

**ΤΑΞΗ:** Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:** ΧΗΜΕΙΑ

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ:** ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ  
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ  
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

**ΘΕΜΑ Α**

Στις παρακάτω προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε τον αριθμό της πρότασης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**A1.** Ποιο είναι το πιθανό άθροισμα των ms των ηλεκτρονίων του ιόντος  ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ ;

- α)** +3/2      **β)** -3/2      **γ)** 2      **δ)** +5/2

**A2.** Τα σημεία βρασμού των ενώσεων,  $\text{CH}_4$  ( $M_r = 16$ ),  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  ( $M_r = 30$ ),  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$  ( $M_r = 44$ ),  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  ( $M_r = 58$ ) και  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  ( $M_r = 46$ ) είναι (με τυχαία σειρά):  $0^\circ\text{C}$ ,  $-162^\circ\text{C}$ ,  $-42^\circ\text{C}$ ,  $-89^\circ\text{C}$ ,  $78^\circ\text{C}$ .

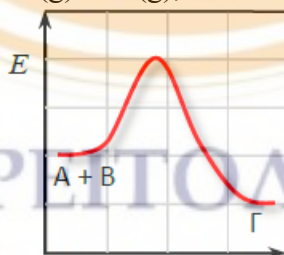
Ποιο είναι το σημείο βρασμού του  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ;

- α)**  $0^\circ\text{C}$       **β)**  $-162^\circ\text{C}$       **γ)**  $-42^\circ\text{C}$       **δ)**  $-89^\circ\text{C}$

**A3.** Σε μία αντίδραση προσδιορίστηκε η σταθερά ταχύτητάς της ίση με  $k=210^{-2} \text{ mol}^{-2} \text{ L}^2 \text{ s}^{-1}$ . Η τάξη της αντίδρασης αυτής είναι:

- α)** 1ης      **β)** 2ης      **γ)** 3ης      **δ)** 4ης

**A4.** Για την ισορροπία,  $\text{A(s)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons \text{Γ(g)}$ , δίνεται το παρακάτω ενεργειακό διάγραμμα.



Δάφνη Γρηγορίου

Με την αύξηση της θερμοκρασίας του συστήματος:

- α)** αυξάνεται ο χρόνος για την αποκατάσταση της ισορροπίας.  
**β)** η  $E_a$  της αντίδρασης προς τα δεξιά μειώνεται σημαντικά.  
**γ)** η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά και η τιμή της σταθεράς  $K_c$  αυξάνεται.  
**δ)** η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά και η σταθερά  $K_c$  μειώνεται.

**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ). Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

**α)** Οι εξοξυδωτικές είναι εξώθερμες αντιδράσεις.

**β)** Το pH ενός ουδέτερου διαλύματος στους 15°C έχει τιμή μικρότερη του 7.

**γ)** Υδατικό διάλυμα γλυκόζης (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 4% w/v παρουσιάζει μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση σε σχέση με διάλυμα ζάχαρης (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) 4% w/v, στην ίδια θερμοκρασία.

**δ)** Στην αντίδραση:  $3 \text{Br}_2 + 6 \text{KOH} \rightarrow 5 \text{KBr} + \text{KBrO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$  παρουσιάζεται το φαινόμενο της αυτοξειδοαναγωγής

**ε)** Στα υδατικά διαλύματα το ανιόν  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C}^-$  λειτουργεί ως ισχυρή βάση κατά Brønsted-Lowry.

**Μονάδες 25**

### **ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Το στοιχείο Ω ανήκει στην **3<sup>η</sup> περίοδο** του Περιοδικού Πίνακα και το άτομό του διαθέτει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο στη θεμελιώδη κατάσταση.

**α)** Να προσδιορίσετε τους δυνατούς ατομικούς αριθμούς του στοιχείου Ω. (Μονάδες 3)

**β)** Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Ω αν γνωρίζετε ότι έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από όλα τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια περίοδο με αυτό. (Μονάδα 1)

**γ) i.** Να συγκρίνετε το μέγεθος των εξής σωματιδίων: Ω και  ${}_{14}\text{Si}^{3+}$ . (Μονάδα 1)

**ii.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδα 1)

**δ) i.** Να συγκρίνετε την ενέργεια πρώτου και δευτέρου ιοντισμού ( $E_{11}$ ) των χημικών στοιχείων Ω και  ${}_{12}\text{Mg}$ . (Μονάδα 1)

**ii.** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (Μονάδες 2)

**Μονάδες 9**

**B2.** Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα, τα οποία έχουν τον ίδιο όγκο V L, βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C και έχουν το ίδιο pH = κ.

Y1 : NH<sub>3</sub> , C<sub>1</sub> M

Y2 : NaOH , C<sub>2</sub> M

Y3: CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> , C<sub>3</sub> M

**A.** Να συγκρίνετε την ισχύ των βάσεων : NH<sub>3</sub> , CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>

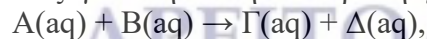
► Δίνεται σειρά ισχύος + I επαγωγικού φαινομένου : H - < CH<sub>3</sub> - < CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub> - ....

Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις

**B.** Να συγκρίνετε τις συγκεντρώσεις C<sub>1</sub> , C<sub>2</sub> , C<sub>3</sub>.

**Μονάδες 5**

**B3.** Σε διάλυμα διεξάγεται η απλή αντίδραση με την εξίσωση που ακολουθεί.



Οι αρχικές συγκεντρώσεις των δύο αντιδρώντων είναι ίσες (C<sub>0</sub>) ενώ η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι U<sub>0</sub>.

Σε κάποια χρονική στιγμή (t) από την έναρξη της αντίδρασης η [A(aq)] στο διάλυμα είναι (C<sub>0</sub>/2) και η ταχύτητα της αντίδρασης είναι U.

**α)** Ποια είναι η σχέση μεταξύ των ταχυτήτων U<sub>0</sub> και U;

**i.** U = U<sub>0</sub>/4      **ii.** U = U<sub>0</sub>/2      **iii.** U = U<sub>0</sub>      **iv.** U<sub>0</sub> = U/4

**β)** Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 5**

**B4.** Να γίνει διάκριση των παρακάτω ζευγών ενώσεων:

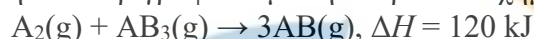
- α)**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$  και  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ .  
**β)**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  και  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$ .  
**γ)**  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$  και  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  (προπανόνη).  
**δ)**  $\text{HCOOH}$  και  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

Να αναφέρετε τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιήθηκαν και τα παρατηρούμενα οπτικά αποτελέσματα.

**Μονάδες 6**

### **ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1.** Σε δοχείο όγκου  $V = 10 \text{ L}$  εισάγονται  $y \text{ mol A}_2(\text{g})$  και  $1,8 \text{ mol AB}_3(\text{g})$  και από  $t = 0$  διεξάγεται η αντίδραση που περιγράφεται με την παρακάτω χημική εξίσωση.



Η αντίδραση ολοκληρώνεται τη χρονική στιγμή  $t = 60 \text{ s}$  στην οποία προσδιορίστηκαν  $3,6 \text{ mol AB}$ .

**α)** Να υπολογιστούν:

- i.** Ο μέσος ρυθμός παραγωγής του  $\text{AB}(\text{g})$  καθώς και η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για  $\Delta t = 60 \text{ s}$ .  
**ii.** Η αρχική ποσότητα του αερίου  $\text{A}_2(\text{g})$  ( $y \text{ mol}$ ).  
**iii.** Το ποσό θερμότητας που απορροφήθηκε από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την ολοκλήρωσή της.

**Μονάδες 6**

**β)** Για την εύρεση του νόμου ταχύτητας της αντίδρασης εκτελέστηκαν μία σειρά τριών πειραμάτων στην ίδια θερμοκρασία ( $T$ ). Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πείραμα	$[\text{A}_2]_0 / \text{M}$	$[\text{AB}_3]_0 / \text{M}$	$v_0 / \text{M}\cdot\text{s}^{-1}$
1	0,01	0,02	$5 \cdot 10^{-6}$
2	0,01	0,06	$1,5 \cdot 10^{-5}$
3	0,03	0,03	$2,25 \cdot 10^{-5}$

Να προσδιορίσετε το νόμο της ταχύτητας, την τάξη της αντίδρασης καθώς και την τιμή και τη μονάδα της σταθεράς  $k$  στη θερμοκρασία των πειραμάτων ( $T$ ).

**Μονάδες 3**

**Γ2.**  $0,11 \text{ mol}$  προπενίου ( $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ) υφίστανται πλήρη προσθήκη  $\text{H}_2\text{O}$  σε κατάλληλες συνθήκες και προκύπτουν δύο προϊόντα, το Α (σε μεγαλύτερη αναλογία) και το Β.

- α) i.** Ποιοι οι συντακτικοί τύποι των Α και Β; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.  
**ii.** Το προπένιο πολυμερίζεται υπό κατάλληλες συνθήκες προς πολυπροπυλένιο (PP).

Να γραφεί η χημική εξίσωση του πολυμερισμού.

**β)** Όλη η ποσότητα του μίγματος των δύο ενώσεων Α και Β που παράχθηκε από την προσθήκη  $\text{H}_2\text{O}$  σε  $0,11 \text{ mol}$  προπενίου αποχρωματίζει το πολύ  $240 \text{ mL}$  διαλύματος  $\text{KMnO}_4$   $0,2 \text{ M}$  οξιτισμένου με  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

- i.** Να γράψετε τις εξισώσεις οξείδωσης των Α και Β από το  $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ .  
**ii.** Να υπολογίσετε το ποσοστό μετατροπής του προπενίου στα προϊόντα Α και Β.

**Μονάδες 8**

**Γ3.** Το γαλακτικό οξύ που περιέχεται στο γάλα έχει χημικό τύπο :  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$  και σχετική μοριακή μάζα  $M_r=90$ . Για να είναι κατάλληλο το γάλα πρέπει η συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος να είναι μικρότερη από  $2,4 \cdot 10^{-2}$  M.

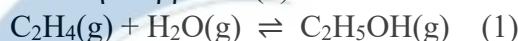
Δείγμα 20 ml από ένα γάλα ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,05 M.

- Όταν έχουν προστεθεί 6 ml πρότυπου διαλύματος προκύπτει διάλυμα με  $\text{pH}=4$ .
  - Όταν έχουν προστεθεί 12 ml πρότυπου διαλύματος φθάνουμε στο ισοδύναμο σημείο.
- α)** Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα του γάλατος σε γαλακτικό οξύ σε  $\text{g/L}$  και να εξηγήσετε αν το γάλα είναι κατάλληλο ή όχι.
- β)** Να υπολογίσετε τη σταθερά  $K_a$  του γαλακτικού οξέος
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους  $25^\circ\text{C}$ . Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις

**Μονάδες 8**

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Σε δοχείο όγκου  $V = 0,6$  L και σε θερμοκρασία  $T_1$  εισάγονται 1,2 mol  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  και 1,8 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  και αποκαθίσταται η ισορροπία (1):



Όλη η ποσότητα της  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  που σχηματίστηκε στην κατάσταση της ισορροπίας αντιδρά πλήρως με μεταλλικό Na και σχηματίζονται 6,72 L  $\text{H}_2(\text{g})$  σε STP.

- α)** Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης (1) καθώς και τη σταθερά  $K_c$  της ισορροπίας (1).
- β)** Διεξάγουμε νέο πείραμα σε δοχείο ίσου όγκου και με τις ίδιες αρχικές ποσότητες, αλλά σε μικρότερη θερμοκρασία  $T_2 < T_1$  και στη νέα ισορροπία προσδιορίστηκαν 0,8 mol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ . Να υπολογίσετε την τιμή της  $K_c$  στη νέα θερμοκρασία και να εξετάσετε αν η παραγωγή της  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$  σύμφωνα με την εξίσωση (1) είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

**Μονάδες 6**

**Δ2.** Δίνονται τα υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Y2:  $\text{HA}$  (ασθενές οξύ) με  $\text{pH} = 4$ .

Διάλυμα Y3:  $\text{NH}_3$  0,1 M (ασθενές οξύ) με  $\text{pH} = 11$ .

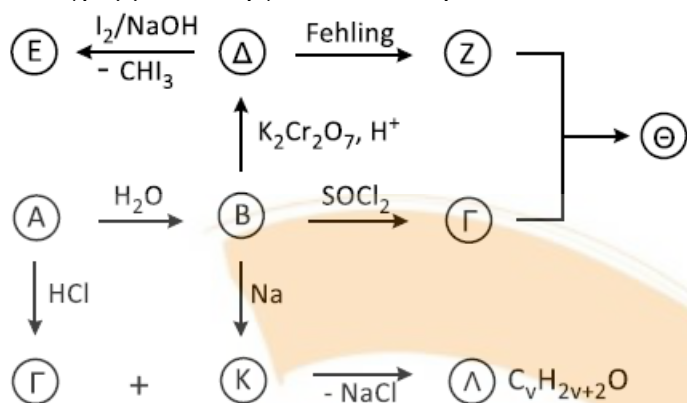
Διάλυμα Y4:  $\text{NaOH}$  0,1 M

Ποσότητα 20 mL του διαλύματος Y2 ογκομετρείται με το πρότυπο διάλυμα Y4. Για την πλήρη εξουδετέρωση των 20 mL του Y2 απαιτήθηκαν 20 mL από το Y4.

- α)** Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του  $\text{HA}$  στο διάλυμα Y2.
- β)** Πρωτολυτικός δείκτης  $\text{H}\Delta$ , ο οποίος έχει  $\text{p}K_a = 5$ , προστίθεται στο διάλυμα Y2. Να υπολογίσετε το λόγο  $[\text{H}\Delta] / [\Delta^-]$ . Να υπολογίσετε τις τιμές της  $K_a$  του  $\text{HA}$  και της  $K_b$  της  $\text{NH}_3$ .
- γ)** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα Y2 και Y4, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Y5 με  $\text{pH} = 7$ ;
- δ)** Κατά την ανάμειξη ίσων όγκων των διαλυμάτων Y2 και Y3, το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο;
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, χωρίς να υπολογίσετε την τιμή του  $\text{pH}$ .
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $\theta=25^\circ\text{C}$ .  $K_w = 10^{-14}$ . Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Μονάδες 9**

Δ3. Δίνεται το διάγραμμα των οργανικών αντιδράσεων που ακολουθεί



Με βάση το διάγραμμα αυτό, ποιοι οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ και Λ;

Μονάδες 7

Δ4. Υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος (HA) συγκέντρωσης 0,009 M παρουσιάζει οσμωτική πίεση  $\Pi = 0,246 \text{ atm}$  στους  $27^\circ\text{C}$ . Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ιοντισμού ( $K_a$ ) του οξέος HA στους  $27^\circ\text{C}$ . Να μην θεωρηθούν οι προσεγγιστικές εκφράσεις,  $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot(\text{mol}\cdot\text{K})^{-1}$ .

Μονάδες 3

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος