

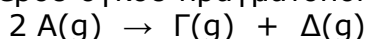
1. ☒ Ζωγράφου: i. Χρυσίππου 1 ☎ 210 74 88 030
ii. Ξηρογιάννη 10 ☎ 210 74 88 180
2. ☒ Χολαργός: Φανερωμένης 13 ☎ 210 65 36 551
3. ☒ Αγ. Παρασκευή: Ευεργέτου Γιαβάση 9 ☎ 210 60 00031

**Κριτήριο Αξιολόγησης
στη Χημεία Ομάδας Προσανατολισμού Γ' Λυκείου
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

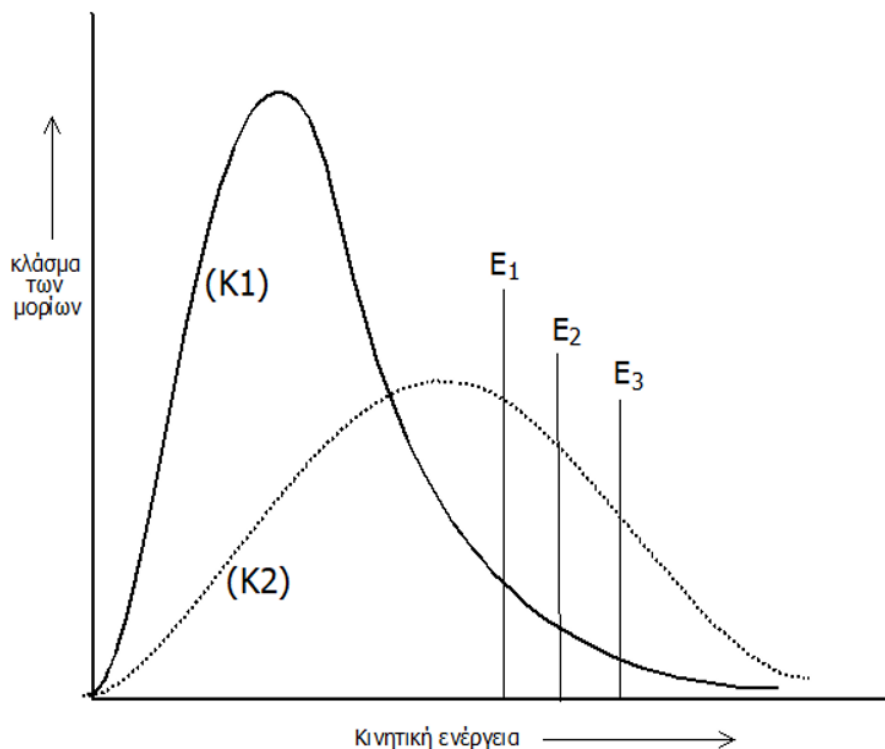
Ημερομηνία: 14 Σεπτεμβρίου 2024

ΘΕΜΑ Α

A1. Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου πραγματοποιείται η αντίδραση:



Στο διάγραμμα κατανομής Maxwell-Boltzmann η κατανομή των μορίων του αερίου A σε σχέση με την $E_{\text{κιν}}$ σε θερμοκρασία θ αποδίδεται με την καμπύλη (K1) και η ενέργεια ενεργοποίησης είναι η E_2 , ενώ η αντίστοιχη κατανομή σε θερμοκρασία θ' αποδίδεται με την καμπύλη (K2).



Να χαρακτηρίσετε ως **ΣΩΣΤΗ** ή **ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ** καθεμιά από τις προτάσεις:

- α.** Η θερμοκρασία θ' είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία θ .
β. Το εμβαδόν της επιφάνειας μεταξύ της καμπύλης (K2) και του άξονα της $E_{\text{κιν}}$ είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο μεταξύ της καμπύλης (K1) και του άξονα της $E_{\text{κιν}}$.
γ. Η ενέργεια ενεργοποίησης σε θερμοκρασία θ' μπορεί να είναι η E_3 .
δ. Η ενέργεια ενεργοποίησης σε θερμοκρασία θ παρουσία κατάλληλου καταλύτη μπορεί να είναι η E_1 .

Μονάδες 4

- A2.** Πολυηλεκτρονικό άτομο βρίσκεται σε θεμελιώδη κατάσταση.
Σε κάθε συνδυασμό κβαντικών αριθμών της ΣΤΗΛΗΣ I να αντιστοιχίσετε από τη ΣΤΗΛΗ II τον σωστό μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων που μπορεί να υπάρχουν στο άτομο αυτό.

<u>ΣΤΗΛΗ I</u>	<u>ΣΤΗΛΗ II</u>
α. $n=5, \ell=2$	i. 0
β. $n=5, \ell=3, m_\ell=-1$	ii. 2
γ. $n=4, m_\ell=-2$	iii. 4
δ. $n=4, \ell=3, m_s=1/2$	iv. 6
ε. $n=3, \ell=3, m_\ell=-2$	v. 7
στ. $n=4, m_s=-1/2$	vi. 10
	vii. 12
	viii. 16

Μονάδες 6

Στις ερωτήσεις **A3** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A3.** Ποια από τις παρακάτω ηλεκτρονικές δομές d υποστιβάδας παραβιάζει ταυτόχρονα τον κανόνα του Hund και την απαγορευτική αρχή του Pauli;

- α.** $\uparrow\downarrow _ \uparrow _ \uparrow$
β. $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow\uparrow \uparrow$
γ. $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\uparrow _ \uparrow$
δ. $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \uparrow\downarrow$

Μονάδες 5

- A4.** Η διάταξη των χημικών στοιχείων $_{15}\text{P}$ (φωσφόρος), $_{18}\text{Ar}$ (αργό), $_{20}\text{Ca}$ (ασβέστιο) και $_{33}\text{As}$ (αρσενικό) κατά αυξανόμενη ατομική ακτίνα είναι:

- α.** $\text{Ar} < \text{P} < \text{As} < \text{Ca}$.
β. $\text{P} < \text{Ar} < \text{Ca} < \text{As}$.
γ. $\text{As} < \text{Ca} < \text{Ar} < \text{P}$.
δ. $\text{Ca} < \text{As} < \text{P} < \text{Ar}$.

Μονάδες 5

- A5.** Για την αμφίδρομη αντίδραση $\text{A}(\text{g}) + 2 \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Γ}(\text{g})$, ΔH η τιμή της σταθεράς ισορροπίας είναι $K_c=2$ στους 20°C και $K_c'=50$ στους 80°C . Η τιμή της ενθαλπίας της αντίδρασης μπορεί να είναι:

- α.** $\Delta H = -238 \text{ kJ}$.
β. $\Delta H = +823 \text{ kJ}$.
γ. $\Delta H = 0$.
δ. οποιαδήποτε από τις παραπάνω τιμές.

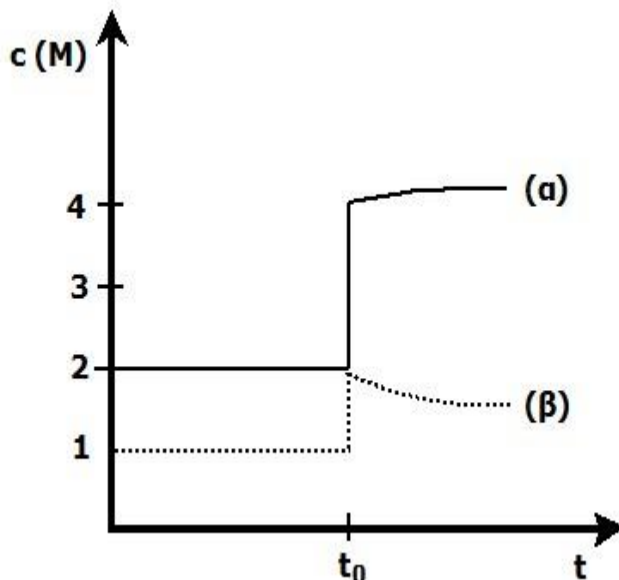
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Σε κατάλληλες συνθήκες το N_2O_4 διασπάται προς NO_2 σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ (1)

- α)** Σε κλειστό δοχείο Δ1 βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας αέριο μίγμα N_2O_4 και NO_2 σύμφωνα με την (1). Αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. Να εξηγήσετε αν τελικά θα μεταβληθεί και πώς (αύξηση ή ελάττωση) η συγκέντρωση του NO_2 στο δοχείο. (μονάδες 4)
- β)** Σ' ένα δεύτερο κλειστό δοχείο Δ2 όγκου $V=1 \text{ L}$ περιέχονται 2 mol N_2O_4 και 1 mol NO_2 σε κατάσταση χημικής ισορροπίας σύμφωνα με την (1). Εκτελούμε 4 διαφορετικά πειράματα με αρχική κατάσταση (t_0) το συγκεκριμένο μίγμα ισορροπίας:
- Στο 1^ο πείραμα διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου (θ : σταθ.).
 - Στο 2^ο πείραμα υποδιπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου (θ : σταθ.).
 - Στο 3^ο πείραμα εισάγουμε στο δοχείο επιπλέον ποσότητες 2 mol N_2O_4 και 1 mol NO_2 (V, θ : σταθ.).
 - Στο 4^ο πείραμα εισάγουμε στο δοχείο επιπλέον ποσότητες 1 mol N_2O_4 και 1 mol NO_2 (V, θ : σταθ.).

Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει -καμπύλες (α) και (β)- πως μεταβάλλονται οι συγκεντρώσεις των δύο συστατικών της αντίδρασης σε συνάρτηση με τον χρόνο:



Το διάγραμμα αυτό αντιστοιχεί:

- (1) μόνο στο 1^ο πείραμα.
- (2) μόνο στο 2^ο πείραμα.
- (3) είτε στο 2^ο είτε στο 3^ο πείραμα.
- (4) είτε στο 2^ο είτε στο 4^ο πείραμα.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε πλήρως την επιλογή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 9

B2. Για το στοιχείο X, το οποίο ανήκει σε κύρια ομάδα του Π.Π., δίνονται οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ιοντισμού $E_{i1}=578 \text{ kJ/mol}$, $E_{i2}=1817 \text{ kJ/mol}$, $E_{i3}=2745 \text{ kJ/mol}$ και $E_{i4}=11578 \text{ kJ/mol}$.

- α)** Να εξηγήσετε σε ποια ομάδα του Π.Π. ανήκει το στοιχείο X. (μονάδες 3)
- β)** Αν δίνεται ότι το στοιχείο X ανήκει στην 3^η περίοδο:
- β1.** να γράψετε την ηλεκτρονιακή του δομή (υποστιβάδες) σε θεμελιώδη κατάσταση και να εξηγήσετε αν είναι παραμαγνητικό. (μονάδες 1+1)
- β2.** να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή (υποστιβάδες) σε θεμελιώδη κατάσταση του στοιχείου Ψ, το οποίο ανήκει στην ίδια ομάδα με το X και στην επόμενη περίοδο. (μονάδα 1)
- γ)** Να υπολογίσετε το ελάχιστο ποσό ενέργειας που απαιτείται για τη μετατροπή 2,5 mol ιόντων X^+ , που βρίσκονται σε αέρια φάση, σε ιόντα X^{3+} . (μονάδες 3)

Μονάδες 9

B3. Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του περιοδικού πίνακα, όπου αναφέρονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

H																He
												O				Ne
Na	Mg									Al			S			
K	Ca				Cr						Cu	Zn				

Να απαντήσετε, χωρίς αιτιολόγηση, στις επόμενες ερωτήσεις που αναφέρονται στα στοιχεία αυτά:

- α)** Ποιο έχει τη μεγαλύτερη ηλεκτροθετικότητα;
- β)** Ποιο έχει τη μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα;
- γ)** Ποιο έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1});
- δ)** Ποιο σχηματίζει επαμφοτερίζον οξείδιο;
- ε)** Ποιο έχει 6 μονήρη ηλεκτρόνια σε θεμελιώδη κατάσταση;
- στ)** Σε ποιο ζεύγος στοιχείων παρατηρείται η μικρότερη διαφορά ατομικών ακτίνων;
- ζ)** Ποιο σχηματίζει ιόν με φορτίο -1, το οποίο έχει δομή ευγενούς αερίου;

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

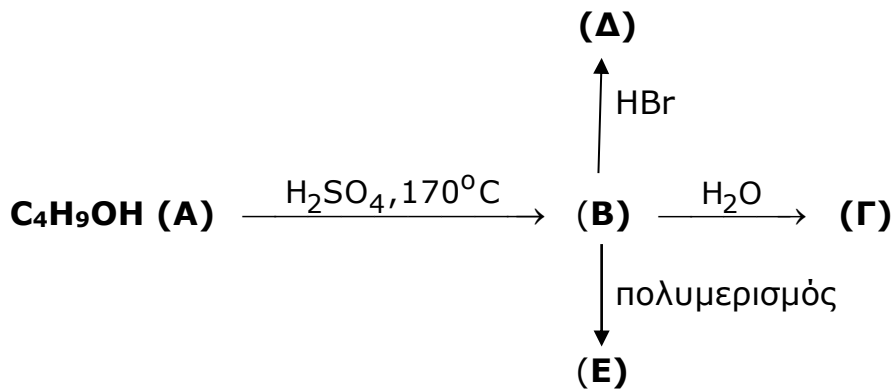
Γ1. Μελετάμε το άτομο του υδρογόνου (H) σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr.

Δύο άτομα H που το καθένα έχει το ηλεκτρόνιο του στη στιβάδα N, αποδιεγείρονται. Στο πρώτο άτομο το ηλεκτρόνιο μεταβαίνει στη στιβάδα K εκπέμποντας φωτόνιο συχνότητας ν_1 . Στο δεύτερο άτομο, το ηλεκτρόνιο μεταβαίνει αρχικά στη στιβάδα L, εκπέμποντας φωτόνιο συχνότητας ν_2 και στη συνέχεια μεταβαίνει στη στιβάδα K, εκπέμποντας φωτόνιο συχνότητας ν_3 .

- α) Να δείξετε τη μαθηματική σχέση ισότητας μεταξύ των τριών συχνοτήτων. (μονάδες 3)
- β) Να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου $\frac{\nu_1}{\nu_2}$. (μονάδες 2)
- γ) Να υπολογίσετε, συναρτήσει της E_1 , την ελάχιστη απαιτούμενη ενέργεια για τον ιοντισμό ατόμου H, του οποίου το ηλεκτρόνιο βρίσκεται στη στιβάδα N. (μονάδες 2)

Μονάδες 7

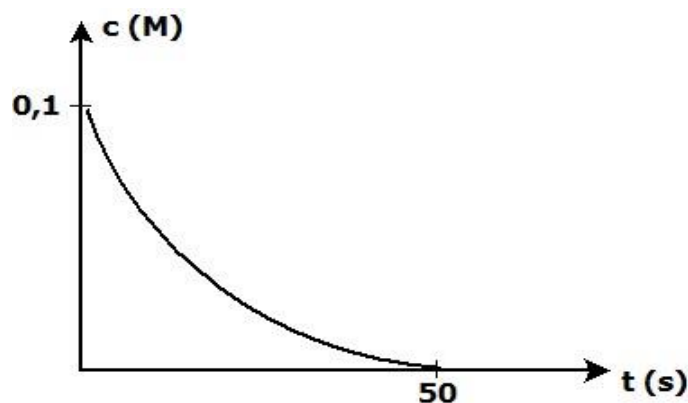
Γ2. Δίνεται το διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Αν δίνεται ότι η Γ είναι **τριτοταγής** αλκοόλη, να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ και Ε.

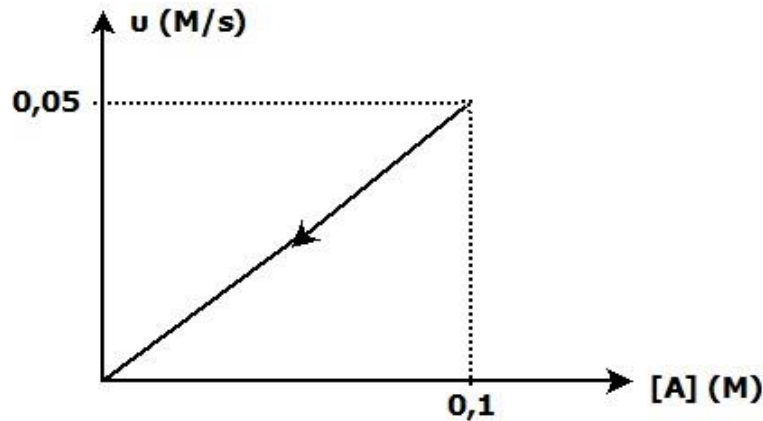
Μονάδες 5

Γ3. Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου και θερμοκρασίας πραγματοποιείται η αντίδραση: $2 \text{A(g)} \longrightarrow \text{B(g)} + 2 \text{Γ(g)}$ (1) και λαμβάνεται η καμπύλη αντίδρασης του σχήματος:



- α) Σε ποια ουσία αντιστοιχεί αυτή η καμπύλη αντίδρασης; Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης καθώς και τη μέση ταχύτητα παραγωγής του Γ, για το χρονικό διάστημα από την έναρξη της αντίδρασης ($t=0$) μέχρι τη χρονική στιγμή $t=50$ s. Να αιτιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας. (μονάδες 4)

Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η μεταβολή της ταχύτητας σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση [A] αποδίδεται στην ακόλουθη γραφική παράσταση:



- β)** Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας για την αντίδραση (1) και να υπολογίσετε την σταθερά ταχύτητας k (αριθμητική τιμή, μονάδες).
Να αιτιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας. (μονάδες 4)
- γ)** Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης (1) τη στιγμή που η συγκέντρωση του B ήταν 0,045 M. (μονάδες 3)

Η αντίδραση (1) επιταχύνεται σημαντικά με τη χρησιμοποίηση του καταλύτη K. Η καταλυτική δράση του K στην αντίδραση (1) ερμηνεύεται με τη θεωρία της προσρόφησης.

- δ)** Ο καταλύτης K είναι στερεό, υγρό ή αέριο σώμα; Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 2)

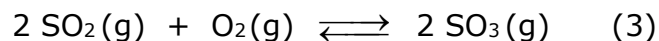
Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Για την αμφίδρομη αντίδραση $A(g) + B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g) + \Delta(g)$ (2) δίνεται η σταθερά ισορροπίας $K_c=4$, σε ορισμένη θερμοκρασία θ . Πόσα mol του αερίου A πρέπει να αναμιχθούν με 2 mol του αερίου B σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου, ώστε να πραγματοποιηθεί η αντίδραση (2) με απόδοση 80% στη θερμοκρασία θ ;

Μονάδες 8

- Δ2.** Ισομοριακές ποσότητες των αερίων SO_2 και O_2 εισάγονται σε κενό δοχείο σταθερού όγκου $V=48$ L και σταθερής θερμοκρασίας θ . Στο δοχείο πραγματοποιείται με απόδοση 50% η αντίδραση:



Για τη σταθερά ισορροπίας της (3) ισχύει $K_c=4$, στη θερμοκρασία θ .

- α)** Να υπολογίσετε την ποσότητα (mol) κάθε αερίου στη θέση ισορροπίας. (μονάδες 5)

Η ποσότητα του SO_2 που χρησιμοποιήθηκε αρχικά, είχε παραχθεί από την καύση ποσότητας 640 g μη καθαρού θείου: $S(s) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$

- β)** Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα των 640 g σε καθαρό θείο. Δίνεται η σχετική ατομική μάζα (A_r): S=32 (μονάδες 4)

Το SO_2 μπορεί να μετατραπεί σε SO_3 και με την ακόλουθη χημική αντίδραση: $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$, ΔH (4)

Σε δοχείο σταθερού όγκου V και σταθερής θερμοκρασίας θ βρίσκεται σε ισορροπία αέριο μίγμα που αποτελείται από 1 mol SO_2 , 1,5 mol NO_2 , 8 mol SO_3 και 3 mol NO.

- γ)** Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c της (4) στη θερμοκρασία θ . (μονάδα 1)

Στο μίγμα των τεσσάρων αερίων της ισορροπίας (4) προσθέτουμε 0,5 mol SO_2 και 5 mol NO.

- δ)** Να βρείτε τη σύσταση (mol) του νέου μίγματος ισορροπίας. (μονάδες 4)

- ε)** Αν από τη στιγμή που προσθέσαμε τις επιπλέον ποσότητες SO_2 και NO μέχρι την αποκατάσταση της νέας ισορροπίας απορροφήθηκαν 10 kJ, να υπολογίσετε την ενθαλπία ΔH της αντίδρασης (4). (μονάδες 3)

Μονάδες 17