



ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ  
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 5 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2022- ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: 7**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** Η όσμωση οφείλεται:

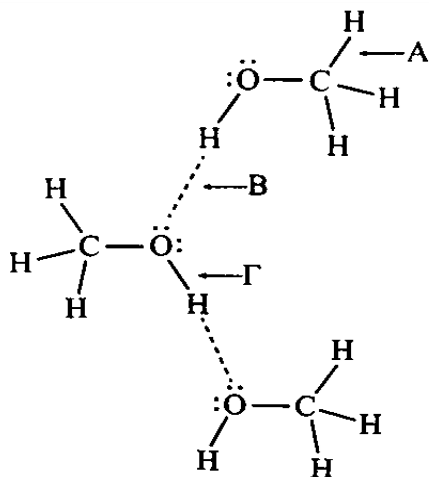
A. Στο φαινόμενο της διάχυσης των μορίων του διαλύτη

B. Στο φαινόμενο της αραίωσης.

Γ. Στο μεγαλύτερο μέγεθος των μορίων της διαλυμένης ουσίας σε σχέση με τα μόρια του διαλύτη. Επομένως, η διέλευση τους μέσα από την ημιπερατή μεμβράνη είναι αδύνατη.

Δ. Στο μικρότερο μέγεθος των μορίων του διαλύτη σε σχέση με τα μόρια της διαλυμένης ουσίας. Επομένως, η διέλευση τους μέσα από την ημιπερατή μεμβράνη γίνεται εύκολα.

**A2.** Στο ακόλουθο σχήμα δίνεται ένα μόριο μεθανόλης ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) σε υδατικό της διάλυμα.



Ο δεσμός υδρογόνου στο σχήμα είναι:

A. Ο δεσμός A

B. Οι δεσμοί A και Γ

Γ. Ο δεσμός B

Δ. Οι δεσμοί B και Γ

**A3.** Από τα ακόλουθα άτομα και ιόντα στη θεμελιώδη τους κατάσταση παραμαγνητικό είναι το:

A.  ${}^8\text{O}^{2-}$

B.  ${}^{18}\text{Ar}$

Γ.  ${}^{30}\text{Zn}$

Δ.  ${}^{26}\text{Fe}^{3+}$

**A4.** Από τους παρακάτω συνδυασμούς ενέργειας ενεργοποίησης και ενθαλπίας αντίδρασης είναι αδύνατος ο:

A.  $E_a = 50 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H = -100 \text{ kJ/mol}$

B.  $E_a = 50 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H = +100 \text{ kJ/mol}$

Γ.  $E_a = 100 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H = +50 \text{ kJ/mol}$

Δ.  $E_a = 100 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H = -50 \text{ kJ/mol}$



ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

**A5.** Για μια αντίδραση 2<sup>ης</sup> τάξης οι μονάδες της σταθεράς ταχύτητας είναι:

A.  $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

B.  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

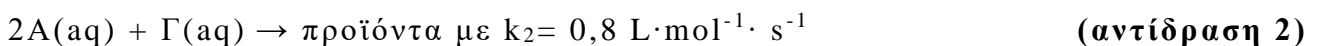
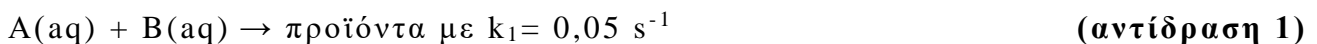
Γ.  $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$

Δ.  $\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

**Μονάδες 25**

**ΘΕΜΑ Β**

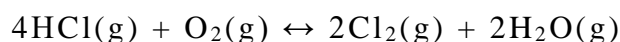
**B1.** Η ένωση A είναι δηλητήριο ενώ οι ενώσεις B και Γ είναι αντίδοτα αυτής. Αν επιλέξουμε το αντίδοτο B, τότε πραγματοποιείται η αντίδραση.



Υποθέστε ότι ένας άνθρωπος λαμβάνει το δηλητήριο του οποίου η αρχική συγκέντρωση στο αίμα του είναι  $[A]_0 = 0,025 \text{ M}$ . Αν στο νόμο της ταχύτητας των αντιδράσεων 1 και 2 συμμετέχει μόνο η αντίδραση A να εξηγήσετε ποια από τις ενώσεις B και Γ θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ως αποτελεσματικότερο αντίδοτο.

**Μονάδες 6**

**B2.** Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Αυξάνουμε τη θερμοκρασία οπότε η αντίδραση κινείται προς την κατεύθυνση όπου βρίσκεται η χημική ουσία του μείγματος με το μικρότερο σημείο ζέσεως.

**A.** Προς ποια κατεύθυνση (προς τα αριστερά ή προς τα δεξιά) μετατοπίστηκε ισορροπία; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες  $H=1$ ,  $O=16$ ,  $Cl=35,5$

**B.** Να εξηγήσετε:

i. αν ελαττώθηκε ή αυξήθηκε η τιμή της σταθεράς  $K_c$  της αντίδρασης

ii. αν αυξήθηκε η απόδοση της αντίδρασης.

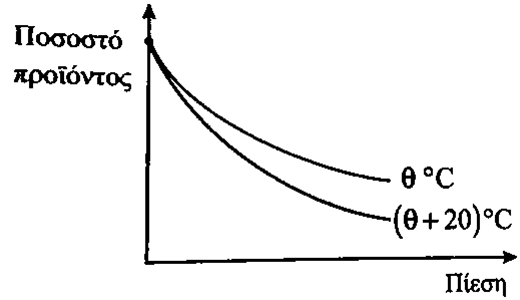
iii. αν η πίεση που ασκεί το αέριο μίγμα στη νέα θέση ισορροπίας είναι μεγαλύτερη της αρχικής.

**Μονάδες 6**



ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

**B3.** Το διάγραμμα δείχνει την εξάρτηση του ποσοστού του προϊόντος που υπάρχει στην κατάσταση χημικής ισορροπίας σε σχέση με τη θερμοκρασία και την πίεση όπου πραγματοποιείται η αντίδραση.



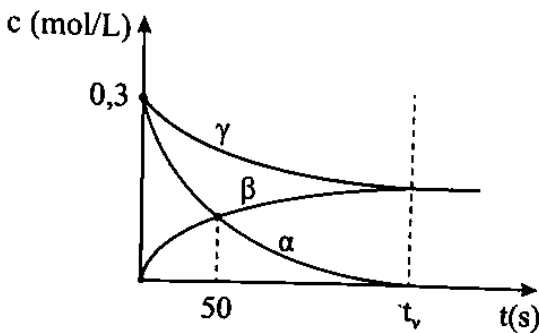
Να εξηγήσετε σε ποια από τις παρακάτω αντιδράσεις αναφέρεται το διάγραμμα

- A.  $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \leftrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$   $\Delta H < 0$   
B.  $\text{N}_2\text{O}_4(g) \leftrightarrow 2\text{NO}_2(g)$   $\Delta H > 0$   
Γ.  $2\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \leftrightarrow 2\text{CO}(g)$   $\Delta H < 0$   
Δ.  $\text{CO}(g) + \text{Cl}_2(g) \leftrightarrow \text{COCl}_2(g)$   $\Delta H < 0$

**Μονάδες 5**

**B4.** Δίνεται η αντίδραση:  $\text{A}(g) + 2\text{B}(g) \rightarrow \Gamma(g)$

Στο ακόλουθο διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή των συγκεντρώσεων των σωμάτων που συμμετέχουν στην αντίδραση σε συνάρτηση με το χρόνο.



A. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες α, β, γ με καθένα από τα σώματα που μετέχουν στην αντίδραση.

B. Ο μέσος ρυθμός σχηματισμού του σώματος Γ στα 50 πρώτα δευτερόλεπτα της αντίδρασης είναι

- i.  $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$   
ii.  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$   
iii.  $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Γ. Με δεδομένο ότι η τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης είναι  $0,2 \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  να εξηγήσετε αν η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης μπορεί να έχει την τιμή  $5,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

**Μονάδες 8**



## ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

### **ΘΕΜΑ Γ**

Το θειικό οξύ ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) παράγεται στη χημική βιομηχανία με τη μέθοδο της επαφής. Στο πρώτο στάδιο της μεθόδου το  $\text{H}_2\text{S}$  που προέρχεται από τον καθαρισμό του φυσικού αερίου καίγεται προς  $\text{SO}_2$  σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



**A)** 8 mol  $\text{H}_2\text{S}$  καίγονται με περίσσεια  $\text{O}_2$ . Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύεται στο στάδιο αυτό.

**Μονάδες 8**

**B)** Η ποσότητα του  $\text{SO}_2$  που παράγεται από την καύση εισάγεται σε δοχείο σταθερού όγκου 10 λίτρων που περιέχει 5 mol  $\text{O}_2$  οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Το ποσό της θερμότητας που εκλύεται μέχρι να αποκατασταθεί η χημική ισορροπία είναι ίσο με 600 kJ.

- Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας  $K_c$ .
- Επειδή η αντίδραση είναι βραδεία χρησιμοποιείται ως καταλύτης το πεντοξείδιο του βαναδίου ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ). Ποια επίδραση έχει ο καταλύτης στην απόδοση της αντίδρασης και στο ποσό θερμότητας που εκλύεται;

**Μονάδες 9**

**Γ)** Η ποσότητα του  $\text{SO}_3$  που υπάρχει στην κατάσταση χημικής ισορροπίας διαλύεται στο νερό σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση:

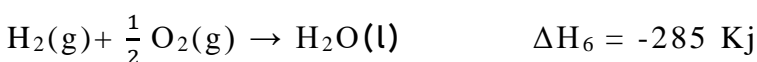
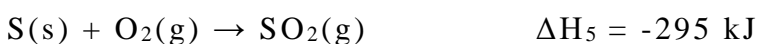
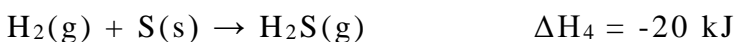


Το διάλυμα Δ που προκύπτει έχει όγκο 800 mL. Να υπολογίσετε:

- Το ποσό θερμότητας που εκλύεται κατά τη διάλυση του  $\text{SO}_3$  στο νερό.
- Τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ.

**Μονάδες 8**

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



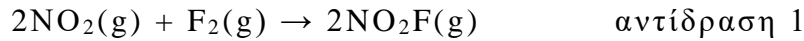


## ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

### ΘΕΜΑ Δ

Το διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}_2$ ) είναι ένα κοκκινωπό καφετί τοξικό αέριο, έχει μια χαρακτηριστική οξεία, δηκτική οσμή και είναι ένας σημαντικός αέριος ρύπος.

Δ1) Κατά τη μελέτη της κινητικής της αντίδρασης του  $\text{NO}_2$  με το  $\text{F}_2$ :



Πραγματοποιήθηκαν ορισμένα πειράματα στην ίδια θερμοκρασία από τα οποία προέκυψαν τα εξής δεδομένα.

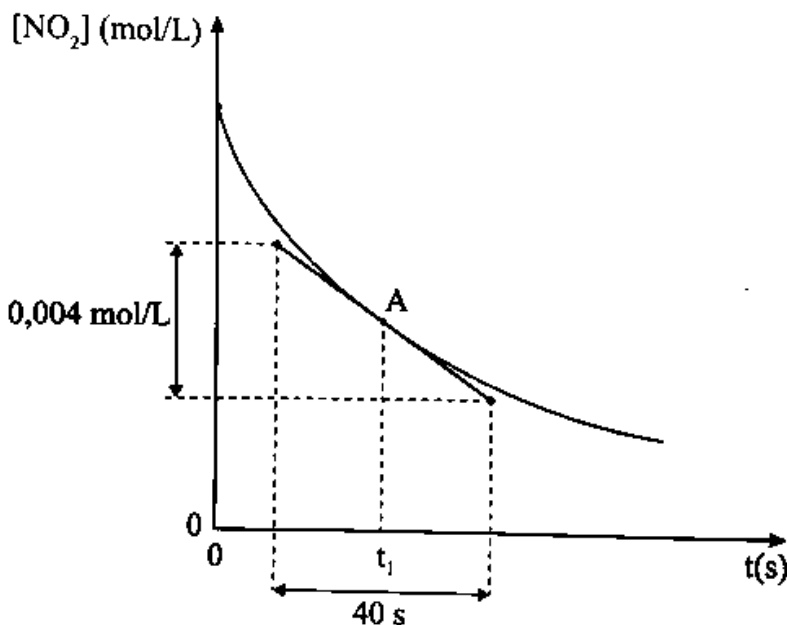
Πείραμα	Αρχικές συγκεντρώσεις		Αρχική ταχύτητα ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ )
	$[\text{NO}_2]_0$ ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	$[\text{F}_2]_0$ ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	
1	0,1	0,1	$2\cdot 10^{-4}$
2	0,2	0,1	$4\cdot 10^{-4}$
3	0,2	0,2	$8\cdot 10^{-4}$

A. Να γράψετε την έκφραση του νόμου ταχύτητας της αντίδρασης.

B. Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης.

**Μονάδες 8**

Δ2) Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 2 L εισάγουμε 0,04 mol ισομοριακού μείγματος  $\text{NO}_2(\text{g})$  και  $\text{F}_2(\text{g})$ , οπότε σε σταθερή θερμοκρασία πραγματοποιείται η **αντίδραση 1**. Με κατάλληλο τρόπο λαμβάνουμε την παρακάτω καμπύλη αντίδρασης.



ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 7 ΣΕΛΙΔΕΣ



ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

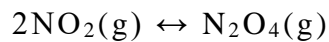
Όπως φαίνεται στο σχήμα, τη χρονική στιγμή  $t_1$  έχουμε φέρει την εφαπτόμενη στο σημείο Α της καμπύλης. Να υπολογίσετε:

**A.** Την ταχύτητα της αντίδρασης και την τιμή του ρυθμού  $d[F_2]/dt$  τη χρονική στιγμή  $t_1$ .

**B.** Τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξη της ( $t=0$ ) μέχρι και τη χρονική στιγμή ( $t=100$  s) στην οποία ολοκληρώνεται.

**Μονάδες 8**

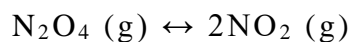
**Δ3)** Το  $NO_2$  υπάρχει σε ισορροπία με το άοσμο αέριο  $N_2O_4$



Το  $NO_2$  ευνοείται σε υψηλότερες θερμοκρασίες, ενώ σε χαμηλότερες θερμοκρασίες το  $N_2O_4$  επικρατεί.

**A.** Να εξηγήσετε αν η παραπάνω αντίδραση (με φορά προς τα δεξιά) είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

**B.** Σε κενό δοχείο με έμβολο, αρχικού όγκου  $V_1$ , εισάγουμε 2 mol  $N_2O_4$  και 2 mol  $NO_2$  και το μείγμα θερμαίνεται στους  $\theta^\circ C$ . Στη θερμοκρασία αυτή το  $N_2O_4$  διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:



Διαπιστώνουμε ότι οι αρχικές ποσότητες των 2 αερίων μένουν αμετάβλητες και ότι η πίεση στο δοχείο είναι  $P_1 = 0,8$  atm. Στη συνέχεια με σταθερή θερμοκρασία εισάγουμε στο δοχείο ακόμα 1 mol  $N_2O_4$  και ταυτόχρονα μετακινούμε το έμβολο ώστε ο τελικός όγκος του δοχείου να γίνει  $V_1/7$ , οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία (στους  $\theta^\circ C$ )

- i. Πόσα mol από κάθε αέριο θα υπάρχουν στο δοχείο μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας;
- ii. Πόση θα είναι η τελική πίεση  $P_2$  που θα ασκεί το αέριο μείγμα ισορροπίας; (στους  $\theta^\circ C$ )

**Μονάδες 9**



## ΑΡΧΗ 7ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ Δ΄ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

### ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ.  
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

*Η ομάδα Χημικών του Φροντιστηρίου*