

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1. έως Α5. να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Α1. Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο ${}_{33}\text{As}$ στη θεμελιώδη ηλεκτρονιακή κατάσταση έχουν $m_l = +1$;

A. 5 B. 7 Γ. 6 Δ. 12

Α2. Τι από τα παρακάτω σχετικά με την ενθαλπία (ΔH) μιας αντίδρασης δεν μπορεί να προκύψει πειραματικά;

A) $\text{Hπροϊόντων} < \text{Hαντιδρώντων}$

B) $\Delta H = 125 \text{ kJ}$

Γ) $\Delta H = - 1730 \text{ kJ}$

Δ) Η ενθαλπία του συστήματος μεταβλήθηκε από αρχική τιμή $\text{Hαντιδρώντων} = 10 \text{ kJ}$ σε τελική τιμή $\text{Hπροϊόντων} = 500 \text{ KJ}$

Α3. Στη χημική αντίδραση περιγράφεται από την εξίσωση:

$3 \text{ A(g)} + 4 \text{ B(g)} \rightarrow \text{ Γ(g)} + 5 \text{ Δ(g)}$, ο λόγος της ταχύτητας κατανάλωσης του B προς τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι:

α. $1/4$

β. 4

γ. $1/3$

δ. 5

Α4. Στις χημικές ουσίες N_2 , NO , HNO_2 , NO_2 και HNO_3 το άζωτο εμφανίζεται με τους αριθμούς οξείδωσης:

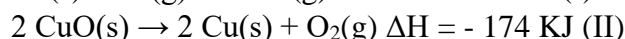
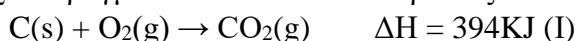
α. -3 και +5

γ. 0, +2, +3, +4 και +5

β. 0, +1, +2, +3 και +4

δ. 0, +3, +4, +5 και +6.

Α5. Σε τρία δοχεία πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:





Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία στα τρία δοχεία, τότε οι ταχύτητες u_1 , u_2 και u_3 των αντιδράσεων (I), (II) και (III) αντίστοιχα μεταβάλλονται ως εξής:

- η u_1 αυξάνεται, η u_2 ελαττώνεται και η u_3 δεν μεταβάλλεται
- αυξάνονται και οι τρεις
- η u_2 αυξάνεται, η u_1 ελαττώνεται και η u_3 δεν μεταβάλλεται
- δεν μεταβάλλεται καμία

(ΜΟΝΑΔΕΣ 25)

ΘΕΜΑ Β

B1. Α) Πόσα ηλεκτρόνια μπορούμε να βρούμε σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο, τα οποία να έχουν στην τετράδα κβαντικών τους αριθμών :

- $n = 2$, $ml = -1$
- $n = 5$, $l = 4$, $ml = -3$
- $n = 2$, $l = 0$, $m_s = +\frac{1}{2}$

(ΜΟΝΑΔΕΣ 3)

B) α) Ποιο από τα στοιχεία ${}_{19}\text{K}$ και ${}_{20}\text{Ca}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια: πρώτου ιοντισμού και δεύτερου ιοντισμού;

β) Οι ενέργειες ιοντισμού για το αργίλιο είναι $E_{i1}=820\text{kJ/mol}$, $E_{i2}=1980\text{kJ/mol}$ και $E_{i3}=2900\text{kJ/mol}$ Να υπολογισθεί η ενέργεια που απαιτείται για τη μετατροπή $5,4\text{g Al}$ σε ιόντα Al^{3+} στην αέρια φάση. ($A_r=27$)

γ) Στοιχείο Α ανήκει στην 3^η περίοδο και έχει την μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από όλα τα στοιχεία της περιόδου του.

Στοιχείο Β ανήκει στην 16^η ομάδα και έχει την μεγαλύτερη ενέργεια ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της ομάδας του. Να βρεθούν οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων Α και Β.

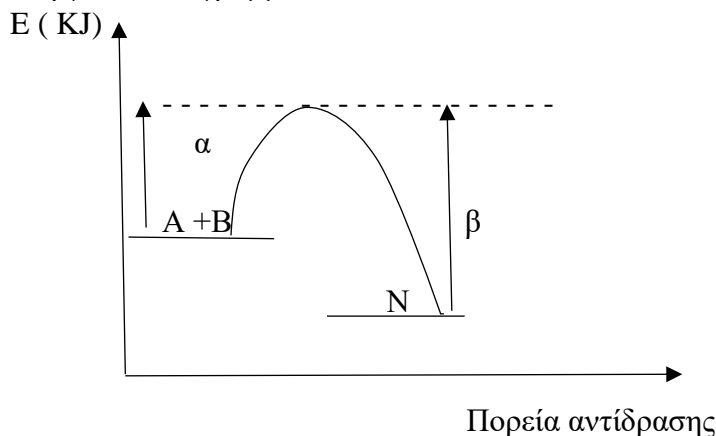
δ) Να συγκρίνετε ως προς το μέγεθος τα παρακάτω ζεύγη:

- A και A^+
- B^{2-} και B

ε) Στοιχείο Μ το οποίο ανήκει στην πρώτη σειρά στοιχείων μετάπτωσης, σχηματίζει ιόν M^{3+} , που έχει 3 ηλεκτρόνια στην υποστιβάδα 3d. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Μ.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 10)

B2. Για την ομογενή αντίδραση : $\text{A}(g) + \text{B}(g) \rightarrow \text{N}(g)$, δίνεται το παρακάτω ενεργειακό διάγραμμα :



A) Να απαντήσετε αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

B) Αν $\alpha = 400 \text{ KJ}$ και $\beta = 540 \text{ KJ}$

β1) να υπολογιστεί η ΔH της αντίδρασης

β2) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης

β3) ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίστροφης αντίδρασης

Γ) Στις ίδιες συνθήκες η αντίδραση πραγματοποιείται παρουσία καταλύτη K οπότε η ενέργεια ενεργοποίησης μεταβάλλεται κατά 20 KJ.

γ1) Να εξηγήσετε αν η αντίδραση θα ολοκληρωθεί σε λιγότερο ή περισσότερο χρόνο

γ2) Να εξηγήσετε τη δράση του καταλύτη, αν δρα με το μηχανισμό των ενδιάμεσων προϊόντων

γ3) Ποια είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίστροφης αντίδρασης

Δ) Αν η παραπάνω αντίδραση είναι απλή, να υπολογίσετε την τάξη της και τις μονάδες της σταθεράς ταχύτητας (K)

(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)

B3. Δίνεται το μόριο : $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{O}$

1) Να υπολογίσετε το πλήθος των σ και π δεσμών

2) Να αναφέρετε το είδος του υβριδισμού σε κάθε ένα άτομο άνθρακα της παραπάνω ένωσης

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

B4. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες :

i) Στο ιόν ${}^2\text{He}^+$ οι υποστιβάδες 2s και 2p έχουν την ίδια ενέργεια.

ii) Εκλύεται μικρότερο ποσό θερμότητας στο περιβάλλον όταν καίγονται $a \text{ mol}$ υγρής αιθανόλης ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) από ότι όταν καίγονται $a \text{ mol}$ αέριας αιθανόλης.

iii) Από την αντίδραση : $\text{C}(\text{διαμάντι}) \rightarrow \text{C}(\text{γραφίτη})$, $\Delta H = -2 \text{ KJ}$, προκύπτει ότι ο γραφίτης είναι σταθερότερη μορφή του άνθρακα από το διαμάντι.

☞ Να αιτιολογήσετε τους χαρακτηρισμούς σας.

(ΜΟΝΑΔΕΣ 3)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) Δίνονται :

$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -94 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}, \quad \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -69 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}, \quad \Delta H_c^\circ(\text{C}_2\text{H}_4) = -274 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$$

Ορισμένη ποσότητα H_2 αντιδρά με περίσσεια $\text{C}_{(s)}$ σε τέτοιες συνθήκες έτσι ώστε να σχηματίζεται αιθυλένιο (C_2H_4) και να εκλύονται 23,4 kcal.

Να βρεθούν η $\Delta H_f(\text{C}_2\text{H}_4)$, καθώς και η αρχική ποσότητα του H_2 .

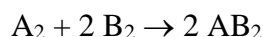
β) Ίση ποσότητα H_2 διοχετεύεται σε δοχείο μαζί με 14g N_2 στους $500^\circ C$ παρουσία καταλύτη Fe, με αποτέλεσμα να σχηματίζεται NH_3 . Να υπολογιστεί το ποσό της θερμότητας που εκλύεται και η μάζα της NH_3 που σχηματίζεται.

$$\text{Δίνεται ότι } \Delta H_f^\circ(NH_3) = -45 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}.$$

Σχετική ατομική μάζα N=14 H=1

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

Γ2. Τα ακόλουθα δεδομένα προέκυψαν στους $25^\circ C$ για την αντίδραση :



ΠΕΙΡΑΜΑ	$[A_2]$ M	$[B_2]$ M	U ($M \cdot s^{-1}$)
1	1	1	$2 \cdot 10^{-2}$
2	2	1	$4 \cdot 10^{-2}$
3	1	2	$2 \cdot 10^{-2}$

Ποιος είναι ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης και ποια η τιμή της σταθεράς K ;

(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)

Γ3. Κατά τις μεταπτώσεις $L \rightarrow K$ και $M \rightarrow K$ του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου εκπέμπονται ακτινοβολίες με συχνότητες f_1 και f_2 αντίστοιχα.

$$\text{Να υπολογιστεί ο λόγος } \frac{f_1}{f_2}.$$

(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)

Γ4. Σε 400mL διαλύματος HCl 0,1M προσθέτουμε 2,8g Fe οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση: $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$

Η αντίδραση ολοκληρώνεται σε διάστημα 100sec.

α. Να υπολογιστεί ο όγκος του H_2 που ελευθερώνεται σε STP

β. Να γίνει η καμπύλη αντίδρασης για το HCl και για τον $FeCl_2$

γ. Ποιά μεταβολή θα παρουσιάσει

i. Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης;

ii. Ο όγκος του H_2 σε STP που ελευθερώνεται, στις παρακάτω μεταβολές:

I. Αραίωση του διαλύματος HCl με προσθήκη H_2O

II. Προσθήκη της ίδιας ποσότητας Fe σε μορφή μικροτέρων κόκκων

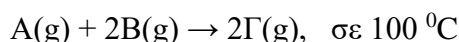
III. 100mL υδατικού διαλύματος HCl 0,4M αντί 400mL διαλύματος HCl 0,1M

Σχετική ατομική μάζα Fe=56

(ΜΟΝΑΔΕΣ 9)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 10 \text{ L}$ και σε σταθερή θερμοκρασία εισάγεται συνολικής ποσότητας **25 mol αέριου μίγματος Α και Β**. Πραγματοποιείται η αντίδραση:



η οποία ολοκληρώνεται σε χρόνο 200 sec. Στο τέλος της αντίδρασης υπάρχει στο δοχείο **αέριο μίγμα από Α και Γ το οποίο έχει συνολική ποσότητα 17,5 mol.**

α) Να υπολογίσετε τις αρχικές ποσότητες mol του Α και του Β που εισάχθηκαν στο δοχείο.

β) Να βρείτε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης καθώς και τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του Γ στο χρονικό διάστημα 0 – 200 sec.

γ) Ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι $v = k \cdot [A] \cdot [B]$, ενώ η αρχική ταχύτητα είναι $v_0 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

i) Να υπολογιστούν η τιμή και η μονάδα της σταθεράς ταχύτητας k στους 100°C .

ii) Είναι δυνατόν τη χρονική στιγμή $t_1 = 20 \text{ s}$ να έχουν σχηματιστεί 10 mol Γ;

δ) Πως θα μεταβληθεί η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης:

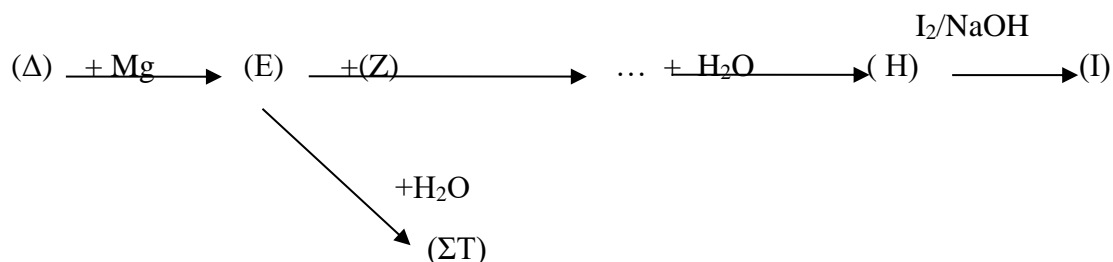
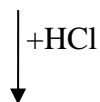
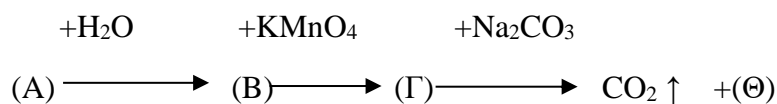
i) αν η αντίδραση πραγματοποιηθεί σε δοχείο τετραπλάσιου όγκου για τις ίδιες ποσότητες αντιδρώντων και ίδια θερμοκρασία;

ii) αν η αντίδραση πραγματοποιηθεί στο ίδιο δοχείο, με τις ίδιες αρχικές ποσότητες αντιδρώντων, και η θερμοκρασία αυξηθεί στους 140°C . ;

Δίνεται: Σε μία αντίδραση κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C τριπλασιάζει την ταχύτητά της

(ΜΟΝΑΔΕΣ 9)

Δ2. Να συμπληρωθούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων (Α), (Β), (Γ), (Δ), (Ε) και (ΣΤ), (Ζ), (Η), (Θ), (Ι) στο παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



(ΜΟΝΑΔΕΣ 7)

Δ3. 0,9 mol 1-προπανόλης με επίδραση όξινου (με H_2SO_4) διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ συγκέντρωσης 0,1 M , οξειδώνονται σε μίγμα προϊόντων αλδεΐδης και οξέος. Το μείγμα των προϊόντων αλδεΐδης και οξέος , απομονώνεται κατάλληλα και χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.

Στο πρώτος μέρος επιδρούμε με περίσσεια μπλε διαλύματος φελίγγειου υγρού και λαμβάνουμε 28,6 gr καστανέρυθρου ιζήματος Cu_2O . ($M_r=143$)

Το δεύτερο μέρος εξουδετερώνεται από 1000 mL διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 0,05M.

Το τρίτο μέρος αντιδρά με περίσσεια νατρίου οπότε εκλύεται όγκος V (σε L) μετρημένος σε πρότυπες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας (s.t.p).

Να βρεθεί το συνολικό ποσοστό μετατροπής της αλκοόλης στα δύο προϊόντα, ο όγκος του διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ και ο όγκος V του αερίου H_2 (s.t.p.).

(ΜΟΝΑΔΕΣ 9)