

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



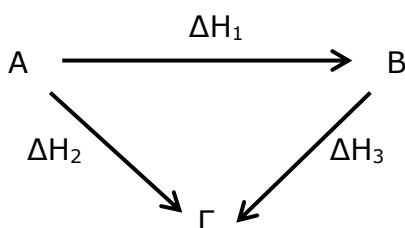
Κριτήριο Αξιολόγησης στη Χημεία Γ' Λυκείου

Ημερομηνία: 21 Φεβρουαρίου 2021

ΘΕΜΑ Α

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

A1. Δίνεται ο θερμοχημικός κύκλος:



Η σωστή σχέση για τις μεταβολές ενθαλπίας είναι:

- α. $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$
- β. $\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2$
- γ. $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 0$
- δ. $\Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_3 = 0$

Μονάδες 5

A2. Για την αντίδραση $A(g) + 3B(g) \rightarrow \Gamma(g) + \Delta(g)$ η σταθερά ταχύτητας είναι $k=2 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$. Από τα δεδομένα αυτά προκύπτει ότι η αντίδραση:

- α. είναι πολύπλοκη.
- β. είναι μηδενικής τάξης.
- γ. είναι τρίτης τάξης.
- δ. είναι δεύτερης τάξης.

Μονάδες 5

A3. Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα είναι βασικό:

- α. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- β. NaNH_2
- γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$
- δ. NH_4I

Μονάδες 5

A4. Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος CH_3NH_2 :

- α. ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 και η $[\text{OH}^-]$ ελαττώνονται.
- β. ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 ελαττώνεται και η $[\text{OH}^-]$ αυξάνεται.
- γ. ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 αυξάνεται και το pH ελαττώνεται.
- δ. ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 και το pH αυξάνονται.

Μονάδες 5

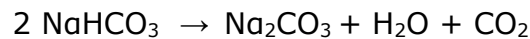
A5. Ποιο ζεύγος διαλυμάτων σχηματίζει με ανάμιξη ίσων όγκων ρυθμιστικό διάλυμα;

- α.** NH_4Cl 0,2 M και NaOH 0,1 M
- β.** CH_3COONa 0,1 M και HBr 0,2 M
- γ.** NH_3 0,1 M και HClO_4 0,2 M
- δ.** HBr 0,2 M και NaBr 0,3 M

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το όξινο ανθρακικό νάτριο (NaHCO_3) είναι η «μαγειρική σόδα» που χρησιμοποιείται κυρίως στο ψήσιμο ως μέσο διόγκωσης. Η διόγκωση οφείλεται στη διάσπαση του NaHCO_3 που ελευθερώνει αέριο CO_2 :



- α.** Παρασκευάσαμε τη ζύμη, που περιέχει και NaHCO_3 , για ένα κέικ. Να εξηγήσετε γιατί η ζύμη παραμένει χωρίς να αυξηθεί μέχρι να θερμανθεί στον φούρνο, ενώ όταν θερμαίνεται διογκώνεται. (μονάδες 2)
- β.** Να **ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΕΤΕ** τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στο NaHCO_3 :
 - i.** Υδατικό διάλυμα που περιέχει NaHCO_3 1 M και Na_2CO_3 1 M είναι ρυθμιστικό διάλυμα. (μονάδες 2)
 - ii.** Υδατικό διάλυμα NaHCO_3 έχει $\text{pH} > 7$ στους 25°C .
Για το H_2CO_3 δίνονται οι σταθερές ιοντισμού: $K_{a1} = 10^{-7}$ και $K_{a2} = 10^{-13}$
(μονάδες 3)

Μονάδες 7

B2. Το υδατικό διάλυμα Δ1 περιέχει χλωριώδες οξύ (HClO_2) σε συγκέντρωση c . Το υδατικό διάλυμα Δ2 περιέχει υποχλωριώδες οξύ (HClO) επίσης σε συγκέντρωση c .

Οι όγκοι των δύο διαλυμάτων είναι ίσοι.

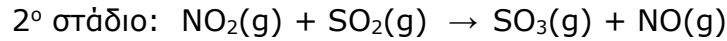
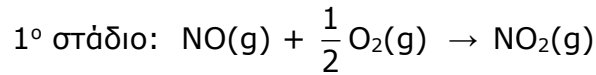
Εξουδετερώνουμε κάθε διάλυμα με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα NaOH , χωρίς μεταβολή όγκου. Να συγκρίνετε τις τιμές pH των διαλυμάτων που προκύπτουν μετά την εξουδετέρωση.

Δίνεται ότι:

- Τα HClO_2 και HClO είναι ασθενή μονοπρωτικά οξέα.
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

Μονάδες 6

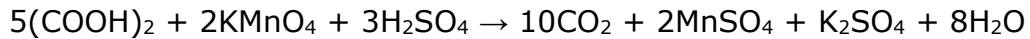
B3. Μια εξώθερμη χημική αντίδραση (X) πραγματοποιείται με μικρή ταχύτητα. Παρουσία του καταλύτη K η ίδια αντίδραση πραγματοποιείται ταχύτατα. Διαπιστώθηκε ότι ο μηχανισμός της αντίδρασης παρουσία του καταλύτη K είναι ο εξής:



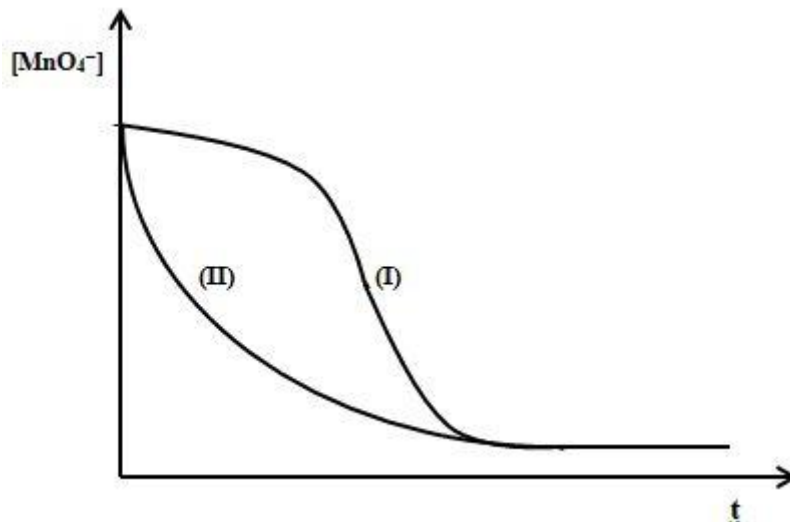
- α)** Ποια χημική ουσία είναι ο καταλύτης K; Να εξηγήσετε αν η συγκεκριμένη κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής. (μονάδες 2)
- β)** Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης (X). (μονάδα 1)
- γ)** Πώς ονομάζεται η θεωρία που ερμηνεύει τη συγκεκριμένη καταλυτική δράση; (μονάδα 1)
- δ)** Σ' ένα πείραμα πραγματοποιείται η αντίδραση (X) χωρίς καταλύτη. Κατά τη διάρκεια των πρώτων 5 min ελευθερώνεται στο περιβάλλον ποσό θερμότητας q_1 , ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 5 min ελευθερώνεται στο περιβάλλον ποσό θερμότητας q_2 . Να συγκρίνετε τα ποσά q_1 και q_2 . Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

B4. Σε δύο δοχεία A και B περιέχονται ποσότητες του ίδιου διαλύματος $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$. Στο δοχείο A προσθέτουμε ποσότητα MnSO_4 και στη συνέχεια προσθέτουμε σε κάθε δοχείο οξαλικό οξύ $[(\text{COOH})_2]$, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Να αντιστοιχίσετε σε κάθε δοχείο τη σωστή καμπύλη του παρακάτω σχήματος, που δείχνει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των ιόντων MnO_4^- με τον χρόνο (μονάδα 1).



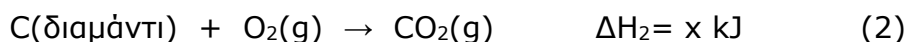
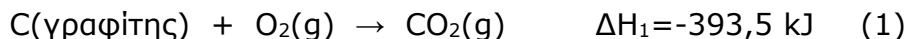
Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Υπάρχουν αρκετές αλλοτροπικές μορφές άνθρακα, εκ των οποίων οι πιο γνωστές είναι ο γραφίτης και το διαμάντι.

α) Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



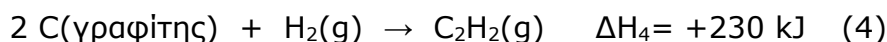
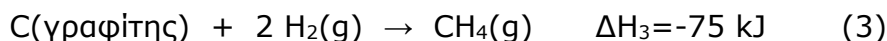
Αν ο γραφίτης αποτελεί τη σταθερότερη αλλοτροπική μορφή άνθρακα, η τιμή του x στη θερμοχημική εξίσωση (2) μπορεί να είναι:

- i.** -393,5 **ii.** -390,6 **iii.** -395,4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

β) Ποσότητα 7,2 g γραφίτη αντιδρά πλήρως με υδρογόνο και μετατρέπεται κατά ένα μέρος σε μεθάνιο και κατά το υπόλοιπο σε αιθίνιο:



Αν η ποσότητα υδρογόνου που αντέδρασε ήταν 20,16 L (STP), να βρείτε:

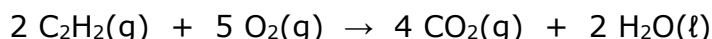
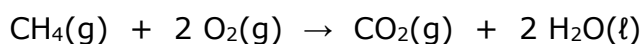
β₁. το ποσοστό του γραφίτη που μετατράπηκε σε μεθάνιο και

β₂. το συνολικό ποσό θερμότητας που εκλύθηκε ή απορροφήθηκε.

Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: $C=12$

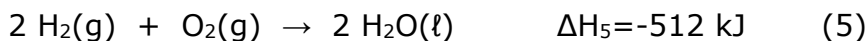
(μονάδες 6)

Το μίγμα μεθανίου και αιθινίου που παράχθηκε καίγεται πλήρως:



β₃. Να υπολογίσετε το συνολικό ποσό θερμότητας που εκλύθηκε κατά την καύση του μίγματος.

Δίνεται και η θερμοχημική εξίσωση:



(μονάδες 8)

Όλα τα ποσά θερμότητας και οι ενθαλπίες αντιδράσεων αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες.

Μονάδες 18

- Γ2.** Για την εύρεση του νόμου ταχύτητας της αντίδρασης $A(g) + B(g) \rightarrow 2 \Gamma(g)$, εκτελέσαμε τα ακόλουθα πειράματα, υπό σταθερή θερμοκρασία T .

ΠΕΙΡΑΜΑ (I)

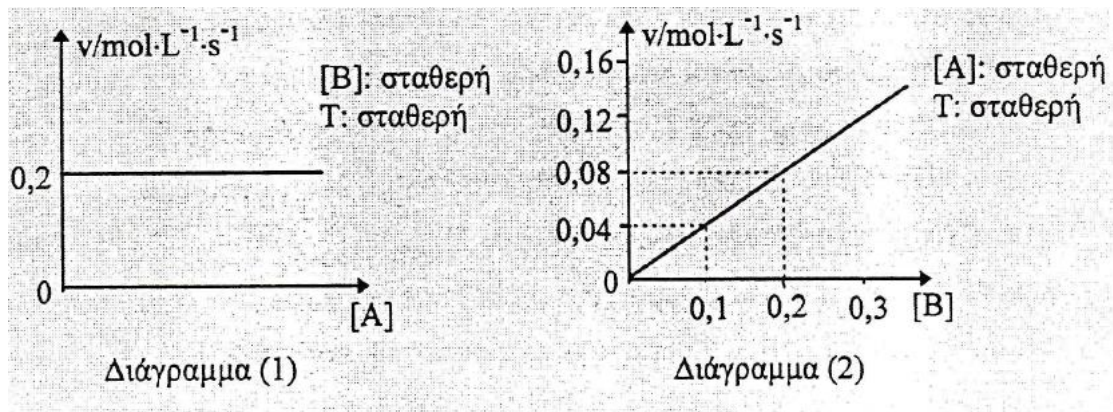
Με σταθερή τη συγκέντρωση του B , υπολογίσαμε την ταχύτητα v της αντίδρασης για διαφορετικές συγκεντρώσεις του A .

Τα πειραματικά αποτελέσματα φαίνονται στο «Διάγραμμα (1)».

ΠΕΙΡΑΜΑ (II)

Με σταθερή τη συγκέντρωση του A , υπολογίσαμε την ταχύτητα v της αντίδρασης για διαφορετικές συγκεντρώσεις του B .

Τα πειραματικά αποτελέσματα φαίνονται στο «Διάγραμμα (2)».



Με βάση τα διαγράμματα (1) και (2):

- α)** να βρείτε την τάξη της αντίδρασης
- β)** να υπολογίσετε τη σταθερά ταχύτητας k (αριθμητική τιμή και μονάδες μέτρησης)
- γ)** να υπολογίσετε τη σταθερή συγκέντρωση του B στο πείραμα (I)
- δ)** να εξηγήσετε αν στο πείραμα (II) είναι απαραίτητο η $[A]$ να διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 7 (2+2+2+1)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το υδατικό διάλυμα Y_1 περιέχει CH_3COOH 1 M.

- α.** Σε 400 mL του διαλύματος Y_1 προσθέτουμε x g μεταλλικού μαγνησίου (Mg), χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας. Μετά το τέλος της αντίδρασης και την απομάκρυνση του παραγόμενου αερίου προκύπτει διάλυμα Y_2 με $\text{pH}=5$. Να υπολογίσετε την τιμή του x . (μονάδες 5)
Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: $M_g=24$

Το διάλυμα Y_2 εξουδετερώνεται με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

- β.** Πόσα mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ απαιτήθηκαν και ποιο είναι το pH του διαλύματος που προκύπτει μετά την εξουδετέρωση; Να θεωρήσετε ότι ο όγκος του διαλύματος δεν μεταβάλλεται με την προσθήκη του $\text{Ca}(\text{OH})_2$. (μονάδες 5)

Υδατικό διάλυμα NH_3 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα το Υ1.

- γ. Να εξηγήσετε ποιος από τους παρακάτω δείκτες είναι καταλληλότερος για την ογκομέτρηση αυτή:
- ερυθρό του κογκό (pH: 3-5)
 - ερυθρό του αιθυλίου (pH: 4,5-6,5)
 - κυανό της βρωμοθυμόλης (pH: 6-7,6)
 - ερυθρό της κρεζόλης (pH: 7,2-8,8)
(μονάδες 4)

Δίνεται ότι:

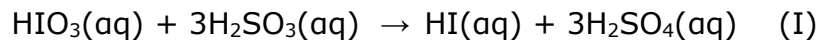
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , για την οποία δίνονται: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$ και $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 14

Δ2. Το ιωδικό οξύ (HIO_3) είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ με $K_a=0,2$.
Υδατικό διάλυμα Υ3 περιέχει HIO_3 0,3 M.

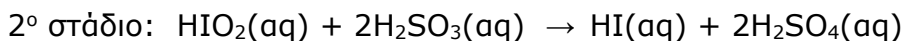
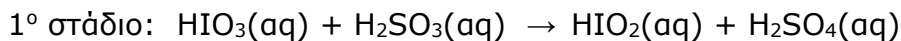
- α. Σε 1 L του διαλύματος Υ3 προσθέτουμε 0,3 mol του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA, χωρίς μεταβολή όγκου, και προκύπτει διάλυμα Υ4, στο οποίο η συγκέντρωση $[\text{H}_3\text{O}^+]=0,2$ M.
Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού του HA, καθώς και τους βαθμούς ιοντισμού των δύο οξέων στο διάλυμα Υ4. (μονάδες 6)

- β. Αναμιγνύουμε 200 mL του διαλύματος Υ3 με 200 mL διαλύματος H_2SO_3 0,3 M, οπότε στο διάλυμα Υ5 που προκύπτει πραγματοποιείται η αντίδραση:



με αρχική ταχύτητα $v=1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Δίνεται ότι η αντίδραση (I) πραγματοποιείται με τον ακόλουθο μηχανισμό:



καθώς και ότι το 1^ο στάδιο είναι το βραδύτερο.

Να βρεθούν:

- β₁. η σταθερά ταχύτητας για την αντίδραση (I) (αριθμητική τιμή και μονάδες μέτρησης). (μονάδες 3).
- β₂. οι συγκεντρώσεις των διαλυμένων ουσιών που περιέχονται στο διάλυμα Υ5 μετά το τέλος της αντίδρασης. (μονάδες 2)

Μονάδες 11