

---

# ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020

---

## ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΩΘΗΣΗ **Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ** ΩΘΗΣΗ

Θέματα και Απαντήσεις  
(ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

Επιμέλεια: Ομάδα Χημικών



<http://www.othisi.gr>

Παρασκευή, 26 Ιουνίου 2020  
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

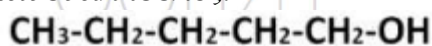
Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Ποιο από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα έχει μεγαλύτερο pH στην ίδια θερμοκρασία;
- α.  $\text{CH}_3\text{ONa}$  0,1M
  - β.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1M
  - γ.  $\text{NH}_3$  0,1M
  - δ.  $\text{NaOH}$  0,01M

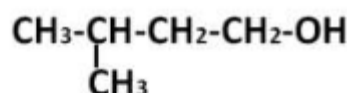
Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: α

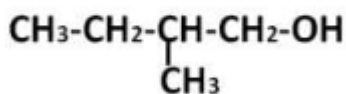
- A2.** Δίνονται οι αλκοόλες:



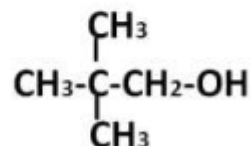
(I)



(II)



(III)



(IV)

Ποια από τις παραπάνω ενώσεις αναμένεται να έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσης (στην ίδια πίεση);

- α. Η (I).
- β. Η (II).
- γ. Η (III).
- δ. Η (IV).

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ: α

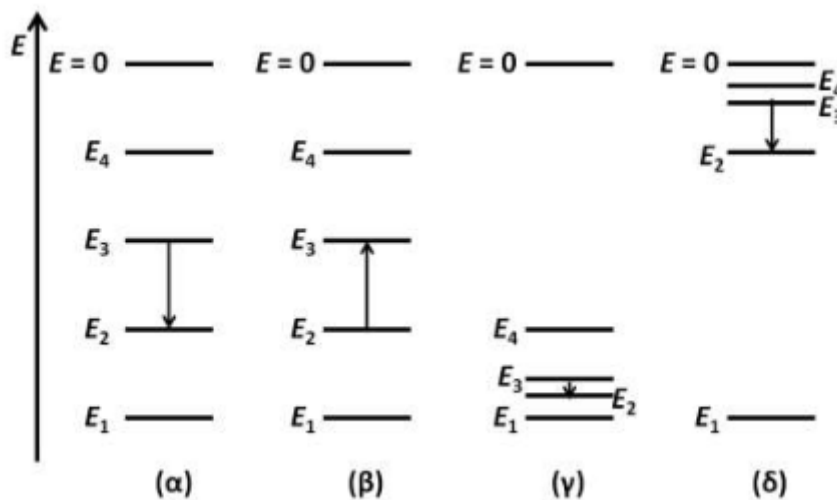
ΩΘΗΣΗ

- A3.** Δίνεται ένα μοριακό διάλυμα γλυκόζης 0,1M. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή;
- Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος είναι ανεξάρτητη της θερμοκρασίας.
  - Το διάλυμα είναι ισοτονικό με διάλυμα  $aC \otimes \otimes 0,1M$ .
  - Δεν γίνεται να προσδιοριστεί το  $M_r$  της γλυκόζης με ωσμωμετρία.
  - Αν το διάλυμα της γλυκόζης τεθεί σε συσκευή στην οποία διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από τον καθαρό διαλύτη, θα πρέπει να ασκηθεί εξωτερική πίεση σε αυτό, προκειμένου να μην παρατηρηθεί το φαινόμενο της ώσμωσης.

Μονάδες 5

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ: δ**

- A4.** Ποιο από τα ακόλουθα ενεργειακά διαγράμματα αναπαριστά την μετάπτωση από τη στάθμη  $n = 3$  προς τη  $n = 2$  στο ατομικό φάσμα του υδρογόνου;



- το (α).
- το (β).
- το (γ).
- το (δ).

Μονάδες 5

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ: δ**

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- Οι εξώθερμες αντιδράσεις πραγματοποιούνται ταχύτερα από τις ενδόθερμες.
  - Η υψηλή τιμή της σταθεράς ισορροπίας μιας αντίδρασης σημαίνει ότι αυτή πραγματοποιείται με μεγάλη ταχύτητα.
  - Το ηλεκτρόνιο στο τροχιακό 1s του ατόμου του υδρογόνου βρίσκεται κατά μέσο όρο στην ίδια απόσταση από τον πυρήνα με το αντίστοιχο ηλεκτρόνιο

στο άτομο του άνθρακα.

4. Η διαδικασία μετατροπής του  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  σε  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  είναι εξώθερμη.

5. Σε κάθε υδατικό διάλυμα και σε οποιαδήποτε θερμοκρασία ισχύει η σχέση:  
 $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ .

Μονάδες 5

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:**

1. Λάθος
2. Λάθος
3. Λάθος
4. Σωστό
5. Λάθος

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Δίνονται τα στοιχεία  $_{17}\text{Cl}$  και  $_{53}\text{I}$ .

i) Να εξηγήσετε ποιο στοιχείο έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα.

(μονάδες 3)

ii) Να συγκρίνετε ως προς την ισχύ τις βάσεις  $\text{I}^-$  και  $\text{Cl}^-$ .

(μονάδες 3)

iii) Δίνονται τα ασθενή οξέα  $\text{HClO}(\text{H}-\text{O}-\text{Cl})$  και  $\text{HIO}(\text{H}-\text{O}-\text{I})$ . Να αιτιολογήσετε ποιο από τα υδατικά διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης  $\text{HClO}$  και  $\text{HIO}$  θα έχει μικρότερο pH στην ίδια θερμοκρασία.

(μονάδες 2)

**Μονάδες 8**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

i)  $_{17}\text{Cl}: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$  3<sup>η</sup> περίοδος, 17<sup>η</sup> ομάδα

$_{53}\text{I}: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^{10}, 5s^2, 5p^5$  5<sup>η</sup> περίοδος, 17<sup>η</sup> ομάδα

Σε μία ομάδα η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται προς τα πάνω. Συνεπώς το  $\text{Cl}$  είναι πιο ηλεκτραρνητικό απ' το  $\text{I}$ .

ii) Η ισχύς των μη οξυγονούχων οξέων  $\text{HA}$  όπου  $\text{A}$  στοιχεία της ίδιας ομάδας, αυξάνεται προς τα κάτω λόγω αύξησης της ατομικής ακτίνας. Συνεπώς το  $\text{HI}$  είναι ισχυρότερο οξύ από το  $\text{HCl}$ .

Γνωρίζουμε ότι όσο ισχυρότερο είναι ένα οξύ, τόσο ασθενέστερη είναι η συζυγής του βάση. Συνεπώς το  $\text{Cl}^-$  είναι ισχυρότερη βάση από το  $\text{I}^-$ .

iii)  $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$        $\text{H}-\text{O}-\text{I}$

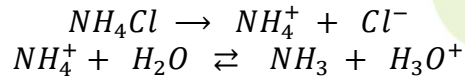
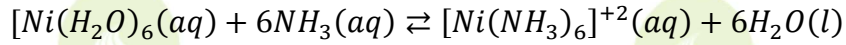
Ο υποκαταστάτης  $\text{Cl}$  εμφανίζει εντονότερο  $-\text{I}$  επαγωγικό φαινόμενο από τον υποκαταστάτη  $\text{I}$ , οπότε στο  $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$  η πόλωση του ομοιοπολικού δεσμού  $\text{H}-\text{O}$  είναι μεγαλύτερη με αποτέλεσμα να αποσπάται πιο εύκολα το πρωτόνιο.



μορφή της είναι άχρωμη και η βασική μορφή της είναι ερυθρή.

(μονάδες 4)  
Μονάδες 7

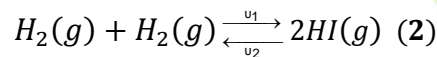
**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**



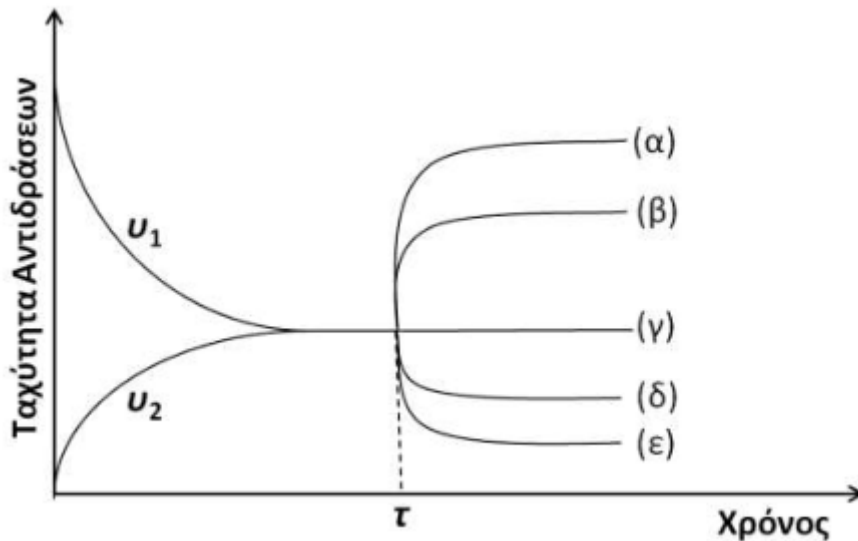
Η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά.

- α) Με την προσθήκη στερεού  $NH_4Cl$  στο διάλυμα αυξάνεται η ποσότητα της  $NH_3$  στο διάλυμα οπότε σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η θέση της Χ.Ι. μετατοπίζεται προς τα δεξιά για να αναιρεθεί η μεταβολή.
- β) Το αέριο που εκλύεται είναι η  $NH_3$  που σα βάση μετατρέπει το διάλυμα της φαινολοφθαλεΐνης σε ερυθρό. Με την έκλυση  $NH_3$  η ποσότητα της στο διάλυμα μειώνεται. Η θέση της Χ.Ι μετατοπίζεται προς τ' αριστερά για να αναιρέσει τη μεταβολή σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier .

**B4.** Σε ένα κλειστό δοχείο αποκαθίσταται η ακόλουθη ισορροπία:



όπου  $u_1$ ,  $u_2$  οι ταχύτητες των δύο αντιθέτων πορειών. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνονται οι μεταβολές των  $u_1$ ,  $u_2$  με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή  $\tau$  προστίθεται στο σύστημα κατάλληλος καταλύτης, οπότε η μεταβολή της  $u_1$  ακολουθεί την καμπύλη (β).



- i) Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες (α),(β),(γ),(δ) και (ε) θα ακολουθήσει η  $u_2$  .  
(μονάδες 2)

Αν στο ίδιο σύστημα τη χρονική στιγμή  $\tau$ , αντί για την προσθήκη καταλύτη μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, τότε η  $v_1$  ακολουθεί την καμπύλη (δ).

ii) Να εξηγήσετε ποια καμπύλη θα ακολουθήσει η  $v_2$ .

(μονάδες 2)

iii) Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε ο όγκος του δοχείου.

(μονάδες 2)

**Μονάδες 6**

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ

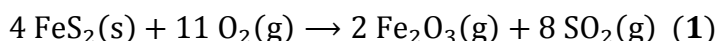
i) Η προσθήκη καταλύτη αυξάνει εξίσου και τις δύο ταχύτητες  $v_1$  και  $v_2$  συνεπώς η  $v_2$  ακολουθεί την καμπύλη β.

ii,iii) Αφού με τη μεταβολή του όγκου η  $v_1$  μειώνεται συμπεραίνουμε ότι μειώθηκαν Οι συγκεντρώσεις  $H_2$  και  $I_2$  οπότε η μεταβολή του όγκου είναι αύξηση. Με την αύξηση του όγκου δηλαδή τη μείωση της πίεσης η θέση ισορροπίας δεν μετατοπίζεται αφού η αντίδραση δεν συνοδεύεται από μεταβολή του συνολικού αριθμού των mol των αερίων. Συνεπώς η  $v_2$  μειώνεται εξίσου με τη  $v_1$ , άρα η  $v_2$  ακολουθεί την καμπύλη δ.

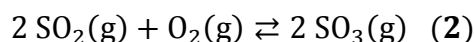
### ΘΕΜΑ Γ

Το θειικό οξύ είναι ένα οξύ με μεγάλο βιομηχανικό και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, αφού συνδέεται με την όξινη βροχή. Η κύρια αιτία της δημιουργίας όξινης βροχής είναι η καύση των ορυκτών καυσίμων. Για παράδειγμα, οι γαιάνθρακες περιέχουν θειούχο σίδηρο ( $FeS_2$ ), η καύση του οποίου παράγει  $SO_2$ .

**Γ1.** Από ένα κοίτασμα γαιανθράκων λαμβάνεται ποσότητα 20kg, η οποία καίγεται και παράγεται  $SO_2$  σύμφωνα με την αντίδραση:



Το  $SO_2$  που παράγεται, διοχετεύεται σε δοχείο σταθερού όγκου 48L μαζί με ισομοριακή ποσότητα  $O_2$ . Στο δοχείο αποκαθίσταται ισορροπία με απόδοση 50% σύμφωνα με την αντίδραση:



Για τη σταθερά της ισορροπίας (2) ισχύει  $K_c = 4$ . Να υπολογίσετε:

i) Την ποσότητα (σε mol) κάθε αερίου στη θέση ισορροπίας.

(μονάδες 5)

ii) Την περιεκτικότητα % w/w σε  $FeS_2$  του κοιτάσματος γαιάνθρακα.

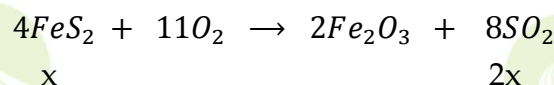
Δίνονται:  $A_r : Fe = 56, S = 32$ .

(μονάδες 2)

**Μονάδες 7**

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Γ1. Έστω  $x$  τα αρχικά mol  $FeS_2$ .



(M)	$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$		
Αρχ.	$2x$	$2x$	-
Αντ.	$2y$	$y$	-
Παρ.	-	-	$2y$
Χ.Ι.	$2x-2y$	$2x-y$	$2y$

$$A = 50\% \Leftrightarrow \alpha = 0,5 \Leftrightarrow \alpha = \frac{2y}{2x} = 0,5 \Leftrightarrow x = 2y$$

$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2][O_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{2y}{v}\right)^2}{\left(\frac{2y}{v}\right)^2 \frac{3y}{v}} = \frac{v}{3y} \Leftrightarrow 3y = \frac{v}{K_c} \Leftrightarrow y = \frac{v}{3K_c} = \frac{48}{12} \Leftrightarrow y = 4$$

Άρα

$$x = 8$$

i)

$$n_{SO_2} = 2x - 2y = 8 \text{ mol}$$

$$n_{O_2} = 12 \text{ mol}$$

$$n_{SO_3} = 8 \text{ mol}$$

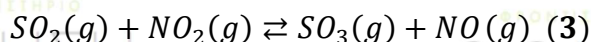
ii)

$$n_{FeS_2} = x = 8 \text{ mol} \Leftrightarrow m = 8 \cdot 120 = 960 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Σε } 20000 \text{ g περιέχονται } 960 \text{ g} \\ \text{Σε } 100 \text{ g περιέχονται } \omega; \end{array} \right\} \Rightarrow \omega = \frac{96000}{20000} = 4,8\% \text{ w/w}$$

Το  $SO_2$  εκτός από την καύση μπορεί να μετατραπεί σε  $SO_3$  και με άλλες χημικές αντιδράσεις.

Γ2. Μια χημική αντίδραση μετατροπής του  $SO_2$  σε  $SO_3$  είναι η ακόλουθη:



Σε δοχείο σταθερού όγκου  $V$  βρίσκεται σε ισορροπία μείγμα από  $1 \text{ mol } SO_2$ ,  $1,5 \text{ mol } NO_2$ ,  $8 \text{ mol } SO_3$  και  $3 \text{ mol } NO$ .

i) Να υπολογίσετε την  $K_c$  της αντίδρασης (3).



(μονάδα 1)

Όταν στο μείγμα της ισορροπίας προσθέσουμε 0,5 mol SO<sub>2</sub> και 5 mol NO, απορροφώνται 10 kJ. Να υπολογίσετε:

ii) Τη σύσταση του νέου μείγματος ισορροπίας.

(μονάδες 4)

iii) Τη ΔH της αντίδρασης (3).

(μονάδες 2)

**Μονάδες 7**

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

(mol)	2SO <sub>2</sub> + NO <sub>2</sub> ⇌ 2SO <sub>3</sub> + NO			
Χ.Ι.	1	1,5	8	3
Προσθ.	0,5			
Στιγμ.	1,5	1,5	8	8
Αντ.	-	-	x	x
Παρ.	x	x	-	-
ΧΙ'	1,5+x	1,5+x	8-x	8-x

$$K_c = \frac{\frac{8}{V} \cdot \frac{3}{V}}{\frac{1}{V} \cdot \frac{1,5}{V}} = 16$$

$$Q_c = \frac{\frac{8}{V} \cdot \frac{8}{V}}{\frac{1,5}{V} \cdot \frac{1,5}{V}} = \frac{64}{2,25} = 28,44$$

Q<sub>c</sub> > K<sub>c</sub>, άρα η θέση χημικής ισορροπίας θα μετατοπιστεί αριστερά.

$$K_c = \frac{\left(\frac{8-x}{V} \cdot \frac{8-x}{V}\right)}{\frac{1,5+x}{V} \cdot \frac{1,5+x}{V}} = 16 \Rightarrow \frac{8-x}{1,5+x} = 4 \Rightarrow 6+4x = 8-x \Rightarrow 5x = 2 \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

Άρα η σύσταση του μίγματος ισορροπίας είναι:

1,9 mol SO<sub>2</sub>

1,9 mol NO<sub>2</sub>

7,6 mol SO<sub>3</sub>

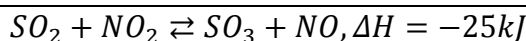
7,6 mol NO

Όταν αντιδρούν 0,4 mol SO<sub>3</sub> απορροφώνται 10 kJ

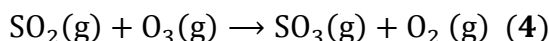
» » 1 mol SO<sub>3</sub> y=;

Απορροφά y=25kJ

Η αντίδραση προς τα' αριστερά είναι ενδόθερμη, άρα η δεξιά αντίδραση εξώθερμη.



Γ3. Μια άλλη αντίδραση μετατροπής του  $SO_2$  σε  $SO_3$  είναι η:



Σε ένα πείραμα μελετήθηκε η ταχύτητα της αντίδρασης (4) και στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα πειραματικά δεδομένα. Όλες οι αντιδράσεις πραγματοποιήθηκαν στην ίδια θερμοκρασία σε δοχείο όγκου 500 mL.

$[SO_2]_{\text{αρχ.}} / \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$[O_3]_{\text{αρχ.}} / \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	$v_{\text{αρχ.}} / \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
0,25	0,40	0,05
0,25	0,20	0,05
0,50	0,30	0,20

i) Να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης για κάθε αντιδρών.

(μονάδες 2)

ii) Να υπολογίσετε τη σταθερά ταχύτητας  $k$ .

(μονάδες 2)

Στο τρίτο πείραμα για το χρονικό διάστημα 0 έως 2 min ο μέσος ρυθμός σχηματισμού του  $SO_3$  υπολογίστηκε ίσος με 4 g/min.

ii) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του  $O_3$  στο τέλος των δύο λεπτών.

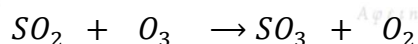
Δίνονται:  $A_r : O = 16, S = 32$ .

(μονάδες 3)

**Μονάδες 7**

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ

i)



Έστω  $v=k[SO_2]^x[O_3]^y$  ο νόμος ταχύτητας.

Με βάση τα πειραματικά αποτελέσματα έχουμε:

$$0,05 = k(0,25)^x(0,4)^y \quad (1)$$

$$0,05 = k(0,25)^x(0,2)^y \quad (2)$$

$$0,2 = k(0,5)^x(0,3)^y \quad (3)$$

Διαιρώντας έχουμε:

$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow 1 = \left(\frac{0,4}{0,2}\right)^y \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^0 = \left(\frac{1}{2}\right)^y \Rightarrow y = 0$$

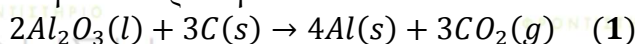
$$\frac{(3)}{(1)} \Rightarrow \frac{0,2}{0,05} = \left(\frac{0,5}{0,25}\right)^x \left(\frac{0,3}{0,4}\right)^0 \Rightarrow 4 = 2^x \Rightarrow 2^2 = 2^x \Rightarrow x = 2$$

Συνεπώς ο νόμος της ταχύτητας είναι:  $v=k[SO_2]^2$

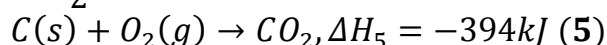
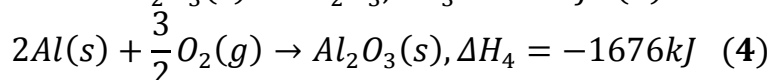
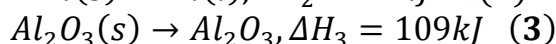
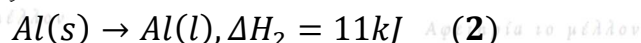


## ΘΕΜΑ Δ

Όταν στον Παρνασσό ανακαλύφθηκαν μεγάλες ποσότητες βωξίτη, εγκαταστάθηκε στην περιοχή μία από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες της Ελλάδος, αυτή της παραγωγής καθαρής αλουμίνας ( $Al_2O_3$ ) και αλουμινίου ( $Al$ ). Η μεταλλουργία του αλουμινίου περιλαμβάνει δύο στάδια. Στο δεύτερο στάδιο γίνεται η παραγωγή του καθαρού αλουμινίου με ηλεκτρόλυση της καθαρής αλουμίνας παρουσία περίσσειας άνθρακα (γραφίτη) σύμφωνα με την αντίδραση:



Δ1. Δίνονται οι αντιδράσεις:

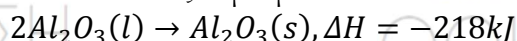


Να υπολογιστεί η ενθαλπία της αντίδρασης (1) (μονάδες 4) και να εξηγήσετε αν η παραγωγή του καθαρού αλουμινίου απορροφά ή εκλύει ενέργεια (μονάδα 1).

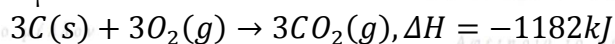
Μονάδες 5

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ

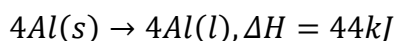
Αντιστρέφουμε την 3 και πολλαπλασιάζουμε με 2:



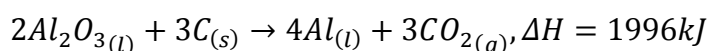
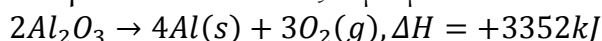
Πολλαπλασιάζουμε την 5 με 3:



Πολλαπλασιάζουμε την 2 με 4:

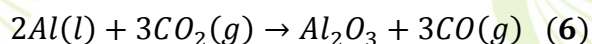


Αντιστρέφουμε την 4 και την πολλαπλασιάζουμε με 2:

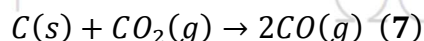


Άρα απορροφά ενέργεια.

Δ2. Η απόδοση της αντίδρασης (1) είναι 98%, διότι ποσότητα από το παραγόμενο αλουμίνιο καταναλώνεται σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:



Παράλληλα λαμβάνει χώρα η ακόλουθη αντίδραση:



Να υπολογίσετε την ποσότητα σε L (STP) του CO που εκλύθηκε από την

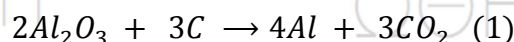
κατεργασία 1.020 kg  $Al_2O_3$  μέσω της αντίδρασης (1), δεδομένου ότι ο άνθρακας που καταναλώθηκε στην αντίδραση (7) ήταν 0,6 kg.

Μονάδες 5

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**

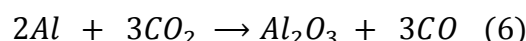
Υπολογίζουμε τα:

$$n_{Al_2O_3} = \frac{m}{m_v} = \frac{1020 \cdot 10^{-3}}{102} = 10^4 \text{ mol}$$

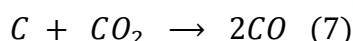


$$10^4 \text{ mol} \qquad \qquad 2 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

$$n_{Al} (6) = \frac{2}{100} \cdot 2 \cdot 10^4 = 400 \text{ mol}$$



$$400 \text{ mol} \qquad \qquad 600 \text{ mol}$$



$$50 \text{ mol} \qquad \qquad 100 \text{ mol}$$

$$n_C = \frac{0,6 \cdot 10^3}{12} = \frac{600}{12} = 50 \text{ mol}$$

$$V_{CO(STP)} = (600 + 100) \cdot 22,4 = 700 \cdot 22,4 = 15.680 \text{ L}$$

**Δ3.** 4.480L CO μετρούμενα σε STP μετατρέπονται σε κατάλληλες συνθήκες σε  $CH_3COOH$  σύμφωνα με τη συνολική αντίδραση:



Τα παραπροϊόντα της (8) είναι υγρά και δεν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ούτε με το  $CH_3COOH$  ούτε με το  $NaOH$ . Από το τελικό μείγμα των προϊόντων λαμβάνεται δείγμα 1g, το οποίο διαλύεται πλήρως σε 25 mL νερό, χωρίς μεταβολή του όγκου, και ογκομετρείται με διάλυμα  $NaOH$  1 M. Αν απαιτήθηκαν 15 mL διαλύματος  $NaOH$ , τότε να υπολογιστεί:

i) Το ποσοστό του  $CH_3COOH$  στα προϊόντα της αντίδρασης (8).

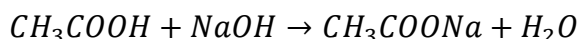
(μονάδες 4)

ii) Η συνολική ποσότητα του  $CH_3COOH$  που παρήχθη σε kg από την αντίδραση (8).

(μονάδες 4)

Μονάδες 8

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



$$n_{\text{NaOH}} = CV = 1 \cdot 0,015 = 0,015 \text{ mol}$$

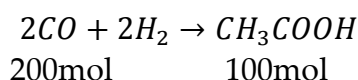
$$n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,015 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n \cdot Mr = 0,015 \cdot 60 = 0,9 \text{ g}$$

Σε 1g δείγματος περιέχονται 0,9g CH<sub>3</sub>COOH

$$\frac{100\text{g}}{x=90\text{g CH}_3\text{COOH, } \alpha\text{ρα } 90\% \text{ w/w}} \quad x;$$

$$n_{\text{CO}} = \frac{4480}{22,4} = 200 \text{ mol}$$



$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n \cdot Mr = 100 \cdot 60 = 6000 \text{ g} = 6 \text{ kg}$$

Δ4. Μια ποσότητα από το οξικό οξύ που παρήχθη χρησιμοποιείται για την παρασκευή υδατικού διαλύματος CH<sub>3</sub>COOH 0,1M. Αυτό το διάλυμα αναμειγνύεται με διάλυμα NaOH 0,2M και παρασκευάζεται ρυθμιστικό διάλυμα. Στο ρυθμιστικό διάλυμα προσθέτουμε δείκτη με  $K_{\alpha_{\text{HΔ}}} = 10^{-7}$ . Ο λόγος των συγκεντρώσεων των μορφών του δείκτη προς την ιοντισμένη μορφή του είναι 100. Να υπολογίσετε:

i) Το pH του ρυθμιστικού διαλύματος.

(μονάδες 2)

ii) Την αναλογία όγκων με την οποία αναμείξαμε τα δύο διαλύματα.

(μονάδες 5)

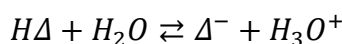
**Μονάδες 7**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta=25^\circ\text{C}$ .
- $K_{\alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}}}=10^{-5}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- $A_r : \text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{Al}=27$ .

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

i,ii)

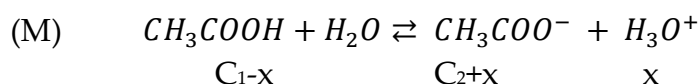
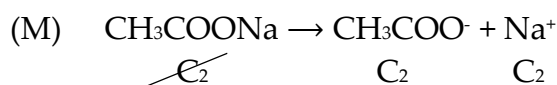


$$K_{\alpha_{\text{H}\Delta}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\Delta^-]}{[\text{H}\Delta]} \Rightarrow 10^{-7} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{100} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \Rightarrow \text{pH} = 5$$

(mol/L)	CH <sub>3</sub> COOH + NaOH → CH <sub>3</sub> COONa + H <sub>2</sub> O			
Αρχ.	0,1V <sub>1</sub>	0,2V <sub>2</sub>	-	-
Αντ.	0,2V <sub>2</sub>	0,2V <sub>2</sub>	-	-
Παρ.	-	-	0,2V <sub>2</sub>	
Χ.Ι.	0,1V <sub>1</sub> - 0,2V <sub>2</sub>	-	0,2V <sub>2</sub>	

$$[CH_3COOH] = \frac{0,1V_1 - 0,2V_2}{V_1 + V_2} = C_1$$

$$[CH_3COONa] = \frac{0,2V_2}{V_1 + V_2} = C_2$$



$$K_a = \frac{(x + C_2)x}{C_1 - x} \Rightarrow K_a = \frac{C_2x}{C_1} \Rightarrow 10^{-5} = 10^{-5} \frac{0,1V_1 - 0,2V_2}{\frac{V_1 + V_2}{0,2V_2}} \Rightarrow 0,1V_1 - 0,2V_2 = 0,2V_2 \Rightarrow 0,1V_1 = 0,4V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{1}$$

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα σημερινά θέματα καλύπτουν μεγάλο μέρος της εξεταστέας ύλης. Παρουσιάζουν υψηλό βαθμό δυσκολίας και κρίνονται απαιτητικά. Οι υποψήφιοι έπρεπε να επιδείξουν ιδιαίτερη προσοχή τόσο στην αποκωδικοποίηση των θεμάτων, όσο στην διαχείριση των αλγεβρικών πράξεων.

Επομένως, θεωρούμε ότι ήταν μια δύσκολη εξέταση με ανάλογη επίπτωση στις βαθμολογίες.