

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ  
ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις ερωτήσεις Α.1 μέχρι Α.4 να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση δίπλα στον αριθμό της ερώτησης.

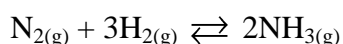
**Α1.** Η σταθερά της ταχύτητας μιας αντίδρασης είναι ίση με  $k=0,01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ . Η αντίδραση είναι:

- α. δεύτερης τάξης.
- β. πρώτης τάξης.
- γ. μηδενικής τάξης.
- δ. τρίτης τάξης.

**Α2.** Σε μια εξώθερμη αντίδραση:

- α. η ενθαλπία του συστήματος αυξάνεται.
- β. δεν υπάρχει ανταλλαγή ενέργειας με τη μορφή θερμότητας μεταξύ συστήματος και περιβάλλοντος.
- γ. η ενθαλπία των προϊόντων είναι μικρότερη από την ενθαλπία των αντιδρώντων.
- δ. η ενθαλπία του συστήματος παραμένει σταθερή.

**Α3.** Σε δοχείο που περιέχει  $\text{H}_2$  εισάγεται ίση ποσότητα  $\text{NH}_3$  και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Ποια από τις παρακάτω σχέσεις ισχύει οπωσδήποτε στην κατάσταση ισορροπίας;

- α.  $[\text{N}_2]=[\text{H}_2]$
- β.  $[\text{N}_2]=[\text{NH}_3]$
- γ.  $[\text{N}_2]<[\text{NH}_3]$
- δ.  $[\text{H}_2]>[\text{NH}_3]$

**A4.** Ποιο από τα επόμενα στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια τρίτου ιοντισμού;

α.  ${}_{20}\text{Ca}$

β.  ${}_{12}\text{Mg}$

γ.  ${}_{13}\text{Al}$

δ.  ${}_{14}\text{Si}$

(Μονάδες  $4 \times 5 = 20$ )

**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

α. Υδατικό διάλυμα  $\text{KCl}$  0,05M και υδατικό διάλυμα ζάχαρης 0,1M που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία είναι ισοτονικά.

β. Εάν η κατάσταση ενός ηλεκτρονίου με ορισμένη ενέργεια περιγράφεται από την κυματοσυνάρτηση  $\psi$  και σε μία θέση ισχύει  $\psi < 0$ , η πιθανότητα εύρεσης του ηλεκτρονίου σε αυτή τη θέση είναι μηδέν.

γ. Με βάση τη μοριακή δομή προκύπτει ότι το  $\text{HClO}_3$  είναι ισχυρότερο οξύ από το  $\text{HClO}_4$ .

δ. Αν στο καθαρό νερό στους  $25^\circ\text{C}$  προστεθούν 2 σταγόνες του δείκτη ΗΔ με  $K_{a(\text{H}\Delta)} = 10^{-6}$ , τότε για τις δύο συζυγείς μορφές του δείκτη ισχύει:  $[\Delta^-] = [\text{H}\Delta]$ .

ε. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας δεν πραγματοποιείται καμία αντίδραση.

(Μονάδες  $5 \times 1 = 5$ )

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Σε κάθε ζεύγος ενώσεων από τα παρακάτω να επιλέξετε εκείνη με το υψηλότερο σημείο βρασμού:

α)  $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S}$

β)  $\text{HBr} - \text{HI}$

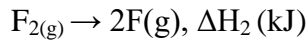
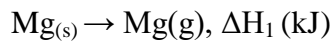
γ)  $\text{NH}_3 - \text{PH}_3$

Δίνονται  $\text{Ar}$  :  $\text{H}=1$ ,  $\text{O}=16$ ,  $\text{S}=32$ ,  $\text{Br}=80$ ,  $\text{I}=127$ ,  $\text{N}=14$ ,  $\text{P}=31$

Να αιτιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας.

(Μονάδες 6)

**B2.** Δίνονται οι επόμενες θερμοχημικές εξισώσεις:



Καθώς και οι ενέργειες ιοντισμού του Mg,  $E_{i1}$  (kJ/mol) ,  $E_{i2}$  (kJ/mol)

Η ενθαλπία ( $\Delta H$ ) της μετατροπής  $\text{Mg}^{2+}_{(g)} + 2\text{F}^-_{(g)} \rightarrow \text{MgF}_{2(s)}$  είναι:

1.  $\Delta H = -\Delta H_1 - \Delta H_2 - 2\Delta H_3 + \Delta H_4 - E_{i1} - E_{i2}$
2.  $\Delta H = -\Delta H_1 - \Delta H_2 + 2\Delta H_3 + \Delta H_4 - E_{i1} - E_{i2}$
3.  $\Delta H = -\Delta H_1 - \Delta H_2 - 2\Delta H_3 - \Delta H_4 - E_{i1} - E_{i2}$
4.  $\Delta H = -\Delta H_1 - \Delta H_2 - 2\Delta H_3 + \Delta H_4 - E_{i1} + E_{i2}$

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

(Μονάδες 7)

**B3.** Στοιχείο ανήκει στην 5η περίοδο και VIB ομάδα του περιοδικού πίνακα. Ποιο είναι το άθροισμα των μαγνητικών κβαντικών αριθμών του spin για όλα τα ηλεκτρόνια του; Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

**B4.** Σε κενό δοχείο εισάγονται 1mol  $\text{N}_2$  και 2mol  $\text{O}_2$ , τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την εξίσωση:  $\text{N}_2 + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  Τα συνολικά mol μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας θα είναι:

- α.  $2 < n < 3$     β.  $n = 3$     γ.  $n > 3$     δ.  $n < 2$

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

**B5.** Σε δοχείο όγκου  $V$  εισάγονται στοιχειομετρικές ποσότητες  $N_2$  και  $H_2$  που αντιδρούν σύμφωνα με την εξίσωση:  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ .

Στο ίδιο διάγραμμα να γίνουν οι καμπύλες συγκέντρωσης- χρόνου για όλα τα αντιδρώντα και προϊόντα της αντίδρασης.

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Κατά την πλήρη καύση 4,2 g  $C_3H_{6(g)}$  σε πρότυπη κατάσταση ελευθερώνεται ποσό θερμότητας ίσο με 205,7 kJ

α) Να γράψετε την θερμοχημική εξίσωση που αντιστοιχεί στην πρότυπη ενθαλπία καύσης του  $C_3H_{6(g)}$ .

β) Να υπολογίσετε την πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του  $C_3H_{6(g)}$ .

Δίνονται  $\Delta H_f CO_{2(g)} = -393 \text{ kJ/mol}$  και  $\Delta H_f H_2O_{(g)} = -286 \text{ kJ/mol}$

Ατ C=12, Ατ H=1

(Μονάδες 8)

**Γ2.** Για τη χημική αντίδραση:

$A(g) + B(g) \rightarrow 3\Gamma(g)$  σε θερμοκρασία  $\theta$  °C υπάρχουν τα εξής πειραματικά δεδομένα:

A. Όταν διπλασιάσουμε την αρχική συγκέντρωση του A, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης διπλασιάζεται.

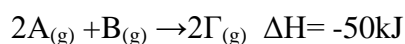
B. Όταν τριπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου, η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης υποτριπλασιάζεται.

α) Να βρεθεί ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης.

β) Να προτείνετε έναν πιθανό μηχανισμό για την αντίδραση.

(Μονάδες 5+3 =8)

**Γ3.** Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 10L και σε σταθερή θερμοκρασία εισάγονται ισομοριακές ποσότητες αερίου A και B οπότε πραγματοποιείται η απλή αντίδραση



Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-5min είναι  $u = 0,04 \text{ M/min}$ . Η συγκέντρωση του B την χρονική στιγμή  $t = 5 \text{ min}$  βρέθηκε ίση με 0,4M. Να υπολογίσετε:

α) τον λόγο της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης προς την ταχύτητα της, την χρονική στιγμή  $t = 5 \text{ min}$ .

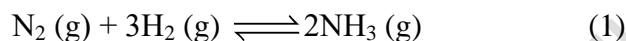
β) την % μεταβολή της πίεσης στο δοχείο στο χρονικό διάστημα 0-5 min

γ) Να υπολογίσετε τον μέσο ρυθμό με τον οποίο απορροφάται ή εκλύεται θερμότητα από το αντιδρών σύστημα στο χρονικό διάστημα 0-5 min.

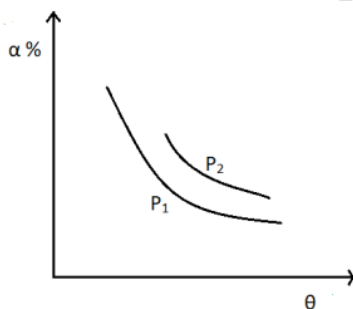
(Μονάδες 9)

### Θέμα Δ

Δ1. Η αμμωνία είναι βασική πρώτη ύλη για την παρασκευή λιπασμάτων. Η βιομηχανική της παραγωγή γίνεται μέσω της μεθόδου Haber-Bosch με βάση την αντίδραση



Δίνονται δύο γραφικές παραστάσεις της μεταβολής της απόδοσης της αντίδρασης (1) συναρτήσει της θερμοκρασίας



1. Να εξηγήσετε αν η σύνθεση της αμμωνίας είναι ενδόθερμο ή εξώθερμο φαινόμενο. (μονάδες 3)
2. Να συγκρίνετε τις πιέσεις  $P_1$  και  $P_2$  (μονάδες 3)
3. Σε δοχείο όγκου 1 L βρίσκονται σε ισορροπία 2 mol  $\text{N}_2$ , 2 mol  $\text{H}_2$ , και 2 mol  $\text{NH}_3$ . Να υπολογίσετε πόσα mol  $\text{H}_2$  πρέπει να προσθέσουμε στο δοχείο χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας, ώστε η συγκέντρωση της αμμωνίας στο δοχείο, στη νέα θέση χημικής ισορροπίας, να είναι διπλάσια της αρχικής. (μονάδες 5)

(Μονάδες 11)

- Δ2.** Ογκομετρούμε ένα διάλυμα ασθενούς οξέος ΗΑ άγνωστης συγκέντρωσης (διάλυμα  $Y_1$ ) με πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης  $\frac{1}{8}$  M. Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης το διάλυμα (διάλυμα  $Y_3$ ) έχει όγκο 100 mL, έχει pH = 9 και περιέχει μόνο NaA με συγκέντρωση 0,1 M.
1. Να βρεθούν ο όγκος του διαλύματος  $Y_1$  και η συγκέντρωση του ΗΑ στο άγνωστο διάλυμα. (μονάδες 4)
  2. Να βρεθούν η σταθερά ιοντισμού του οξέος ΗΑ και η συγκέντρωση των οξωνίων στο διάλυμα  $Y_1$ . (μονάδες 4)
  3. Σε 50 mL του διαλύματος  $Y_3$  προστίθενται μερικές σταγόνες ενός δείκτη ΗΔ (ασθενές μονοπρωτικό οξύ) και διαπιστώνεται ότι για τις συγκεντρώσεις της βασικής μορφής και της όξινης του δείκτη ισχύει  $[\Delta^-] = 100[ΗΔ]$ . Μετά την προσθήκη κάποιας ποσότητας διαλύματος HCl 0,1 M προέκυψε ρυθμιστικό διάλυμα, μέσα στο οποίο για τον ίδιο δείκτη ισχύει πλέον  $[ΗΔ] = 100[\Delta^-]$ . Να υπολογιστεί ο όγκος του διαλύματος HCl που προστέθηκε. (μονάδες 6)

**(Μονάδες 14)**

Όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C, όπου ισχύει  $K_w = 10^{-14}$ . Να θεωρήσετε ότι σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις ισχύουν οι κατάλληλες προσεγγίσεις.

### **ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμία άλλη σημείωση.**  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

### **ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**Βασίλης Βελαώρας**

**Μυρτώ Λαζαράκη Μαντζαβίνου**

**Γεώργιος Λιούκας**

**Κατερίνα Παπαμιχαήλ**

**Δημήτρης Στεργιόπουλος**