

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΣΑΒΒΑΤΟ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2020  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**ΘΕΜΑ Α**

A1. β

A2. α

A3. δ

A4. γ

A5. α. Σωστό, β. Λάθος, γ. Λάθος, δ. Λάθος, ε. Σωστό.

**ΘΕΜΑ Β**

B1. α. Η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω σε μια ομάδα και από δεξιά προς τα αριστερά μέσα σε μια περίοδο. Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού  $E_{i1}$  αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω σε μια ομάδα και από αριστερά προς τα δεξιά μέσα σε μια περίοδο

A → He αφού έχει τη μεγαλύτερη  $E_{i1}$  από τα υπόλοιπα στοιχεία

B → H αφού έχει μόνο 1 ηλεκτρόνιο άρα και μια  $E_{i1}$

Γ → O

Δ → Na γιατί  $E_{i2} \gg E_{i1}$

E → Ca

Z → K αφού έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα και  $E_{i2} \gg E_{i1}$  γιατί το 2<sup>ο</sup> ηλεκτρόνιο θα αποσπαστεί από σταθερή δομή ευγενούς αερίου και από εσωτερική στιβάδα του ατόμου.

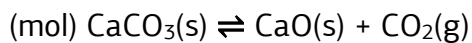
β.  ${}_{16}\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  VIA ομάδα και 3η περίοδο άρα βρίσκεται κάτω από το O.

Σε μια ομάδα του Π.Π ο παράγοντας που καθορίζει την ισχύ των οξέων H-X είναι η ατομική ακτίνα του στοιχείου X, η οποία αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω προκαλώντας εξασθένηση του δεσμού H-X και ευκολότερη απόσπαση του  $\text{H}^+$  (αύξηση ισχύος οξέος).

Άρα το  $\text{H}_2\text{S}$  είναι ισχυρότερο οξύ από το  $\text{H}_2\text{O}$  και επειδή όσο ισχυρό είναι ένα οξύ τόσο ασθενέστερη είναι η συζυγής του βάση τότε το  $\text{HS}^-$  είναι ασθενέστερη βάση από το  $\text{OH}^-$ . Επομένως μεγαλύτερη  $K_b$  στην ίδια θερμοκρασία θα έχει το  $\text{OH}^-$ .

**B2.** Η αιμοσφαιρίνη Hb μεταφέρει το O<sub>2</sub> από τους πνεύμονες στους ιστούς. Κατά την εισπνοή του CO από τον ανθρώπινο οργανισμό το CO δεσμεύει την αιμοσφαιρίνη Hb σύμφωνα με την αντίδραση (2) η οποία είναι μετατοπισμένη περισσότερο προς τα δεξιά από ότι η (1) αφού K<sub>c2</sub> > K<sub>c1</sub>. Έτσι μειώνεται η [Hb] και η θέση της ισορροπίας (1) μετατοπίζεται προς τα αριστερά με βάση την αρχή Le Chatelier αποδεσμεύοντας O<sub>2</sub>, με αποτέλεσμα οι ιστοί να μην οξυγονώνονται σωστά.

**B3.** Έστω n τα mol του CaCO<sub>3</sub>



αρχικά	n		
αντ/παρ	-x	x	x
Χ.Ι	n-x	x	x

$$K_c = [\text{CO}_2], \text{ άρα } K_c = x/V \Rightarrow x = K_c \cdot V \quad (1)$$

Σύμφωνα με τη σχέση (1) η ποσότητα του CaO εξαρτάται μόνο από την K<sub>c</sub> και το V και όχι από την αρχική ποσότητα του CaCO<sub>3</sub>.

Έτσι για τη μάζα του CaO σε κάθε δοχείο ισχύει:

$$m_A = m_B \text{ αφού έχουν ίδιο } V \text{ και } T \text{ (άρα και } K_c)$$

$$m_\Delta > m_A \text{ αφού ο όγκος στο } \Delta \text{ είναι μεγαλύτερος ενώ η τιμή της } K_c \text{ είναι ίδια (ίδια } T)$$

$$m_\Gamma < m_A \text{ αφού έχουν ίδιο } V \text{ αλλά } K_c' < K_c \text{ επειδή } T' < T \text{ (η μείωση της θερμοκρασίας ευνοεί την εξώθερμη αντίδραση προς τα αριστερά μειώνοντας την τιμή της } K_c)$$

Επομένως  $m_\Delta > m_B = m_A > m_\Gamma$  και **σωστή επιλογή είναι η γ.**

**B4. i)** Στις διεργασίες α και β οι ηλεκτρολύτες που χρησιμοποιήθηκαν είναι ισχυροί δηλαδή δίστανται-ιοντίζονται πλήρως. Επομένως η αντίδραση εξουδετέρωσης που πραγματοποιείται θα είναι η  $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$  και η ΔH της αντίδρασης θα είναι σταθερή ανεξάρτητα από το είδος του οξέος και της βάσης που χρησιμοποιούμε.

Επειδή οι ποσότητες τους είναι ίδιες τότε και το ποσό θερμότητας που θα ελευθερωθεί θα είναι το ίδιο.



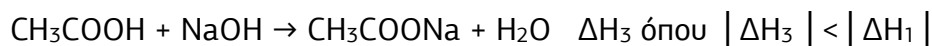
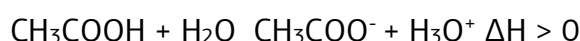
$$0,01 \text{ mol } 0,01 \text{ mol ελευθερ. } Q_1$$



$$0,01 \text{ mol } 0,01 \text{ mol ελευθερ. } Q_2$$

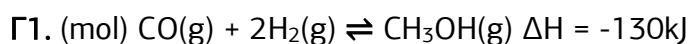
$$\text{Αφού } \Delta H_1 = \Delta H_2, \text{ τότε } Q_1 = Q_2$$

ii) Στη διεργασία γ το οξύ είναι ασθενής ηλεκτρολύτης οπότε μέρος της εκλυόμενης ενέργειας από την εξουδετέρωση δαπανάται για τον ιοντισμό του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  που είναι ενδόθερμη αντίδραση.



0,01 mol 0,01 mol ελευθερ.  $Q_3$  όπου  $Q_3 < Q_1$

### ΘΕΜΑ Γ



α. αρχικά 5 2

αντ/παρ -x -2x x ελευθερ.  $Q_1$

Χ.Ι 5-x 2-2x x

Το CO βρίσκεται σε περίσσεια άρα:  $a = \text{mol}_{\text{πρακτικά}} / \text{mol}_{\text{θεωρητικά}} = 2x/2 \Rightarrow x = 0,5 \text{ mol}$

$K_c = [\text{CH}_3\text{OH}]/[\text{CO}][\text{H}_2]$  και αντικαθιστώντας βρίσκουμε ότι  $K_c = 1$ .

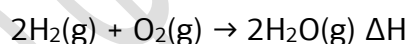
β. Το ποσό της ενέργειας που εκλύθηκε από το (α) ερώτημα είναι:

$$Q_1 = 130x = 130 \cdot 0,5, \text{ άρα } Q_1 = 65 \text{ kJ}$$

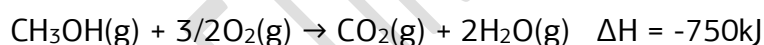
$$V_{\text{μειγματ.}} = 11,2 \text{ L, άρα } n_{\text{μειγματ.}} = V/V_m = 11,2/22,4 = 0,5 \text{ mol}$$

Αφού είναι ισομοριακό μείγμα τότε  $n_{\text{CO}} = n_{\text{H}_2} = 0,25 \text{ mol}$

Με βάση τους νόμους της θερμοχημείας υπολογίζουμε το  $\Delta H$  της αντίδρασης:

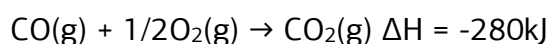


Αφήνω ως έχει τις 1 και 2 και αντιστρέφω την 3



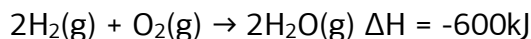
Έτσι  $\Delta H = -600\text{kJ}$

Σύμφωνα με τους ισχυρισμούς του μαθητή η ενέργεια που εκλύθηκε είναι:



1 mol ελευθερώνει 280kJ

0,25 mol ελευθερώνουν  $Q_2$  όπου  $Q_2 = 280 \cdot 0,25 = 70 \text{ KJ}$



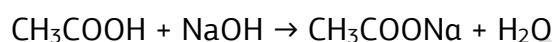
2mol ελευθερώνουν 600kJ

0,25 mol ελευθερώνουν  $Q_3$  όπου  $Q_3 = 600 \cdot 0,25 = 275 \text{ kJ}$

Επομένως  $Q_{\text{ολ}} = 70 + 75 = 145 \text{ kJ}$

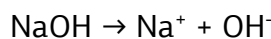
**Ο ισχυρισμός του μαθητή είναι λανθασμένος αφού περισσότερη ενέργεια ελευθερώνεται κατά την καύση του ισομοριακού μείγματος.**

**Γ2. α.** Στο τέλος της ογκομέτρησης υπάρχει πρότυπο διάλυμα NaOH και άλας CH<sub>3</sub>COONa που προκύπτει από την εξουδετέρωση:

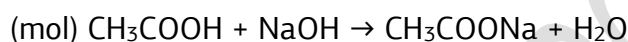


Αφού pH = 13, τότε  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-13}\text{M}$ , άρα  $[\text{OH}^-] = 10^{-1}\text{M}$

Αφού το pH καθορίζεται από τον ισχυρό ηλεκτρολύτη τότε  $C_{\text{NaOH}} = 0,1\text{M}$



**β.** Στο μέσο της ογκομέτρησης ( $V = 5\text{mL}$ ) είναι pH = 5 και έχει καταναλωθεί η μισή ποσότητα του CH<sub>3</sub>COOH.



αρχ.	n	n/2	
αντ./παρ.	-n/2	-n/2	n/2
τελ.	n/2		n/2

προκύπτει Ρ.Δ. με  $C_{\text{CH}_3\text{COOH}} = C_{\text{CH}_3\text{COONa}}$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a[\text{CH}_3\text{COOH}]/[\text{CH}_3\text{COO}^-] \quad K_a = 10^{-5}$$

**γ.** Στο Ι.Σ  $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}}$

$$C_{\alpha} \cdot V_{\alpha} = C_{\beta} \cdot V_{\beta}$$

$$C_{\alpha} \cdot 0,02 = 0,1 \cdot 0,01$$

$$C_{\alpha} = 0,05\text{M}$$

άρα  $n_{\alpha} = 0,01\text{mol}$  και  $m_{\alpha} = 0,01 \cdot 60 = 0,6\text{g}$

$$m_{\text{μειγ}} = m_{\alpha} + m_{\text{μειθ}} \quad 0,68 = 0,6 + m_{\text{μειθ}} \quad m_{\text{μειθ}} = 0,68 - 0,6 = 0,08\text{g}$$

άρα στη Χ.Ι θα υπάρχουν  $0,08/32 = 0,0025\text{mol}$  CH<sub>3</sub>OH

Το CO βρίσκεται σε περίσσεια άρα η απόδοση θα βρεθεί από το ποσοστό αντίδρασης της CH<sub>3</sub>OH: Αν αντιδρούσε όλη η ποσότητα CH<sub>3</sub>OH θα παράγονταν επιπλέον 0,0025 mol CH<sub>3</sub>COOH με βάση τη στοιχειομετρία της αντίδρασης, δηλαδή 0,0125 mol συνολικά (θεωρητική ποσότητα). Συνεπώς, η απόδοση θα είναι:  $\alpha = \frac{\text{mol}_{\text{πρακτικά}}}{\text{mol}_{\text{θεωρητικά}}} = \frac{0,01}{0,0125} = 0,8$  ή 80%.

**ΘΕΜΑ Δ**

$$\Delta 1. \text{Π.V} = n.R.T \text{ ή } \text{Π.V} = m.R.T/Mr \Leftrightarrow Mr = mRT/\text{ΠV} \Rightarrow Mr = (0,1 \cdot 0,082 \cdot 300)/(0,1 \cdot 0,05) \Rightarrow$$

$$Mr = 492$$

$$Mr = (23 + x) \cdot 12 + (24 + 2x) \cdot 1 + 2 \cdot 35 + 5 \cdot 16$$

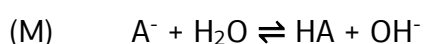
$$492 = 276 + 12x + 24 + 2x + 70 + 80 \Leftrightarrow x = 3$$



αρχ.  $10^{-2}$

τελ.  $10^{-2}$   $10^{-2}$

αφού HA ασθενές οξύ τότε:



αρχ.  $10^{-2}$

ιον/παρ  $-x$   $x$   $x$

τελ.  $10^{-2} - x$   $x$   $x$

αφού pH = 8, τότε  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8} \text{ M}$ , άρα  $[\text{OH}^-] = K_w/[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6} \text{ M}$

$K_{bA^-} = [\text{HA}][\text{OH}^-]/[\text{A}^-]$  και εφαρμόζοντας τις γνωστές προσεγγίσεις βρίσκουμε ότι  $K_{bA^-} = 10^{-10}$

$K_{aHA} = K_w/K_{bA^-} = 10^{-14}/10^{-10} = 10^{-4}$

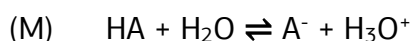
$\text{pKa} = -\log 10^{-4} \Leftrightarrow \text{pKa} = 4$

**Δ3.** Για να συμμετέχει ένα άτομο H σε δεσμό Υδρογόνου θα πρέπει να είναι απευθείας ενωμένο με F, O, N

**α.** Μπορούν να συμμετάσχουν 2 άτομα H (του OH).

**β.** Σε δεσμό υδρογόνου μπορούν να συμμετάσχουν τα 5 άτομα οξυγόνου.

**Δ4.** Αφού στην υδατική φάση pH = 3, τότε  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ M}$



αρχ. C

ιον/παρ  $-y$   $y$   $y$

ισορ.  $C-y$   $y$   $y = 10^{-3}$

$K_{aHA} = [\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]/[\text{HA}] = 10^{-4}$ , άρα  $C = 10^{-2} \text{ M}$  (με βάση τις γνωστές προσεγγίσεις). Συνεπώς: [χημική

ένωση(I)]<sub>νερ</sub> =  $10^{-2} \text{ M}$

$n = C.V = 10^{-2} \cdot 0,1 = 10^{-3} \text{ mol}$  διαλύονται στο νερό

Έτσι στην αλκοόλη διαλύονται :  $0,091 - 0,001 = 0,09\text{mol}$

όπου  $[\text{χημική ένωση(I)}]_{\text{οκτ}} = 0,09/0,9 = 0,1\text{M}$

Συνεπώς:  $\log([\text{χημική ένωση I}]_{\text{οκτ}}/[\text{χημική ένωση(I)}]_{\text{νερ}}) = \log(0,1/0,01) = 1.$

**Δ5.** Η χημική ένωση (I) είναι συμβατή με τα 4 κριτήρια.

1.  $M_r = 492 < 500$

2. Άτομα H :  $2 < 5$

3. Άτομα O:  $5 < 10$

4.  $\log([\text{φάρμακο}]_{\text{οκτ}}/[\text{φάρμακο}]_{\text{νερ}}) = 1 < 5.$

Επιμέλεια: Νικολάκης Βλαδίμηρος