

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΥΛΗ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε κάθε μία από τις επόμενες ερωτήσεις .

A1] Υδατικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH}$  θερμαίνεται από τους  $25^\circ\text{C}$  στους  $35^\circ\text{C}$ . Ποια από τα επόμενα μεγέθη αυξάνονται;

- |  |   |
|--|---|
| i. $\text{pH}$ και $\alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}}$                   | iii. $\alpha_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ και $[\text{OH}^-]$              |
| ii. $[\text{H}_3\text{O}^+]$ και $\text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH})$ | iv. $n_{\text{H}_3\text{O}^+}$ και $\text{K}_a(\text{CH}_3\text{COOH})$ |

A2] Πόσα ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση, του χημικού στοιχείου  ${}_{18}\text{Ar}$  έχουν κβαντικό αριθμό  $ml=-1$  ;

- i) 6                      ii) 8                      iii) 4                      iv) 2

A3] Από τα ακόλουθα στοιχεία παρατηρείται μεγάλη διαφορά μεταξύ της δεύτερης και της τρίτης ενέργειας ιοντισμού στο:

- i)  ${}_{11}\text{Na}$                       ii)  ${}_{20}\text{Ca}$                       iii)  ${}_{17}\text{Cl}$                       iv)  ${}_{19}\text{K}$

A4] Για την αντίδραση  $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{Γ}(\text{g})$   $K_c$  είναι η σταθερά χημικής ισορροπίας. Για την αντίδραση  $4 \text{Γ}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{s})$  η σταθερά χημικής ισορροπίας  $K_c'$  θα είναι:

- |  |  |
|--|--|
| i. $K_c' = \frac{1}{K_c^2}$ σε $\text{M}^{-2}$         | iii. $K_c' = \frac{1}{K_c^2}$ χωρίς μονάδες    |
| ii. $K_c' = \frac{1}{\sqrt{K_c}}$ σε $\text{M}^{-0,5}$ | iv. $K_c' = \frac{1}{2K_c}$ σε $\text{M}^{-1}$ |
- μέτρησης

A5] Αν σε σταθερή θερμοκρασία η αραίωση υδατικού διαλύματος  $\text{NH}_4\text{A}$  δεν προκαλεί μεταβολή στο  $\text{pH}$  του διαλύματος, τότε:

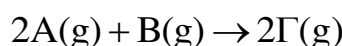
- i) Το  $\text{HA}$  είναι ισχυρό οξύ  
 ii) Το  $\text{HA}$  είναι ασθενές οξύ με  $\text{K}_a(\text{HA}) > \text{K}_b(\text{NH}_3)$   
 iii) Το  $\text{HA}$  είναι ασθενές οξύ με  $\text{K}_a(\text{HA}) = \text{K}_b(\text{NH}_3)$   
 iv) Το  $\text{HA}$  είναι ασθενές οξύ με  $\text{K}_a(\text{HA}) < \text{K}_b(\text{NH}_3)$

A6] Να αντιστοιχίσετε το ζεύγος των οργανικών ενώσεων της στήλης I με το αντιδραστήριο της στήλης II, το οποίο είναι κατάλληλο για τη διάκρισή τους.

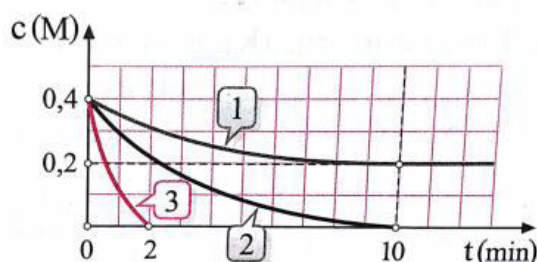
I	II
A. CH <sub>3</sub> CH=O, CH <sub>3</sub> COOH	i. όξινο διάλυμα KMnO <sub>4</sub>
B. CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	ii. διάλυμα Br <sub>2</sub> /CCl <sub>4</sub>
Γ. CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH, CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	iii. διάλυμα NaOH /δείκτης
Δ. CH <sub>2</sub> =CHCOOH, CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	iv. διάλυμα AgNO <sub>3</sub> / NH <sub>3</sub>

### ΘΕΜΑ Β

**B1]** Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία θ °C εισάγονται ορισμένες ποσότητες αερίων A και B οπότε πραγματοποιείται η χημική αντίδραση:



Οι καμπύλες (1) και (2) στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνουν τις καμπύλες αντίδρασης των ουσιών A και B σε θερμοκρασία θ °C.



- α) Να εξηγήσετε οι καμπύλες 1 και 2 σε ποια σώματα αντιστοιχούν.  
 β) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-10 min.  
 γ) Η καμπύλη (3) παριστάνει την καμπύλη αντίδρασης μιας από τις ουσίες A ή B, όταν η αντίδραση πραγματοποιηθεί σε διαφορετικές συνθήκες. Σε ποια από τις δύο ουσίες αντιστοιχεί; Ποιος από τους επόμενους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα, έχει μεταβληθεί; Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
- ελάττωση της θερμοκρασίας ( V=σταθερός)
  - ελάττωση του όγκου του δοχείου ( T=σταθερή)
  - Προσθήκη καταλύτη.
- δ) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στις καινούριες συνθήκες από την έναρξή της μέχρι να ολοκληρωθεί.  
 ε) Να εξηγήσετε αν μεταβάλλεται η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης στις καινούριες συνθήκες.

**B2]** Έχουμε τα χημικά στοιχεία  $zA$ ,  $z+1B$ ,  $z+2\Gamma$  και  $z+3\Delta$  στον περιοδικό πίνακα και έχουν τιμές πρώτου ιοντισμού σε kJ/mol αντίστοιχα:

A: 1251

B:1521

Γ:419

Δ:590

Το χημικό στοιχείο A ανήκει στην 3<sup>η</sup> περίοδο του περιοδικού πίνακα.

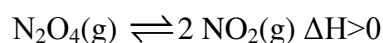
α) Να προσδιορίσετε τους ατομικούς αριθμούς των A,B,Γ,Δ.

β) Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο του B στη θεμελιώδη κατάσταση, έχουν  $n=3$  και  $m_l=0$ ;

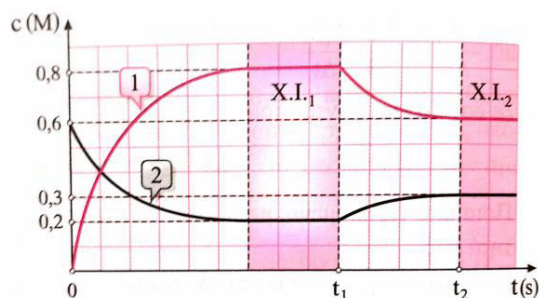
γ) Να συγκρίνετε το μέγεθος των σωματιδίων A και  $A^-$ .

δ) Για τα χημικά στοιχεία Γ και Δ να συγκρίνετε την τιμή της ενέργειας δεύτερου ιοντισμού.

**B3]** Σε κενό δοχείο εισάγεται ορισμένη ποσότητα  $N_2O_4$  και θερμαίνεται σε θερμοκρασία  $\theta^\circ C$ , οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία



Το διπλανό διάγραμμα παριστάνει τις συγκεντρώσεις των δύο ουσιών σε συνάρτηση με το χρόνο.



i) Ποια είναι η απόδοση της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αρχική θέση χημικής ισορροπίας

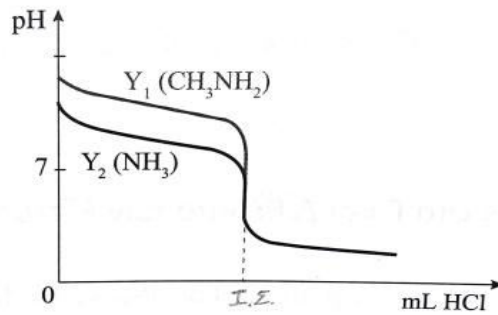
X.I.<sub>1</sub> και ποια η τιμή της σταθεράς ισορροπίας  $K_c$  σε θερμοκρασία  $\theta^\circ C$ .

ii) Τη χρονική στιγμή  $t_1$  μεταβάλλουμε έναν από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση ισορροπίας, οπότε τη χρονική στιγμή  $t_2$  αποκαθίσταται νέα θέση χημικής ισορροπίας X.I.<sub>2</sub>. Να εξηγήσετε σύντομα

α) ποιος παράγοντας μεταβλήθηκε και με ποιον τρόπο

β) πώς επηρεάζει η μεταβολή αυτή την απόδοση της αντίδρασης, την τιμή της σταθεράς ισορροπίας και την πίεση στο δοχείο.

**B4]** Υδατικό διάλυμα  $CH_3NH_2$  ( διάλυμα  $Y_1$ ) και υδατικό διάλυμα  $NH_3$  (διάλυμα  $Y_2$ ) έχουν τον ίδιο όγκο. Τα δύο διαλύματα ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο διάλυμα HCl. Στο διάγραμμα που ακολουθεί δίνονται οι καμπύλες ογκομέτρησης των παραπάνω διαλυμάτων  $Y_1$  και  $Y_2$ .



Να συγκρίνετε:

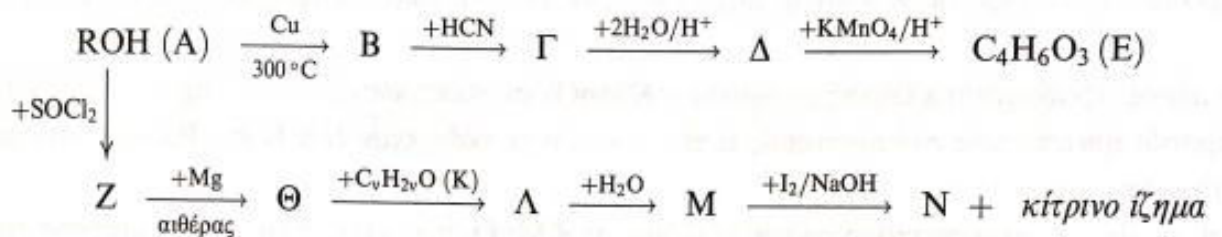
α) τις αρχικές συγκεντρώσεις των διαλυμάτων  $Y_1$  και  $Y_2$ .

β) την ισχύ των βάσεων  $NH_3$  και  $CH_3NH_2$

Θεωρήστε ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις του σχολικού βιβλίου και ότι τα διαλύματα είναι στους  $25^\circ C$ .

ΘΕΜΑ Γ

Γ1] Δίνεται το επόμενο διάγραμμα χημικών μετατροπών



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α έως Ν.

Γ2] Διαθέτουμε 12 g ομογενούς ισομοριακού μείγματος που περιέχει την  $CH_3CH_2OH$  και μια οργανική ένωση Π με μοριακό τύπο  $C_vH_{2v+2}O$ . Η ποσότητα του μείγματος χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

Το πρώτο μέρος αντιδρά με περίσσεια διαλύματος  $I_2 / NaOH$  οπότε παράγονται 0,1 mol κίτρινου ιζήματος. Το δεύτερο μέρος αντιδρά με διάλυμα  $KMnO_4$  συγκέντρωσης 0,2M παρουσία  $H_2SO_4$ .

Να προσδιορίσετε:

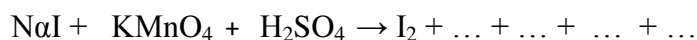
i) τον συντακτικό τύπο της ένωσης Π

ii) τον μέγιστο όγκο του διαλύματος  $KMnO_4$  που αποχρωματίζεται.

Δίνονται  $Ar C=12 H=1 O=16$

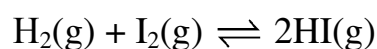
## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1]** Ορισμένη ποσότητα NaI αντιδρά πλήρως με διάλυμα KMnO<sub>4</sub> συγκέντρωσης 0,2M παρουσία H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Από την αντίδραση αυτή παράγονται 0,3 mol I<sub>2</sub>. Να συμπληρώσετε και να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης, καθώς και να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος KMnO<sub>4</sub> που αντέδρασε.

**Δ2]** Η παραπάνω ποσότητα I<sub>2</sub> που παράγεται εισάγεται σε δοχείο που περιέχει 0,3mol H<sub>2</sub> και θερμαίνεται σε θερμοκρασία θ°C, οπότε αποκαθίσταται η χημική ισορροπία



για την οποία η σταθερά χημικής ισορροπίας είναι K<sub>c</sub>=16, σε θερμοκρασία θ°C. Να υπολογίσετε τη σύσταση σε mol του μείγματος ισορροπίας X.I.<sub>1</sub> και την απόδοση της αντίδρασης.

**Δ3]** Πόσα mol H<sub>2</sub> πρέπει να προσθέσουμε στο μείγμα ισορροπίας X.I.<sub>1</sub> ώστε, όταν αποκατασταθεί νέα θέση χημικής ισορροπίας X.I.<sub>2</sub> στην ίδια θερμοκρασία, η απόδοση της αντίδρασης να είναι 80% ;

**Δ4]** Από το μείγμα ισορροπίας X.I.<sub>2</sub> αφαιρούμε από το δοχείο ορισμένη ποσότητα HI, η οποία διαλύεται στο νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Y1 όγκου 200ml το οποίο έχει pH=0.

i) Να υπολογίσετε πόσα mol HI απομακρύνθηκαν από το δοχείο.

ii) Πόσα mol αέριας NH<sub>3</sub> πρέπει να προσθέσουμε σε 100ml του διαλύματος Y1, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, ώστε να προκύψει διάλυμα Y2 με pH=4,5 ;

iii) Σε 100ml του διαλύματος Y1 προσθέτουμε ένα υδατικό διάλυμα CH<sub>3</sub>COONa (Y3) το οποίο έχει pH=9,5, οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα (Y4) με pH=5. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος Y3 που προσθέτουμε.

Δίνονται: όλα τα υδατικά διαλύματα είναι στους 25°C όπου K<sub>b</sub>(NH<sub>3</sub>)=10<sup>-5</sup>, K<sub>a</sub>(CH<sub>3</sub>COOH)=10<sup>-5</sup>, K<sub>w</sub>=10<sup>-14</sup>

# ΧΗΜΕΙΑ

## Γ' Γενικού Λυκείου

### Θετικών Σπουδών

Σάββατο 20 Απριλίου 2019 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

## ΘΕΜΑΤΑ

### ΘΕΜΑ Α

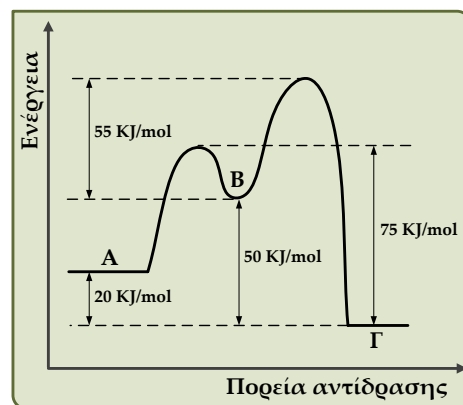
Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

**A1.** Από τις ακόλουθες ενώσεις ή ιόντα μπορεί να αναχθεί προς το σχηματισμό  $\text{NO}_2$ :

- α. το  $\text{N}_2\text{O}$ ,
- β. το  $\text{NO}_3^{-1}$ ,
- γ. το  $\text{NO}_2^{-1}$ ,
- δ. το  $\text{NO}$ .

Μονάδες 5

**A2.** Το παρακάτω ενεργειακό διάγραμμα περιγράφει τη μεταβολή  $\text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{Γ}$



Η ενέργεια ενεργοποίησης ( $E_a$ ) και η μεταβολή ενθαλπίας ( $\Delta H$ ) της αντίδρασης  $\text{A} \rightarrow \text{Γ}$  είναι αντίστοιχα :

- α.  $75 \text{ KJ} / \text{mol}$  και  $-20 \text{ KJ} / \text{mol}$ ,
- β.  $105 \text{ KJ} / \text{mol}$  και  $50 \text{ KJ} / \text{mol}$ ,
- γ.  $85 \text{ KJ} / \text{mol}$  και  $-20 \text{ KJ} / \text{mol}$ ,
- δ.  $55 \text{ KJ} / \text{mol}$   $50 \text{ KJ} / \text{mol}$ .

Μονάδες 5

**A3.** Δίνεται η αντίδραση σύνθεσης της αμμωνίας:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ . Για το ίδιο χρονικό διάστημα  $\Delta t$  ισχύει ότι:

- α.  $\Delta[\text{H}_2] = -1,5 \cdot \Delta[\text{NH}_3]$ ,
- β.  $\Delta[\text{H}_2] = 15 \cdot \Delta[\text{NH}_3]$ ,
- γ.  $\Delta[\text{H}_2] = 1,5 \cdot \Delta[\text{NH}_3]$ ,
- δ.  $3 \cdot \Delta[\text{H}_2] = -2 \cdot \Delta[\text{NH}_3]$ .

**Μονάδες 5**

**A4.** Ένα χημικό στοιχείο ανήκει στην 4<sup>η</sup> περίοδο του Π.Π. Τι από τα παρακάτω ισχύει οπωσδήποτε για το στοιχείο αυτό;

- α. Μπορεί να διαθέτει το πολύ 3 ασύζευκτα (μονήρη) ηλεκτρόνια,
- β. Ανήκει στον τομέα s ή στον τομέα p,
- γ. Θα έχει σίγουρα συμπληρωμένη τη στιβάδα M,
- δ. Έχει ατομικό αριθμό  $Z = 19$  έως 36.

**Μονάδες 5**

**A5.** Για τις οργανικές ενώσεις: αιθανόλη, μεθανάλη, προπανάλη, αιθανικό ή οξικό οξύ και μεθανικό ή μυρμηκικό οξύ, δίνονται οι προτάσεις i-iv που ακολουθούν:

- i. Από τις παραπάνω ενώσεις, μόνο το αιθανικό οξύ δεν έχει αναγωγικές ιδιότητες.
- ii. Από τις παραπάνω ενώσεις μόνο η αιθανόλη δίνει την ιωδοφορμική αντίδραση.
- iii. Η μεθανάλη παρουσιάζεται περισσότερο δραστική στις αντιδράσεις προσθήκης σε σχέση με την προπανάλη.
- iv. Το αιθανικό οξύ και το μεθανικό οξύ έχουν την ικανότητα να διασπούν τα ανθρακικά άλατα παράγοντας  $\text{CO}_2$ .

Ποια-ες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή-ές;

- α. Οι προτάσεις i και ii
- β. Οι προτάσεις i, ii και iii
- γ. Οι προτάσεις i και iii
- δ. Και οι 4 προτάσεις i-iv είναι σωστές

**Μονάδες 5**

## **ΘΕΜΑ Β**

---

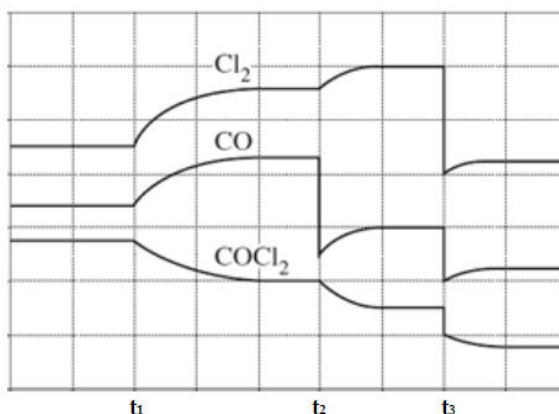
**B1.** Να αιτιολογήσετε γιατί ισχύουν οι παρακάτω προτάσεις:

- α. Στην αντίδραση,  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ , το  $\text{H}_2\text{O}_2$  συμπεριφέρεται τόσο ως οξειδωτικό όσο και ως αναγωγικό.
- β. Το pH ενός ουδέτερου διαλύματος στους  $15^\circ\text{C}$  έχει τιμή μεγαλύτερη του 7.
- γ. Σε μία υποστιβάδα αντιστοιχούν το πολύ  $(4\ell+2)$  ηλεκτρόνια.

- δ. Αν, υπό σταθερή θερμοκρασία, αυξήσουμε τον όγκο στο δοχείο που έχει αποκατασταθεί η ισορροπία,  $A(s) + B(g) \rightleftharpoons x\Gamma(g)$ , και η σταθερά ισορροπίας είναι  $K_c = 10 \text{ mol/L}$ , τότε αυξάνεται η απόδοση της αντίδρασης.

**Μονάδες 12**

- B2.** Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία που περιγράφεται από την εξίσωση:  $CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$ ,  $\Delta H = -110 \text{ kJ}$   
Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης των σωμάτων που μετέχουν στην ισορροπία σε συνάρτηση με το χρόνο.



Να **εξηγήσετε** ποιοι παράγοντες της χημικής ισορροπίας μεταβλήθηκαν τις χρονικές στιγμές  $t_1$ ,  $t_2$  και  $t_3$ .

**Μονάδες 6**

- B3.** Για τα στοιχεία  $z\Phi$ ,  $z+1\chi$  και  $z+2\Psi$  και  $z+3\Omega$  που ανήκουν όλα σε κύριες ομάδες του περιοδικού πίνακα δίνονται οι παρακάτω ενέργειες ιοντισμού σε  $\text{kJ/mol}$ :

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	$E_{i,1}$	$E_{i,2}$	$E_{i,3}$
$\Phi$	2081	3952	6122
$\chi$	496	4562	6910
$\Psi$	738	1451	7733
$\Omega$	578	1817	2745

- α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες για τη θεμελιώδη κατάσταση του στοιχείου  $\Psi$  καθώς και τους κβαντικούς αριθμούς ( $n$ ,  $l$ ,  $m_l$ ,  $m_s$ ) των ηλεκτρονίων της εξωτερικής του στιβάδας.

**Μονάδες 2**

- β) Να **εξηγήσετε** γιατί η  $E_{i,2}$  του  $\chi$  είναι μεγαλύτερη από την  $E_{i,2}$  του  $\Psi$ .

**Μονάδες 3**

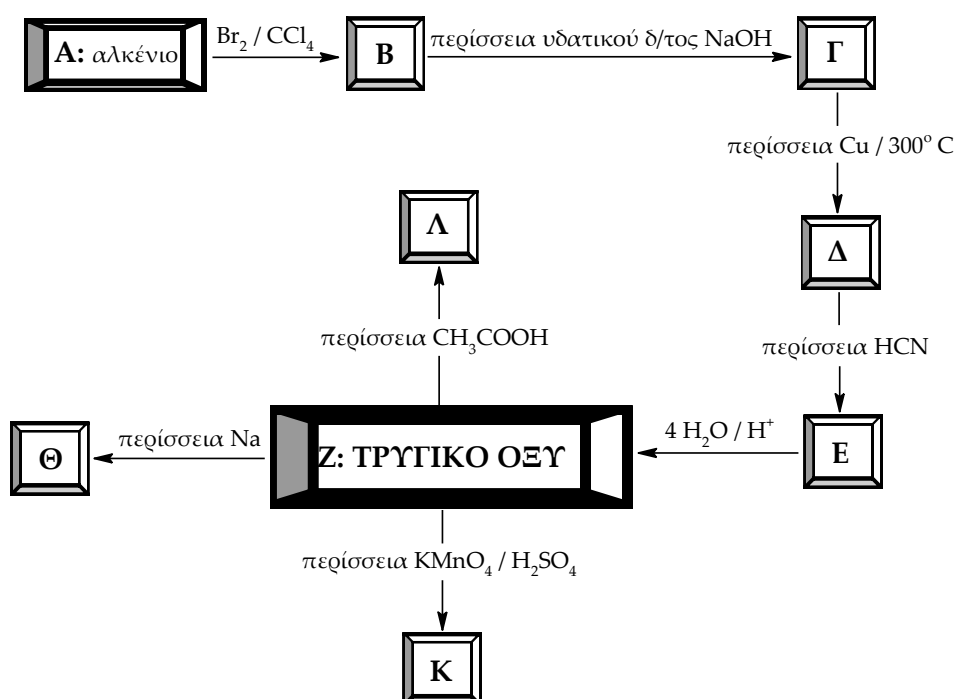
- γ) Να κατατάξετε τα στοιχεία  $\Phi$ ,  $\chi$ ,  $\Psi$ ,  $\Omega$  κατά αύξουσα ατομική ακτίνα.

**Μονάδες 2**

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το **τρογικό οξύ** είναι ένα φυσικό οργανικό καρβοξυλικό οξύ με χημικό τύπο  $C_4H_6O_6$ . Είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα οξέα των φρούτων. Το βρίσκουμε κυρίως στα σταφύλια και είναι ένα από τα κυριότερα οξέα του κρασιού. Χρησιμοποιείται ως πρόσθετο στα τρόφιμα, με αριθμό «E E334», κυρίως ως ρυθμιστής της οξύτητας αλλά και αντιοξειδωτικό ενώ έχει και πολλές βιομηχανικές εφαρμογές.

Στο παρακάτω διάγραμμα χημικών διεργασιών περιγράφονται ορισμένες χημικές αντιδράσεις που καταλήγουν στη σύνθεση του τρογικού οξέος καθώς και ορισμένες χημικές αντιδράσεις που περιγράφουν τις σημαντικότερες χημικές του ιδιότητες:



α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των εννιά (9) οργανικών ενώσεων **A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K** και **Λ**.

Μονάδες 9

β) Να γράψετε το είδος του υβριδισμού τροχιακού με το οποίο κάθε άτομο άνθρακα κάνει τους  $\sigma$  δεσμούς του στο μόριο του τρογικού οξέος.

Μονάδες 2

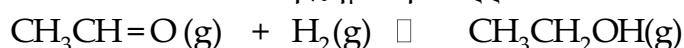
γ) Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης του τρογικού οξέος (**Z**) με περίσσεια όξινου με  $H_2SO_4$  διαλύματος  $KMnO_4$  προς σχηματισμό της ένωσης **K**.

Μονάδες 2

- δ) Να βρείτε την % w/v περιεκτικότητα σε τρυγικό οξύ ενός δείγματος κρασιού όγκου 20 mL που μπορεί να αποχρωματίσει μέχρι και 20 mL όξινου με  $\text{H}_2\text{SO}_4$  διαλύματος  $\text{KMnO}_4$  συγκέντρωσης 0,8 M. Δίνεται η σχετική μοριακή μάζα του τρυγικού οξέος  $M_r = 150$ .

**Μονάδες 4**

- Γ2. Σε δοχείο σταθερού όγκου  $V=3 \text{ L}$  εισάγεται ισομοριακό μείγμα  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$  και  $\text{H}_2$  όποτε, στους  $\theta^\circ\text{C}$ , αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Η ισορροπία αποκαθίσταται μετά από 50 min. Το μείγμα των οργανικών ενώσεων της χημικής ισορροπίας απομονώνεται κατάλληλα και χωρίζεται σε **δυο (2) ίσα μέρη**.

- Το 1<sup>ο</sup> μέρος με περίσσεια  $\text{I}_2/\text{NaOH}$  δίνει 0,3 mol κίτρινου ιζήματος.
- Το 2<sup>ο</sup> μέρος με φελίγγειο υγρό σχηματίζει 0,15 mol κεραμέρυθρου ιζήματος.

Να βρείτε:

- α) την τιμή της σταθεράς ισορροπίας  $K_c$  στους  $\theta^\circ\text{C}$ .

**Μονάδες 4**

- β) την μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι να αποκατασταθεί η ισορροπία.

**Μονάδες 4**

## ΘΕΜΑ Δ

---

- Δ1. Για τα χημικά στοιχεία X και Ψ υπάρχουν τα εξής δεδομένα:

I. Το X είναι η 2<sup>η</sup> αλκαλική γαία.

II. Το Ψ είναι από τα αλογόνα αυτό με την μικρότερη ατομική ακτίνα.

Τα χημικά στοιχεία X και Ψ είναι αντίστοιχα:

α.  ${}^4\text{Be}$ ,  ${}^{53}\text{I}$ ,

β.  ${}^{11}\text{Na}$ ,  ${}^9\text{F}$ ,

γ.  ${}^{12}\text{Mg}$ ,  ${}^9\text{F}$ ,

δ.  ${}^3\text{Li}$ ,  ${}^{17}\text{Cl}$

Να επιλέψετε τη σωστή απάντηση και στα ερωτήματα που ακολουθούν να αντικαταστήσετε τα στοιχεία X και Ψ με τα σύμβολα που βρήκατε.

**Μονάδες 2**

- Δ2. Υδατικό διάλυμα (Υ1) του άλατος  $\text{X}\Psi_2$  συγκέντρωσης 0,5M έχει όγκο 1L.

- α) Όταν στο Υ1 προσθέσαμε λίγες σταγόνες του δείκτη ΗΔ, που είναι ασθενές οξύ με  $K_a=10^{-8}$ , διαπιστώθηκε ότι ισχύει  $[Δ^-]=10 \cdot [ΗΔ]$ . Να βρείτε το pH του Υ1 και να δείξετε ότι η σταθερά ιοντισμού του οξέος ΗΨ έχει τιμή  $K_a=10^{-4}$ .

**Μονάδες 4**

- β) Πόσα mol αερίου ΗCl πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Υ1, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να προκύψει διάλυμα Υ2 με  $pH=4$ ;

**Μονάδες 6**

- Δ3. Σε 8L νερό, προσθέτουμε το διάλυμα Υ2 και 1L διαλύματος NaOH 0,5M. Να βρείτε το pH του διαλύματος Υ3 που θα προκύψει.

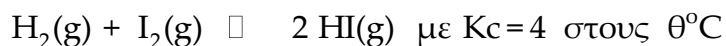
**Μονάδες 4**

- Δ4. Σε 6 L υδατικού διαλύματος ΗΨ με  $pH=2$  προσθέτουμε περίσσεια του μετάλλου Χ οπότε ελευθερώνεται αέριο Η<sub>2</sub>.

- α) Αν η μεγαλύτερη ποσότητα μετάλλου Χ προστεθεί με τη μορφή μεγαλύτερων κόκκων, σε σταθερή θερμοκρασία, τι επίδραση (αύξηση, μείωση ή αμετάβλητος) θα έχει αυτό, στον ρυθμό παραγωγής φουσαλίδων Η<sub>2</sub> και στον όγκο του παραγόμενου Η<sub>2</sub>;

**Μονάδες 2**

- β) Όλη η ποσότητα του Η<sub>2</sub> που ελευθερώνεται παραπάνω αναμιγνύεται με 6 mol ατμών I<sub>2</sub> σε δοχείο όγκου 10L και αποκαθίσταται η ισορροπία:



- i) Να βρεθεί η απόδοση της αντίδρασης.

**Μονάδες 3**

- ii) Με σταθερή θερμοκρασία προσθέτουμε 3 mol Η<sub>2</sub> στο μείγμα ισορροπίας οπότε αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης από την αρχική κατάσταση μέχρι την τελική θέση ισορροπίας.

**Μονάδες 4**

Δίνεται ότι :

- Όλα τα υδατικά διαλύματα των ερωτημάτων Δ2, Δ3 και Δ4 βρίσκονται στους 25 °C όπου για το νερό είναι  $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις σε όλα τα διαλύματα των ερωτημάτων Δ2, Δ3 και Δ4.