

1. ☒ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1  
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. ☒ Φανερωμένης 13  
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551  
www.en-dynamei.gr



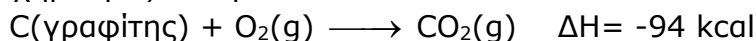
**Κριτήριο Αξιολόγησης  
στη Χημεία Β' Λυκείου (προετοιμασία Γ')**

Ημερομηνία: 4 Απριλίου 2021

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**A1.** Από τη θερμοχημική εξίσωση:

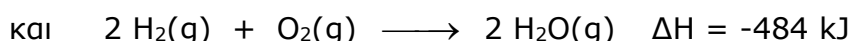
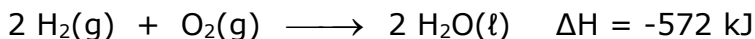


προκύπτει ότι:

- α.** κατά την καύση οποιασδήποτε ποσότητας γραφίτη εκλύεται θερμότητα 94 kcal.
- β.** η θερμότητα που απορροφά το σύστημα από το περιβάλλον κατά τον σχηματισμό 1 mol CO<sub>2</sub> είναι 94 kcal.
- γ.** κατά την καύση 2 mol γραφίτη ελευθερώνονται στο περιβάλλον 188 kcal.
- δ.** κατά την καύση 1 g γραφίτη ελευθερώνονται στο περιβάλλον 94 kcal.

**Μονάδες 5**

**A2.** Από τις θερμοχημικές εξισώσεις:

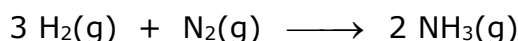


προκύπτει ότι κατά την εξαέρωση του νερού (δηλαδή τη μετατροπή του υγρού νερού σε υδρατμούς):

- α.** απορροφάται θερμότητα 44 kJ/mol.
- β.** απορροφάται θερμότητα 88 kJ/mol.
- γ.** εκλύεται θερμότητα 44 kJ/mol.
- δ.** απορροφάται θερμότητα 528 kJ/mol.

**Μονάδες 5**

**A3.** Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ισομοριακές ποσότητες των αερίων N<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>, τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Οποιαδήποτε χρονική στιγμή μετά την έναρξη της αντίδρασης, στο δοχείο ισχύει οπωσδήποτε:

- α.** [H<sub>2</sub>] > [N<sub>2</sub>]
- β.** [H<sub>2</sub>] = [N<sub>2</sub>] > [NH<sub>3</sub>]
- γ.** [H<sub>2</sub>] < [NH<sub>3</sub>]
- δ.** [N<sub>2</sub>] > [H<sub>2</sub>]

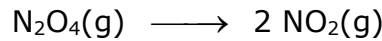
**Μονάδες 5**

**A4.** Η χημική αντίδραση  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$  είναι πολύ αργή στη συνηθισμένη θερμοκρασία. Από το δεδομένο αυτό συμπεραίνουμε ότι:

- α.** η αντίδραση είναι εξώθερμη.
- β.** η μεταβολή της ενθαλπίας ( $\Delta H$ ) είναι θετική.
- γ.** η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης ( $E_a$ ) είναι μεγάλη.
- δ.** η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης ( $E_a$ ) είναι μικρή.

**Μονάδες 5**

**A5.** Το  $\text{N}_2\text{O}_4$  μετατρέπεται σε  $\text{NO}_2$  σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή  $t$  ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του  $\text{N}_2\text{O}_4$  είναι  $u_1$ , ενώ ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του  $\text{NO}_2$  είναι  $u_2$ . Ο λόγος

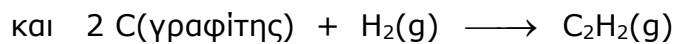
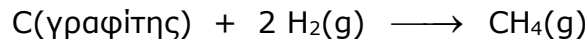
$\frac{u_1}{u_2}$  είναι ίσος με:

- α.** 2
- β.**  $\frac{1}{2}$
- γ.** -2
- δ.**  $-\frac{1}{2}$

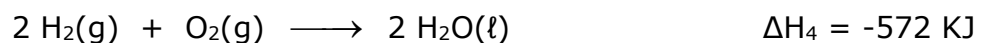
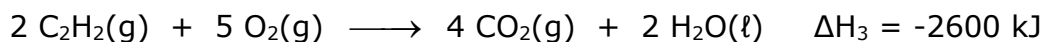
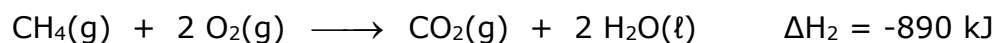
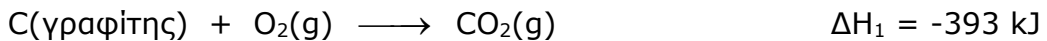
**Μονάδες 5**

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Να υπολογίσετε τις ενθαλπίες των αντιδράσεων:

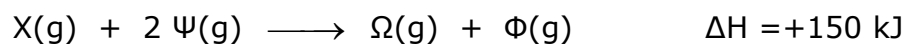


αν δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



**Μονάδες 8**

**B2.** Σε δοχείο σταθερού όγκου και σταθερής θερμοκρασίας εισάγονται ποσότητες των αερίων  $X$  και  $\Psi$ , τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



**α)** Να εξηγήσετε αν κατά τη διάρκεια της αντίδρασης, η πίεση των αερίων στο δοχείο θα αυξάνεται, θα ελαττώνεται ή δεν θα μεταβάλλεται. (μονάδες 3)

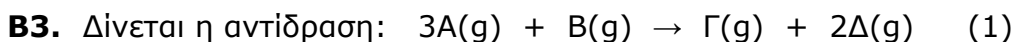
**β)** Κατά τη διάρκεια των πρώτων 2 min της αντίδρασης απορροφήθηκε, εξαιτίας της αντίδρασης, θερμότητα  $Q_1$  και κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 min απορροφήθηκε θερμότητα  $Q_2$ . Θα ισχύει:

- i.**  $Q_1 = Q_2$
- ii.**  $Q_1 > Q_2$
- iii.**  $Q_1 < Q_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

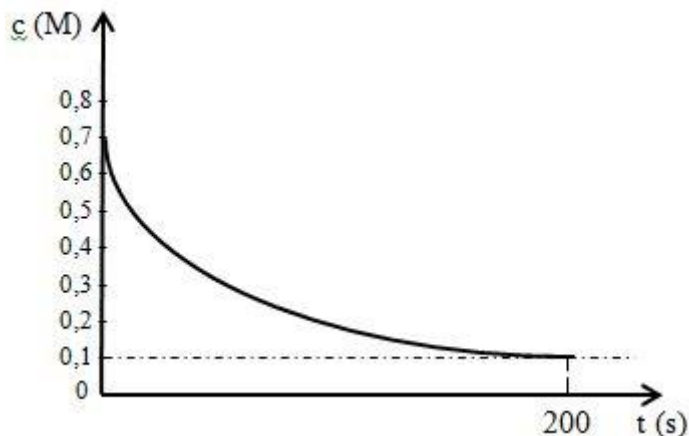
**Μονάδες 7**



Σε κενό κλειστό δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ποσότητες των αερίων A και B και πραγματοποιείται η αντίδραση (1), σε σταθερή θερμοκρασία  $\theta$ .

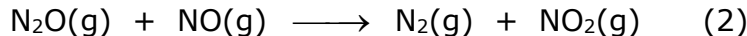
Η αντίδραση ολοκληρώνεται σε 200 s, ενώ η μέση ταχύτητά της από την έναρξη μέχρι την ολοκλήρωσή της ήταν  $0,001 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Στο παρακάτω σχήμα δίνεται η καμπύλη αντίδρασης για μια απ' τις ουσίες που μετέχουν στην αντίδραση.



Σε ποια ουσία αντιστοιχεί η καμπύλη; (μονάδα 1)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 5**



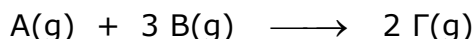
είναι  $E_a=209 \text{ kJ}$ , ενώ η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίστροφης αντίδρασης  $[\text{N}_2(g) + \text{NO}_2(g) \longrightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + \text{NO}(g)]$  είναι  $E_a'=348 \text{ kJ}$ .

Σε κλειστό δοχείο εισάγονται ποσότητες των αερίων  $\text{N}_2\text{O}$  και  $\text{NO}$ , οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση (2). Αν από την αντίδραση αυτή παράχθηκαν 5 mol  $\text{N}_2$ , να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε ή απορροφήθηκε.

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Σε κενό κλειστό δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται ποσότητες των αερίων A και B, οπότε πραγματοποιείται, σε σταθερή θερμοκρασία  $\theta$ , η αντίδραση:



Στην έναρξη της αντίδρασης ( $t=0$ ) οι συγκεντρώσεις των A και B είναι 5 M και 10 M αντίστοιχα, ενώ τη χρονική στιγμή  $t_1=10 \text{ s}$ , δηλαδή 10 s μετά την έναρξη της αντίδρασης, η συγκέντρωση του B είναι 8,5 M.

**α)** Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των τριών αερίων στο δοχείο τη χρονική στιγμή  $t_1$ . (μονάδες 3)

**β)** Να υπολογίσετε για το χρονικό διάστημα από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1$  τη μέση ταχύτητα κατανάλωσης

του Β, τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του Γ και τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης. (μονάδες 3)

- γ) Κατά τη διάρκεια των επόμενων 10 s, δηλαδή από τη χρονική στιγμή  $t_1=10$  s μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_2=20$  s, η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι  $0,04 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ . Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του Β στο δοχείο τη χρονική στιγμή  $t_2=20$  s. (μονάδες 3)

**Μονάδες 9**

**Γ2.** Το προπάνιο ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) και το βουτάνιο ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) αποτελούν σημαντικές καύσιμες ύλες. Το προπάνιο αποδίδει κατά την καύση του θερμότητα  $2000 \text{ kJ/mol}$ , ενώ το βουτάνιο θερμότητα  $50 \text{ kJ/g}$ .

- α) Να γράψετε τις θερμοχημικές εξισώσεις καύσης του προπανίου και του βουτανίου. (μονάδες 1+2)
- β) Μίγμα προπανίου και βουτανίου που ζυγίζει  $1424 \text{ g}$  καίγεται πλήρως. Η θερμότητα που ελευθερώνεται χρησιμοποιείται για τη διάσπαση ανθρακικού ασβεστίου, σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση:

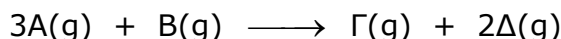


Αν κατά την καύση του μίγματος των δύο υδρογονανθράκων παρατηρούνται απώλειες θερμότητας  $20\%$  και τελικά διασπώνται, σύμφωνα με την αντίδραση (1),  $28 \text{ kg CaCO}_3(\text{s})$ , να βρείτε την κατά βάρος σύσταση του αρχικού μίγματος προπανίου και βουτανίου. (μονάδες 5)

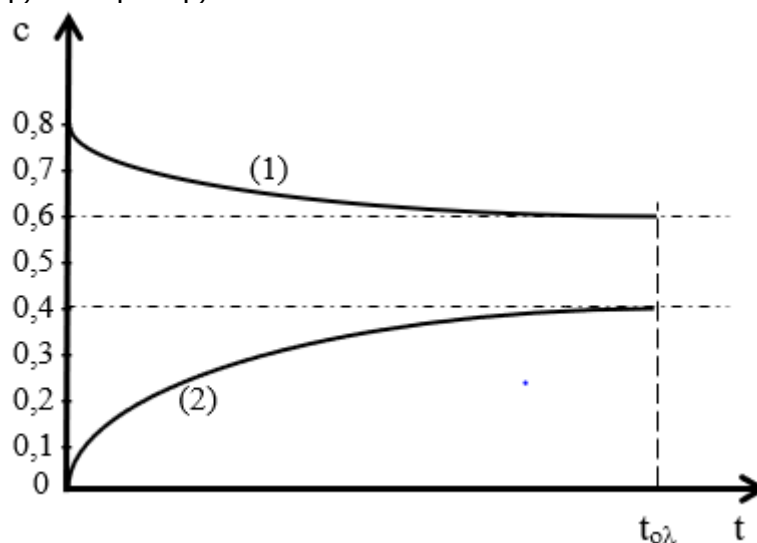
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  $\text{H}=1$ ,  $\text{C}=12$ ,  $\text{O}=16$ ,  $\text{Ca}=40$

**Μονάδες 8**

**Γ3.** Σε κενό κλειστό δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται μίγμα των αερίων Α και Β, το οποίο σε ορισμένη θερμοκρασία θ αντιδρά σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Στο διάγραμμα φαίνονται οι καμπύλες αντίδρασης για τα δύο απ' τα συστατικά της αντίδρασης.



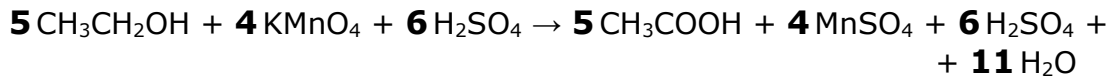
- α) Σε ποια απ' τα συστατικά της αντίδρασης αντιστοιχούν οι καμπύλες (1) και (2); (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

- β) Να σχεδιάσετε σε διάγραμμα c-t τις καμπύλες αντίδρασης για τα άλλα δύο συστατικά της αντίδρασης. Να αιτιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας. (μονάδες 4)

**Μονάδες 8**

### ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Η αιθανόλη (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH) οξειδώνεται προς αιθανικό οξύ (CH<sub>3</sub>COOH) με υδατικό διάλυμα που περιέχει KMnO<sub>4</sub> (υπερμαγγανικό κάλιο) και H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Σε μία φιάλη έχουν απομείνει 230 mL αλκοολούχου ποτού περιεκτικότητας 40% v/v σε αιθανόλη.

Αν διαθέτουμε υδατικό διάλυμα KMnO<sub>4</sub> συγκέντρωσης 0,2 M, που περιέχει και κατάλληλη ποσότητα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος αυτού που απαιτείται για την πλήρη οξείδωση της αιθανόλης που περιέχεται στο ποτό της φιάλης.

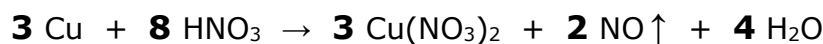
Δίνονται: - Η πυκνότητα της αιθανόλης: ρ=0,8 g/mL

- Οι σχετικές ατομικές μάζες: H=1, C=12, O=16

**Μονάδες 9**

- Δ2.** Υδατικό διάλυμα Υ1 περιέχει νιτρικό οξύ (HNO<sub>3</sub>). Η περιεκτικότητα του διαλύματος Υ1 είναι 6,3% w/v και η πυκνότητά του ρ=1,26 g/mL.

- α)** Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα, καθώς και τη συγκέντρωση του διαλύματος Υ1. (μονάδες 3+2)
- β)** Πόσα mL του διαλύματος Υ1 πρέπει να αραιωθούν με την προσθήκη κατάλληλης ποσότητας νερού, ώστε να προκύψουν 800 mL διαλύματος HNO<sub>3</sub> με συγκέντρωση 0,05 M; (μονάδες 3)
- γ)** Σε 2000 mL του διαλύματος Υ1 προσθέτουμε 38,4 g μεταλλικού χαλκού (Cu) και πραγματοποιείται η αντίδραση:



- i.** Να υπολογίσετε τον όγκο (STP) του παραγόμενου αερίου NO.
- ii.** Να βρείτε ποιες διαλυμένες ουσίες και σε ποια συγκέντρωση η καθεμιά θα περιέχονται στο διάλυμα μετά το τέλος της αντίδρασης και την απομάκρυνση του αερίου NO. Να θεωρήσετε ότι ο όγκος του τελικού διαλύματος είναι 2000 mL.  
(μονάδες 4+4)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: H=1, N=14, O=16, Cu=64

**Μονάδες 16**