

**ΤΑΞΗ:** Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**Ημερομηνία: Σάββατο 8 Μαΐου 2021**  
**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες**

### ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

#### **ΘΕΜΑ Α**

Στις ημιτελείς προτάσεις Α1 – Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

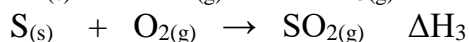
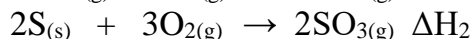
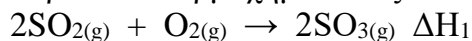
- Α1.** Δίνονται οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων:  
Α.  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  , Β.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ , Γ.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ , Δ.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

Από τις παραπάνω ενώσεις, ισχυρότερες δυνάμεις London, αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων της

- α.** Α.  
**β.** Β.  
**γ.** Γ.  
**δ.** Δ.

**Μονάδες 5**

- Α2.** Για τις ενθαλπίες αντίδρασης, μετρημένων σε ίδιες συνθήκες, των παρακάτω θερμοχημικών εξισώσεων:



Ισχύει:

**α.**  $\Delta H_1 + \Delta H_3 = \Delta H_2$

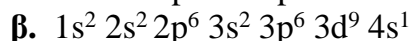
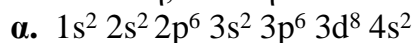
**β.**  $\Delta H_1 + 2\Delta H_3 = \Delta H_2$

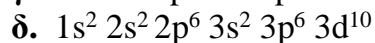
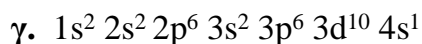
**γ.**  $\Delta H_3 + 2\Delta H_1 = \Delta H_2$

**δ.**  $\Delta H_1 + \Delta H_2 = 2\Delta H_3$

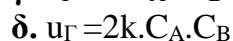
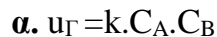
**Μονάδες 5**

- Α3.** Η σωστή ηλεκτρονιακή δομή του ιόντος  ${}_{29}\text{Cu}^+$ , στη θεμελιώδη του κατάσταση, είναι η



**4η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ****Μονάδες 5**

**A4.** Για την απλή αντίδραση  $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2\Gamma_{(g)}$  η στιγμιαία ταχύτητα του  $\Gamma$  δίνεται από τη σχέση:

**Μονάδες 5**

**A5.** Οι ιοντικές ενώσεις στα υδατικά τους διαλύματα

α. ιοντίζονται πλήρως.

β. ιοντίζονται μερικώς.

γ. δίστανται πλήρως.

δ. δίστανται μερικώς.

**Μονάδες 5****ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σε κλειστό δοχείο μεταβλητού όγκου, επικρατεί δυναμική ισορροπία μεταξύ υγρής αιθανόλης και ατμών αιθανόλης σε θερμοκρασία 25°C.



Η θερμοκρασία αυξάνεται στους 50°C. Για να διατηρηθεί σταθερή η ποσότητα των ατμών της αιθανόλης πρέπει ο όγκος του δοχείου να

i. αυξηθεί.

ii. μειωθεί.

iii. παραμείνει αμετάβλητος.

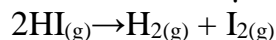
α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (μονάδα 1)

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

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

**Μονάδες 6**

**B2.** Σε κενό κλειστό δοχείο εισάγεται ποσότητα HI, η οποία σε θερμοκρασία  $\theta^\circ\text{C}$  διασπάται με αρχική ταχύτητα  $u_0$ , σύμφωνα με την αντίδραση:



Σε δεύτερο κενό κλειστό δοχείο, μικρότερου όγκου, εισάγεται ίση με του πρώτου δοχείου ποσότητα HI, η οποία σε θερμοκρασία  $\theta^\circ\text{C}$  διασπάται με αρχική ταχύτητα  $u_0'$ .

α. Να εξηγήσετε ποια από τις ακόλουθες σχέσεις ισχύει μεταξύ των αρχικών ταχυτήτων i.  $u_0 < u_0'$ , ii.  $u_0 = u_0'$ , iii.  $u_0 > u_0'$  (μονάδες 4)

**4η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ**

**β.** Η αποσύνθεση του HI γίνεται με πολύ αργό ρυθμό ακόμη και στους 500 °C.

Συνεπώς, οι καταλύτες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο κατά την αποσύνθεση αυτή.

Ένας από τους ευρύτερα χρησιμοποιούμενους καταλύτες είναι ο στερεός λευκόχρυσος ( Pt ).

**i.** Πώς ονομάζεται το συγκεκριμένο είδος κατάλυσης; (μονάδα 1).

**ii.** Πώς ονομάζεται η θεωρία που ερμηνεύει ικανοποιητικά την παραπάνω μορφή κατάλυσης; (μονάδα 1)

**iii.** Να γράψετε μια διαφορά ανάμεσα στους μεταλλικούς καταλύτες, όπως ο Pt , και τα ένζυμα. (μονάδα 1)

**Μονάδες 7**

**B3.** Οι ατομικοί αριθμοί του αζώτου και του φωσφόρου είναι:  ${}_{7}\text{N}$ ,  ${}_{15}\text{P}$   
**α.** Να βρείτε τη θέση του αζώτου και του φωσφόρου στον περιοδικό πίνακα. (μονάδες 2)

**β.** Να συγκρίνετε με αιτιολόγηση τα σημεία βρασμού των ενώσεων  $\text{NH}_3$  και  $\text{PH}_3$  . (μονάδες 3)

**γ.** Να συγκρίνετε με αιτιολόγηση την ισχύ των βάσεων  $\text{NH}_3$  και  $\text{PH}_3$  (μονάδες 3)

**Μονάδες 8**

**B4.** Για τα στοιχεία Co ( $Z=27$ ), Br ( $Z=35$ ), Rb ( $Z=37$ ) να εξηγήσετε ποια από τις ακόλουθες διατάξεις των ενεργειών πρώτου ιοντισμού τους, είναι η σωστή.

i.  $E_{11}(\text{Co}) < E_{11}(\text{Br}) < E_{11}(\text{Rb})$

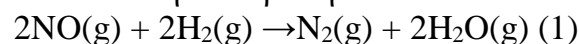
ii.  $E_{11}(\text{Br}) < E_{11}(\text{Co}) < E_{11}(\text{Rb})$

iii.  $E_{11}(\text{Rb}) < E_{11}(\text{Co}) < E_{11}(\text{Br})$

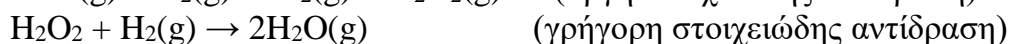
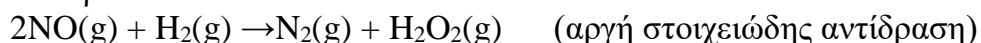
**Μονάδες 4**

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Σε κενό και κλειστό δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 0,24 mol αερίου NO και 0,14mol αερίου  $\text{H}_2$  , οπότε σε σταθερή θερμοκρασία  $\theta^\circ\text{C}$  πραγματοποιείται η αντίδραση



**α.** Η αντίδραση (1) πραγματοποιείται μέσω των εξής στοιχειωδών αντιδράσεων:



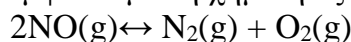
Να γράψετε το νόμο ταχύτητας για την αντίδραση (1). (μονάδες 2)

**4η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ**

- β. Δεδομένου ότι η σταθερά της ταχύτητας της αντίδρασης (1) δίνεται από τη σχέση  $K = 4 \text{ M}^{-x} \text{ s}^{-1}$ , να προσδιορίσετε το  $x$ . (μονάδες 3)
- γ. Αν γνωρίζετε ότι η μέση ταχύτητα της (1) για τα πρώτα 2s είναι  $5 \cdot 10^{-3} \text{ M/s}$ , να υπολογίσετε στο τέλος των 2s τη συγκέντρωση κάθε αερίου που υπάρχει στο δοχείο. (μονάδες 6)
- δ. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή  $t=2\text{s}$  την ταχύτητα της αντίδρασης (1). (μονάδες 2)

**Μονάδες 13**

- Γ2. Σε κενό και κλειστό δοχείο εισάγονται 0,24 mol αερίου NO, τα οποία διασπώνται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



για την οποία η σταθερά ισορροπίας είναι ίση με 1.

- α. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 5)
- β. Να υπολογίσετε την επιπλέον ποσότητα του οξυγόνου που πρέπει να εισαχθεί στο μείγμα ισορροπίας, ώστε ο συνολικός βαθμός διάσπασης του NO να γίνει ο μισός του αρχικού βαθμού διάσπασης. (μονάδες 7)
- Δίνεται ότι η θερμοκρασία σε όλη τη διάρκεια παραμένει σταθερή.

**Μονάδες 12****ΘΕΜΑ Δ**

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

- Διάλυμα  $Y_1$ :  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M ( $K_a = 10^{-5}$ )
- Διάλυμα  $Y_2$ :  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$  0,4M και  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,02\text{M}$
- Διάλυμα  $Y_3$ :  $\text{KOH}$  0,2 M

- Δ1. α. Να αιτιολογήσετε, με βάση τη μοριακή δομή τους, ποιο οξύ μεταξύ των δύο είναι το ισχυρότερο. (μονάδες 2)
- β. Να επιβεβαιώσετε την παραπάνω απάντησή σας, κάνοντας τους απαραίτητους υπολογισμούς. (μονάδες 3)
- γ. Να υπολογίσετε τη μάζα του στερεού υδροξειδίου του καλίου η οποία πρέπει να προστεθεί στο  $Y_3$ , χωρίς μεταβολή του όγκου, ώστε να δημιουργηθεί διάλυμα  $Y_4$ , όγκου 500 mL με  $\text{pH}=14$ . (μονάδες 4)

**Μονάδες 9**

- Δ2. Αναμειγνύουμε 400 mL του  $Y_1$  με 100 mL του  $Y_3$  δημιουργώντας διάλυμα  $Y_5$  όγκου 500 mL.

- α. Να υπολογίσετε το  $\text{pH}$  του  $Y_5$ . (μονάδες 5)
- β. Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού του νερού στο  $Y_5$ . (μονάδες 3)

**Μονάδες 8**

## 4η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

- Δ3.** Αναμειγνύουμε 400 mL του  $Y_1$ , 100 mL του  $Y_2$ , 200 mL του  $Y_3$  και προσθέτουμε νερό μέχρι το διάλυμα  $Y_6$  να αποκτήσει όγκο 1L.
- α.** Να υπολογίσετε το pH του  $Y_6$ . (μονάδες 6)
- β.** Να υπολογίσετε το % ποσοστό εξουδετέρωσης του  $CH_3COOH$  (η τελική απάντηση σε μορφή κλάσματος είναι ικανοποιητική). (μονάδες 2)
- Μονάδες 8**

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $25^\circ C$  όπου  $K_w=10^{-14}$ ,  
Δίνονται:  $A_{rH}=1$ ,  $A_{rO}=16$ ,  $A_{rK}=39$ ,  $C_{H_2O}=1000/18M$

**ΤΑΞΗ:** Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
**ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

**Ημερομηνία: Σάββατο 08 Μαΐου 2021**  
**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες**

### ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

#### ΘΕΜΑ Α

- A1. γ  
A2. β  
A3. δ  
A4. β  
A5. γ

#### ΘΕΜΑ Β

- B1.** α. Σωστό το ii  
β. Με μείωση του όγκου, αυξάνουμε την πίεση με αποτέλεσμα η ισορροπία να μετατοπιστεί προς τα αριστερά και έτσι να αντισταθμίσει την μετατόπιση προς τα δεξιά που προκάλεσε η αύξηση της θερμοκρασίας
- B2.** α. Μεγαλύτερη ταχύτητα στο δεύτερο δοχείο, γιατί έχουμε μεγαλύτερη συγκέντρωση του αντιδρώντος  
β. i. Ετερογενής κατάλυση  
ii. Θεωρία της προσρόφησης  
iii. Τα ένζυμα αδρανοποιούνται πάνω από τους 50°C, ενώ οι μεταλλικοί καταλύτες όχι
- B3.** α. N: 2<sup>η</sup> περίοδος, 15<sup>η</sup> Ομάδα  
P: 3<sup>η</sup> περίοδος, 15<sup>η</sup> Ομάδα  
β. Στην αμμωνία δυνάμεις δεσμού υδρογόνου και επομένως υψηλότερο σημείο βρασμού.  
γ. Το άζωτο έχει μικρότερη ατομική ακτίνα από το P και επομένως η αμμωνία ισχυρότερη βάση.



**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.** α. Τα άτομα Cl εμφανίζουν –I επαγωγικό φαινόμενο. Επομένως το ClCH<sub>2</sub>COOH είναι το ισχυρότερο οξύ.

β. Για το ClCH<sub>2</sub>COOH:  $K_a = 10^{-3} > 10^{-5}$

γ. Πρέπει να προστεθούν 0,4mol KOH ή 22,4g KOH

**Δ2.** α.  $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,04\text{mol}$ ,  $n_{\text{KOH}} = 0,02\text{mol}$

Μετά την αντίδραση εξουδετέρωσης θα έχουμε:

0,02mol CH<sub>3</sub>COOH και 0,02mol CH<sub>3</sub>COOK

Ρυθμιστικό διάλυμα, με ίσες συγκεντρώσεις: PH=5

β.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5}\text{M}$ ,  $[\text{OH}^-] = 10^{-9}\text{M}$ . Τα ιόντα OH<sup>-</sup> προέρχονται όλα από τον ιοντισμό του νερού και επομένως θα έχουμε:  $\alpha = x/\text{CH}_2\text{O} = 10^{-9}/1000/18 = 1,8 \cdot 10^{-11}$

**Δ3.** α.  $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,04\text{mol}$ ,  $n_{\text{ClCH}_2\text{COOH}} = 0,04\text{mol}$ ,  $n_{\text{KOH}} = 0,04\text{mol}$

Η βάση(KOH) θα εξουδετερώσει ένα μέρος των οξέων:



Αρχ. 0,04                      0,04

Α/Π -x                              -x

Τελ. 0,04-x                      0,04-x                      x



## 4η ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ



$$\text{Αρχ.} \quad 0,04 \quad 0,04-x$$

$$\text{Α/Π} \quad -(0,04-x) \quad -(0,04-x) \quad 0,04-x$$

$$\text{Τελ.} \quad x \quad 0 \quad 0,04-x$$

Στο διάλυμα θα έχουμε τα παρακάτω δύο ρυθμιστικά:



για τα οποία θα ισχύει:

$$K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = x \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / 0,04-x \quad (1)$$

$$K_a \text{ ClCH}_2\text{COOH} = (0,04-x) \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / x \quad (2)$$

Με πολλαπλασιασμό κατά μέλη προκύπτει:  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4}$ ,  $\text{pH} = 4$

β. Από την σχέση (1) με αντικατάσταση:  $x = 0,04/11$

% εξουδετέρωση  $\text{CH}_3\text{COOH}$ :  $x/0,04 \cdot 100 = 100/11\%$