}=4$).



αρχ.	0,1	0,1V ₃	
αντ./παρ.	0,1V ₃	0,1V ₃	0,1V ₃
τελ.	0,1-0,1V ₃	-	0,1V ₃

$$c_{\text{HCOOH}} = (0,1 - 0,1V_3) / (1 + V_3) \text{ M και } c_{\text{HCOONa}} = (0,1V_3) / (1 + V_3) \text{ M}$$

Το διάλυμα που προκύπτει είναι ρυθμιστικό.

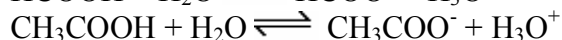
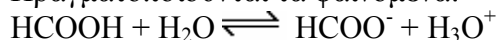
$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{c_{\text{HCOONa}}}{c_{\text{HCOOH}}} \text{ οπότε με αντικατάσταση στις τιμές των pH, pK}_a$$

προκύπτει $V_3 = 0,5 \text{ L}$.

- Δ2.** Πρόκειται για ανάμειξη διαλυμάτων δύο ασθενών οξέων (ΦΥΣΙΚΑ χωρίς να αντιδρούν). Υπολογίζουμε τις νέες συγκεντρώσεις στο τελικό διάλυμα οι οποίες είναι:

$$\text{HCOOH } 0,05 \text{ M και } \text{CH}_3\text{COOH } 0,5 \text{ M.}$$

Πραγματοποιούνται τα φαινόμενα:

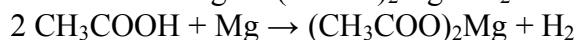
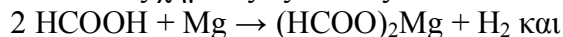


Τελικά έχουμε επίδραση κοινού ιόντος στα ιόντα H_3O^+ .

Με πρόσθεση κατά μέλη των εκφράσεων των K_a των δύο ασθενών οξέων HCOOH και CH_3COOH , υπολογίζουμε $\text{pH} = 2,5$.

- Δ3.** Το Υ4 περιέχει 0,05 mol HCOOH και 0,5 mol CH_3COOH .

Πραγματοποιούνται τα φαινόμενα που περιγράφονται από τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις:



Με βάση τη στοιχειομετρία των δύο παραπάνω αντιδράσεων παράγονται 0,025 mol αερίου H_2 από την πρώτη αντίδραση και 0,25 mol αερίου H_2 από τη δεύτερη.

Έτσι η συνολική ποσότητα του H_2 που παράγεται είναι 0,275 mol ή 6,16 L (σε STP).

- Δ4.** Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης του διαλύματος HCOOH με ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$ είναι δυνατός και μάλιστα χωρίς να χρησιμοποιήσουμε κατάλληλο δείκτη.

Ο προσδιορισμός του τελικού σημείου της παραπάνω ογκομέτρησης μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους:

1^{ος} τρόπος:

Με την αλλαγή του χρώματος του ογκομετρούμενου διαλύματος σε ερυθροϊώδες (μωβ) με την πρώτη σταγόνα περίσσειας KMnO_4 που θα προσθέσουμε στην κωνική φιάλη.

2^{ος} τρόπος:

Με το σταμάτημα της έκλυσης των παραγόμενων φυσαλίδων αερίου CO_2 στην κωνική φιάλη, μόλις αντιδράσει όλη η ποσότητα του KMnO_4 .

Επιμέλεια απαντήσεων:
Μάριος Τριανταφύλλου
Μαρία Μπαρκαλέξη
Μαργαρίτα Μπαρμπάτση
Χημικοί

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΣΠΟΥΔΗ

- ΑΘΗΝΑ: ΣΟΛΩΝΟΣ 101 ΤΗΛ. 2103828854 – 2103845239
- ΠΑΓΚΡΑΤΙ: ΑΓ. ΦΑΝΟΥΡΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2107520883 – 2107519429
- ΒΥΡΩΝΑΣ: ΝΙΚΗΦΟΡΙΔΗ 10 ΤΗΛ. 2107669192 – 2107666233
- ΠΕΙΡΑΙΑΣ: ΗΡ.ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 30 ΤΗΛ. 2107520883 – 2107519429
- ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΖΗΡΙΔΗ: Σπάτα ΤΗΛ. 2106685715 – 2106685600

www.spoudi.gr, e-mail: info@spoudi.gr
/spoudibyronas@gmail.com/spoudipeiraias@otenet.gr