

ΤΑΞΗ:

Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 11 Ιανουαρίου 2025

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

Α1. Η χημική αντίδραση που περιγράφεται με την παρακάτω χημική εξίσωση:



έχει νόμο ταχύτητας $v = k[\text{N}_2\text{O}_5]$. Η αντίδραση επομένως θα είναι:

- α. πρώτης τάξης
- β. δεύτερης τάξης
- γ. μηδενικής τάξης
- δ. δεν γνωρίζουμε την τάξη.

Μονάδες 5

Α2. Ποιο από τα παρακάτω ζεύγη αποτελεί συζυγές ζεύγος οξέος-βάσης, κατά Brønsted-Lowry;

- α. $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{SO}_4^{2-}$
- β. $\text{HSO}_4^- - \text{SO}_3^{2-}$
- γ. $\text{HSO}_3^- - \text{SO}_3^{2-}$
- δ. $\text{H}_2\text{S} - \text{S}^{2-}$

Μονάδες 5

Α3. Στο άτομο ενός στοιχείου ένα ατομικό τροχιακό έχει $m_l = +1$. Αυτό το τροχιακό δε μπορεί να είναι:

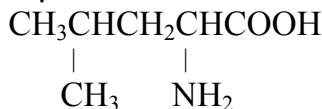
- α. s
- β. p
- γ. d
- δ. f

Μονάδες 5

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2025
Α' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

- A4.** Η λευκίνη ή 2-αμινο-4-μεθυλοπεντανικό οξύ είναι ένα α-αμινοξύ με συντακτικό τύπο:



και ανήκει στα απαραίτητα αμινοξέα, δηλαδή σε αυτά που δεν μπορεί να βιοσυνθέσει ο ανθρώπινος οργανισμός και πρέπει να λαμβάνονται έτοιμα, με την τροφή. Πόσα άτομα υδρογόνου στο μόριο της λευκίνης μπορούν να σχηματίσουν δεσμούς υδρογόνου;

- α. 1
β. 2
γ. 3
δ. 13

Μονάδες 5

- A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη, χωρίς αιτιολόγηση.

- α. Η ισορροπία $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ χαρακτηρίζεται ως ομογενής.
β. Για μια χημική αντίδραση σύμφωνα με την θεωρία της μεταβατικής κατάστασης, το ενεργοποιημένο σύμπλοκο είναι μια κατάσταση χαμηλότερης ενέργειας από τα αντιδρώντα.
γ. Κατά την προσθήκη H_2O σε υδατικό διάλυμα HBr ο βαθμός ιοντισμού του οξέος αυξάνεται.
δ. Μια χημική αντίδραση πραγματοποιείται με μηχανισμό δυο σταδίων:
1ο στάδιο $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{Γ} + \Delta$
2ο στάδιο $\text{Γ} + \text{B} \rightarrow \Delta + \text{A}$
Για την αντίδραση αυτή, η ουσία Α δρα ως καταλύτης ενώ η ουσία Γ αποτελεί ενδιάμεσο προϊόν της αντίδρασης.
ε. Το βουτάνιο ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$) έχει το ίδιο σημείο βρασμού με το μεθυλοπροπάνιο ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$) γιατί έχουν την ίδια M_r .



Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Δίνονται τα χημικά στοιχεία: ${}_7\text{N}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{22}\text{Ti}$.

- α. Να βρείτε τη θέση τους στον Περιοδικό Πίνακα (τομέα, περίοδο, ομάδα).

Μονάδες 3

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2025
Α' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

- β. Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές για το άτομο του N παραβιάζει την απαγορευτική αρχή του Pauli;

	<i>1s</i>	<i>2s</i>	<i>2p</i>		
i.	↑↓	↑↓	↑	↑	↑
ii.	↑↓	↑	↑↓	↑	↑
iii.	↑↓	↑↑	↑	↑	↑
iv.	↑↓	↑↓	↑	↓	↑

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

- γ. Να συγκρίνετε το μέγεθος των ιόντων Na^+ και N^{3-} και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

- δ. Το χημικό στοιχείο Α έχει παρόμοιες ιδιότητες με το Na και έχει μεγαλύτερη E_{I1} . Το χημικό στοιχείο Β βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το Ti και έχει 17 ηλεκτρόνια με δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό $l = 1$, στη θεμελιώδη κατάσταση. Να βρείτε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων Α και Β.

Μονάδες 2

- B2.** Το λεμονένιο είναι μία οργανική ένωση με μοριακό τύπο $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$. Το λεμονένιο βρίσκεται στα αιθέρια έλαια διαφόρων φυτών κυρίως εσπεριδοειδών, και στη φλούδα των πορτοκαλιών το συναντάμε σε πολύ μεγάλη περιεκτικότητα.

Ένας μαθητής έκανε έρευνα στο διαδίκτυο, για να βρεί με ποιους τρόπους μπορούμε να παραλάβουμε το λεμονένιο από την φλούδα των πορτοκαλιών. Διάβασε ότι με διαβίβαση υδρατμών $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, σε φλούδες πορτοκαλιών δημιουργείται ένα μείγμα ατμών $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ και λεμονένιου, το οποίο στη συνέχεια με ψύξη υγροποιείται και δημιουργούνται δύο υγρές στιβάδες H_2O και λεμονένιου, καθώς το λεμονένιο είναι αδιάλυτο στο H_2O . Τελικά παραλαμβάνεται εύκολα σε καθαρή μορφή το λεμονένιο, καθώς τα δύο υγρά έχουν σημαντικά διαφορετικά σημεία βρασμού.

Για τις απαντήσεις σας στις παρακάτω ερωτήσεις να θεωρήσετε ότι το λεμονένιο δεν είναι δίπολο μόριο.

- α. Να αιτιολογήσετε γιατί το λεμονένιο δεν διαλύεται στο $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

Μονάδες 2

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2025
Α' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

- β. Ο μαθητής παρατήρησε σε έναν πίνακα ότι τα σημεία βρασμού του λεμονένιου ($C_{10}H_{16}$) και του H_2O σε εξωτερική πίεση 1atm είναι:

Χημική ένωση	Σημείο βρασμού	Σχετική μοριακή μάζα
Λεμονένιο ($C_{10}H_{16}$)	176 °C	136
Νερό (H_2O)	100 °C	18

Να αιτιολογήσετε γιατί το λεμονένιο έχει σημαντικά μεγαλύτερο σημείο βρασμού σε σχέση με το H_2O .

Μονάδες 2

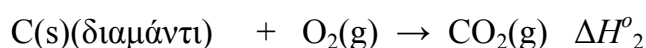
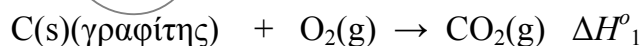
- γ. Ποιος από τους παρακάτω διαλύτες είναι κατάλληλος για τη διάλυση του λεμονένιου;

i) CH_3COCH_3 ii) CH_3CH_2OH iii) C_6H_{14}

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

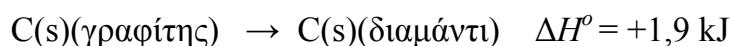
- B3.** Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



- α. Να αιτιολογήσετε γιατί $\Delta H^\circ_1 \neq \Delta H^\circ_2$.

Μονάδες 2

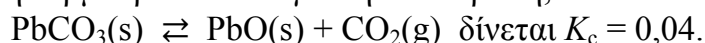
- β. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση:



Να συγκρίνετε τα ποσά θερμότητας που ελευθερώνονται από την καύση 1 mol $C(s)(\text{γραφίτης})$ και 1 mol $C(s)(\text{διαμάντι})$.

Μονάδες 3

- B4.** Σε ορισμένη θερμοκρασία θ °C για την αντίδραση,



Σε κλειστό κενό δοχείο όγκου 10L σε θερμοκρασία T , εισάγονται ορισμένη ποσότητα $PbCO_3(s)$ και 0,5 mol CO_2 .

Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να ισχύει:

- α) Οι ποσότητες που εισάγουμε θα μείνουν αμετάβλητες.

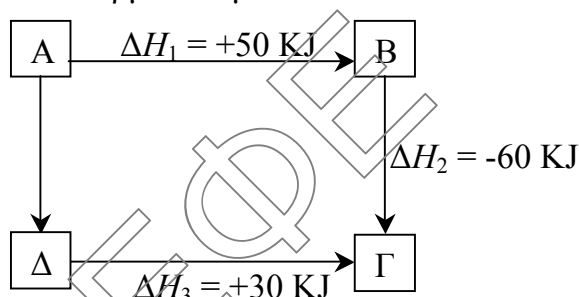
- β) Θα εκδηλωθεί αντίδραση προς τα αριστερά και θα μειωθεί η ποσότητα του CO_2 .
- γ) Θα εκδηλωθεί αντίδραση προς τα δεξιά και θα αυξηθεί η ποσότητα του CO_2 .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Με βάση τον ακόλουθο θερμοδυναμικό κύκλο:

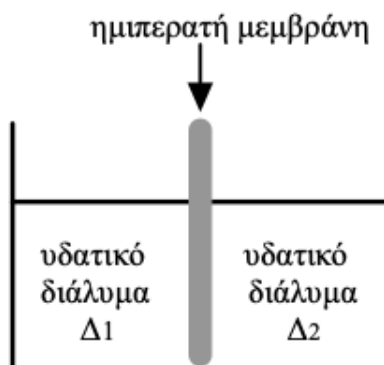


Να υπολογίσετε το ΔH των επόμενων μεταβολών:

- α. $\text{A(g)} \rightarrow \text{Δ(g)}$ ΔH_4
- β. $\text{Δ(g)} \rightarrow \text{B(g)}$ ΔH_5

Μονάδες 6

Γ2. Δύο υδατικά διαλύματα ουρίας ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) φέρονται σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης σε θερμοκρασία 27°C .



Το διάλυμα Δ_1 έχει συγκέντρωση $0,2\text{ M}$ και το διάλυμα Δ_2 έχει περιεκτικότητα $0,6\text{ \% w/v}$.

- α. Προς ποια κατεύθυνση θα παρατηρηθεί μετατόπιση περισσότερων μορίων νερού;

Μονάδες 2

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2025
Α' ΦΑΣΗ**E_3.Xλ3Θ(ε)**

β. i. Σε ποιο από τα δύο διαλύματα πρέπει να ασκηθεί εξωτερική πίεση, ώστε να εμποδιστεί το φαινόμενο της όσμωσης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

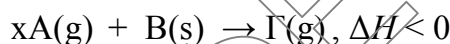
ii. Πόση είναι η πίεση που πρέπει να ασκηθεί;

Μονάδες 5 (3 + 2)

Δίνονται: $A_r(\text{H}) = 1$, $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{N}) = 14$.

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}.$$

Γ3. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου και σε θερμοκρασία 27°C , εισάγεται ορισμένη ποσότητα αέριας ουσίας Α με περίσσεια στερεού Β και πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση:



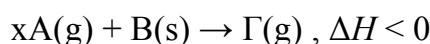
Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης, η θερμοκρασία αυξάνεται και όταν έχει ολοκληρωθεί η αντίδραση, στους 327°C η ολική πίεση στο δοχείο είναι ίση με την αρχική.

α. Να βρεθεί η τιμή του x .

Να θεωρήσετε ότι ο όγκος του στερεού είναι αμελητέος σε σχέση με τον όγκο του δοχείου.

Μονάδες 4

β. Σε κλειστό δοχείο πραγματοποιείται η αντίδραση:



Μία χρονική στιγμή t_1 η ταχύτητα μετρήθηκε πειραματικά $v_1 = 0,6 \text{ M/min}$, ενώ τη χρονική στιγμή t_2 η ταχύτητα μετρήθηκε πειραματικά $v_2 = 0,3 \text{ M/min}$. Αν τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 οι συγκεντρώσεις του Α ήταν αντίστοιχα $0,04 \text{ M}$ και $0,02 \text{ M}$ να βρεθούν:

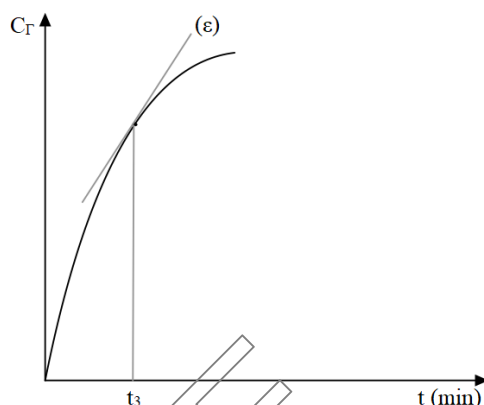
i. Ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης και η τάξη της αντίδρασης.

Μονάδες 3

ii. Η σταθερά ταχύτητας k .

Μονάδες 2

- iii. Στο παρακάτω διάγραμμα, δίνεται η καμπύλη της αντίδρασης για το προϊόν Γ. Έχει σχεδιαστεί η εφαπτομένη (ε) της καμπύλης, που αντιστοιχεί τη χρονική στιγμή t_3 .

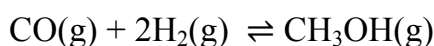


Αν η κλίση της εφαπτομένης (ε) ισούται με 0,5 να βρεθεί αν η χρονική στιγμή t_3 βρίσκεται: πριν ή μετά ή ανάμεσα από τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 .

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1. Σε δοχείο όγκου 5 L εισάγονται ποσότητες CO και H_2 με αναλογία mol 1:2 αντίστοιχα. Σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης αποκαθίσταται ισορροπία στην οποία προσδιορίστηκαν 2 g H_2 :



Δίνεται η σταθερά της παραπάνω ισορροπίας $K_c = 10$.

- α. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (σε κλασματική μορφή).

Μονάδες 3

- β. Να υπολογίσετε το ποσό της θερμότητας που εκλύεται, ή απορροφάται, μέχρι να αποκατασταθεί η ισορροπία.

Μονάδες 4

- γ. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου στα 10 L και ταυτόχρονα αφαιρούμε από το δοχείο ορισμένη μάζα $CH_3OH(g)$, σε σταθερή θερμοκρασία. Πόση μάζα (σε g) CH_3OH πρέπει να αφαιρέσουμε ώστε να μη μεταβληθεί η ποσότητα του CO;

Μονάδες 3

Δίνονται οι ενθαλπίες καύσης:

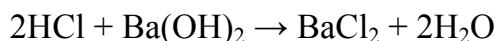
$$\Delta H_c(CH_3OH) = -730 \text{ KJ/mol}, \Delta H_c(CO) = -280 \text{ KJ/mol}, \Delta H_c(H_2) = -290 \text{ KJ/mol}.$$

Δίνεται $A_r(H) = 1, A_r(C) = 12, A_r(O) = 16$.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2025
Α' ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

- Δ2.** 1 L υδατικού διαλύματος 0,1 M Ba(OH)₂ εξουδετερώνονται με 4 L υδατικού διαλύματος 0,05 M HCl, συγκέντρωσης, με βάση την αντίδραση:



- α.** Να βρείτε το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε.

Μονάδες 3

- β.** Να βρείτε την ωσμωτική πίεση του τελικού διαλύματος σε θερμοκρασία 27 °C.

Μονάδες 5

Δίνονται: $\Delta H_n = -57 \text{ kJ/mol}$, $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$

- Δ3.** Σε 20 mL αραιού υδατικού διαλύματος που περιέχει 0,8 M NaIO₄ έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία με την ακόλουθη χημική εξίσωση:



της οποίας η σταθερά K_c είναι ίση με 0,25 σε ορισμένη θερμοκρασία T .

- α.** Να γράψετε τον τύπο της K_c , χωρίς να συμπεριλάβετε τη συγκέντρωση του $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, και να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης.

Μονάδες 3

Το αρχικό διάλυμα αραιώνεται με προσθήκη νερού σε τελικό όγκο 400 mL.

- β.** Θα μετατοπιστεί η θέση χημικής ισορροπίας με την αραίωση του διαλύματος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

- γ.** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του H_4IO_6^- στο τελικό διάλυμα στην κατάσταση ισορροπίας.

Μονάδες 2

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!