

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
2024**

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

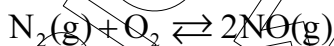
Για τις προτάσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Η υποστιβάδα 3d αποτελείται από

- α. τρία (3) ατομικά τροχιακά.
- β. πέντε (5) ατομικά τροχιακά.
- γ. ένα (1) ατομικό τροχιακό.
- δ. επτά (7) ατομικά τροχιακά.

Μονάδες 5

A2. Έχει αποκατασταθεί η παρακάτω χημική ισορροπία



Αυξάνοντας τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία

- α. δεν μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας.
- β. μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας προς τα δεξιά.
- γ. μετατοπίζεται η θέση της χημικής ισορροπίας προς τα αριστερά.
- δ. αυξάνεται ο αριθμός mol του NO(g).

Μονάδες 5

A3. Η οργανική ένωση CH₃COOH δεν αντιδρά με

- α. αντιδραστήριο Fehling.
- β. υδατικό διάλυμα K₂CO₃.
- γ. μεταλλικό νάτριο Na.
- δ. υδατικό διάλυμα NH₃.

Μονάδες 5

A4. Η μεταβολή της ενθαλπίας μιας αντίδρασης εξαρτάται

- α. μόνο από τη φύση των αντιδρώντων.
- β. μόνο από τη φυσική κατάσταση των αντιδρώντων και των προϊόντων.
- γ. μόνο από τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας που λαμβάνει χώρα η αντίδραση.
- δ. από όλα τα παραπάνω.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

1. Το ψ^2 εκφράζει την πιθανότητα να βρεθεί το ηλεκτρόνιο σε ένα ορισμένο σημείο του χώρου γύρω από τον πυρήνα.
2. Η χημική ένωση BeF_2 έχει ευθύγραμμη διάταξη. Δίνονται: ${}_4\text{Be}$, ${}_9\text{F}$.
3. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας οι ταχύτητες των δύο αντιδράσεων που εκφράζουν οι δύο αντίθετες κατευθύνσεις έχουν μηδενιστεί.
4. Η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης είναι πάντοτε θετική.
5. Τα κατώτερα μέλη των αλκοολών διαλύονται εύκολα στο νερό.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία X, Ψ με ατομικούς αριθμούς 18 και 19, αντίστοιχα.

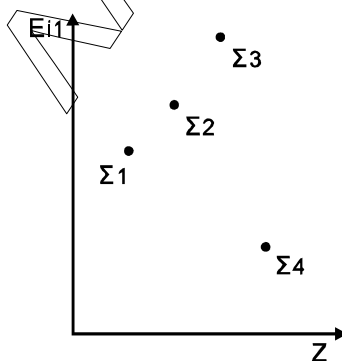
α. Να βρείτε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες των δύο στοιχείων στη θεμελιώδη τους κατάσταση.

(Μονάδες 2)

β. Να προσδιορίσετε σε ποιον τομέα, σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα βρίσκεται κάθε ένα από τα δύο στοιχεία.

(Μονάδες 3)

γ. Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνεται η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) τεσσάρων διαδοχικών χημικών στοιχείων σε συνάρτηση με τον ατομικό τους αριθμό (Z).



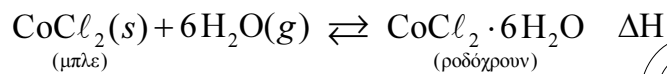
Οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων Σ1, Σ2, Σ3, Σ4 μπορεί να είναι, αντίστοιχα:

- i) 17, 18, 19, 20
- ii) 16, 17, 18, 19
- iii) 18, 19, 20, 21

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 8

- B2.** Μπλε χρώματος στερεό $\text{CoCl}_2(\text{s})$ μεταβάλλει το χρώμα του σε ροδόχρουν στερεό $\text{CoCl}_2(\text{s}) \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ σύμφωνα με την αμφίδρομη χημική εξίσωση:



- α.** Βασιζόμενοι στην παραπάνω ισορροπία, εξηγήστε γιατί το μπλε $\text{CoCl}_2(\text{s})$ χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της υγρασίας.
(Μονάδες 3)
- β.** Με αύξηση της θερμοκρασίας το χρώμα του στερεού γίνεται μπλε. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.
(Μονάδες 3)

Μονάδες 6

- B3.** Δίνεται ο πίνακας:

Ένωση	Σημείο Βρασμού
LiH	1270 °C
HF	23 °C
HBr	-66°C
HCl	-82°C

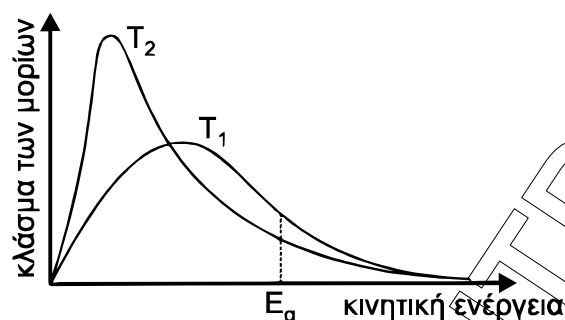
- α.** Να εξηγήσετε την πολύ μεγάλη τιμή του σημείου βρασμού του LiH.
(Μονάδες 2)
- β.** Να εξηγήσετε γιατί το HF έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από τα άλλα υδραλογόνα.
(Μονάδες 2)
- γ.** Να εξηγήσετε γιατί το HBr έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από το HCl.
(Μονάδες 2)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{Ar}(\text{H}) = 1$, $\text{Ar}(\text{Cl}) = 35,5$ και $\text{Ar}(\text{Br}) = 80$.

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: ${}_3\text{Li}$, ${}_1\text{H}$.

Μονάδες 6

- B4.** Στο παρακάτω σχήμα, δίνεται η ενεργειακή κατανομή μορίων σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T1 και T2.

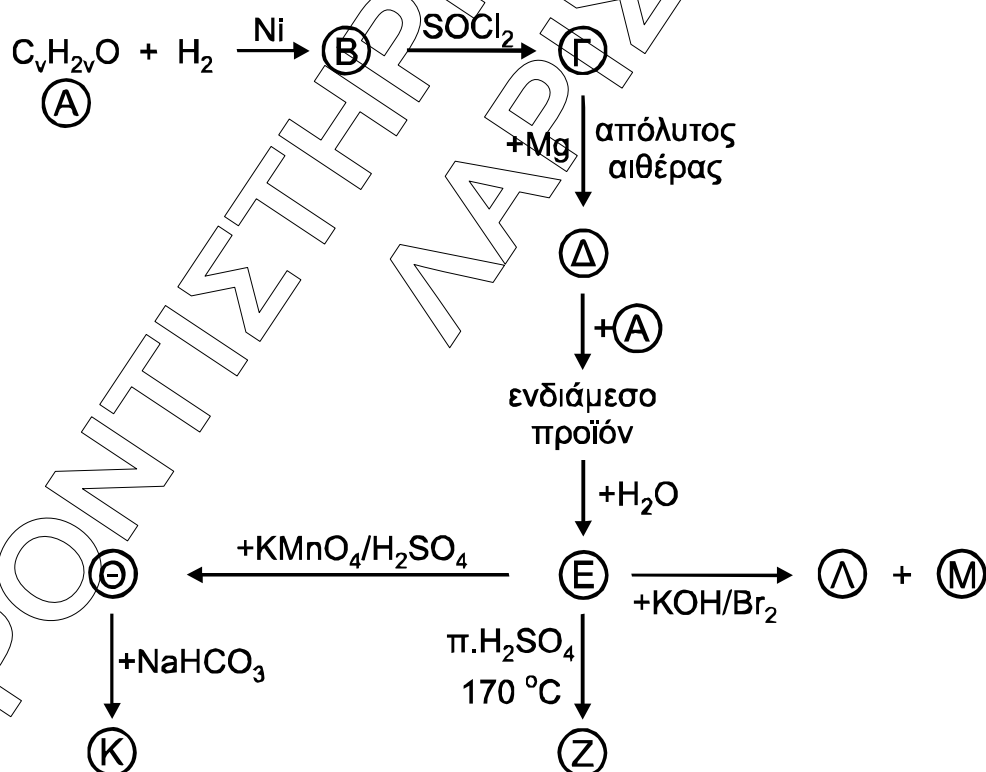


Ποια από τις θερμοκρασίες T1 ή T2 είναι υψηλότερη (μονάδα 1);
Αιτιολογήστε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις:



- α.** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ.

(Μονάδες 10)

- β. Εξηγήστε τη χρήση απόλυτου αιθέρα για τον σχηματισμό της ένωσης Δ, γράφοντας την αντίστοιχη χημική εξίσωση.

(Μονάδα 1)

Μονάδες 11

- Γ2. Ποσότητα 1 mol προπενίου πολυμερίζεται πλήρως υπό κατάλληλες συνθήκες και προκύπτει διάλυμα όγκου 1 L. Το διάλυμα μετά τον πολυμερισμό έχει οσμωτική πίεση 0,0246 atm σε θερμοκρασία $\theta = 27^\circ\text{C}$.

- α. Να γράψετε τη χημική εξίσωση πολυμερισμού.

(Μονάδα 1)

- β. Να προσδιορίσετε τον αριθμό των μορίων του μονομερούς που σχηματίζουν ένα μόριο πολυμερούς.

(Μονάδες 3)

- γ. Να αναφέρετε το είδος των υβριδικών τροχιακών όλων των ατόμων στο μονομερές και στην επαναλαμβανόμενη δομική μονάδα του πολυμερούς (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδα 1).

Δίνεται: $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Μονάδες 6

- Γ3. Σε κενό δοχείο όγκου 2 L και σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, προστίθεται ποσότητα στερεής οργανικής ένωσης X και 0,6 mol ένωσης Ψ, οπότε πραγματοποιείται η απλή αντίδραση με χημική εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή t_1 η ποσότητα του Ω στο δοχείο είναι 0,1 mol. Τη χρονική στιγμή t_2 ολοκληρώνεται η χημική αντίδραση και το σύνολο των αερίων μορίων είναι 0,4 mol.

- α. Να υπολογίσετε τη στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t_1 .

(Μονάδες 2)

- β. Να υπολογίσετε τη στιγμιαία ταχύτητα κατανάλωσης του Ψ τη χρονική στιγμή t_1 .

(Μονάδες 2)

- γ. Να υπολογίσετε τη σύσταση όλων των σωμάτων τη χρονική στιγμή t_2 .

(Μονάδες 4)

Μονάδες 8

Δίνεται η σταθερά ταχύτητας, $k = 10^{-3} \text{M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Υδατικό διάλυμα, που περιέχει CH_3COOH συγκέντρωσης 1 M και HCOOH συγκέντρωσης 0,8 M, βρίσκεται σε θερμοκρασία 25°C . Να υπολογιστεί η συγκέντρωση των H_3O^+ στο διάλυμα.

Μονάδες 5

Δίνονται:

- Για το CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$
- Για το HCOOH : $K'_a = 10^{-4}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Δ2. Διαθέτουμε τα παρακάτω διαλύματα:

- Y1: Υδατικό διάλυμα NH_3 όγκου 100 mL και συγκέντρωσης 0,5 M
- Y2: Υδατικό διάλυμα HBr όγκου 100 mL και συγκέντρωσης 1 M
- α.** Να υπολογιστεί ο μέγιστος όγκος ρυθμιστικού διαλύματος Y3 με $\text{pH} = 9$, που μπορεί να προκύψει από την ανάμιξη των διαλυμάτων Y1 και Y2.
(Μονάδες 7)

Δίνονται:

- $K_w = 10^{-14}$
- Για την NH_3 : $K_b = 10^{-5}$
- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$ και τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.
- β.** Στο ρυθμιστικό διάλυμα Y3 με $\text{pH} = 9$ προσθέτουμε σταγόνες του δείκτη ΗΔ με $K_{\text{aHΔ}} = 10^{-9}$. Να υπολογιστεί ο βαθμός ιοντισμού του δείκτη ΗΔ στο διάλυμα Y3. Η θερμοκρασία του διαλύματος παραμένει σταθερή.
(Μονάδες 4)

Μονάδες 11

Δ3. 10 gr δείγματος $\text{S}(s)$ καίγονται πλήρως και σχηματίζεται $\text{SO}_2(g)$. Η ποσότητα του $\text{SO}_2(g)$ διαβιβάζεται σε υδατικό διάλυμα χλωρίου (Cl_2) και αντιδρά πλήρως σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1):



Τα οξέα που σχηματίζονται εξουδετερώνονται πλήρως από διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,5 M και όγκου 2 L.

α. Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (1).

(Μονάδες 2)

β. Να προσδιορίσετε την % w/w περιεκτικότητα του δείγματος σε S(s). (Μονάδες 5)

γ. Να αιτιολογήσετε, χωρίς υπολογισμούς, γράφοντας τις κατάλληλες αντιδράσεις, αν το τελικό διάλυμα που προκύπτει μετά την εξουδετέρωση είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο. (Μονάδες 2)

Δίνεται η σχετική ατομική μάζα: $A_r(S) = 32$.

Θεωρούμε ότι οι προσμίξεις του δείγματος είναι αδρανείς.

Μονάδες 9

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. β
A2. α
A3. α
A4. δ
A5. 1. Σ
2. Σ
3. Λ
4. Λ
5. Σ

ΘΕΜΑ Β

B1. α. $_{18}\text{X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$_{19}\text{Y} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

- β. Το στοιχείο X βρίσκεται στην 3η περίοδο και στην 18η ομάδα του περιοδικού πίνακα, στον τομέα p. Το στοιχείο Y βρίσκεται στην 4η περίοδο και στην 1η ομάδα του περιοδικού πίνακα (αλκάλια), στον τομέα s.
- γ. Η E_{i1} αυξάνεται στον περιοδικό πίνακα από τα αριστερά προς τα δεξιά κατά μήκος μιας περιόδου και από κάτω προς τα πάνω κατά μήκος μιας ομάδας. Εφόσον το Σ_4 έχει αρκετά χαμηλότερη E_{i1} σε σχέση με τα Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 , τότε βρίσκεται στην 1η ομάδα του περιοδικού πίνακα, διότι θα αποβάλει εύκολα το e^- της εξωτερικής στοιβάδας και θα μεταπίπτει σε κατάσταση ευγενούς αερίου (σταθερή, συμπληρωμένη εξωτερική στοιβάδα). Επομένως, η σωστή απάντηση είναι η (ii), όπου το Σ_4 είναι το στοιχείο Y που βρίσκεται στα αλκάλια. Άρα τα υπόλοιπα διαδοχικά στοιχεία βρίσκονται στην προηγούμενη περίοδο και το Σ_3 έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια E_{i1} αφού είναι ευγενές αέριο.

- B2.** α) Παρουσία επιπλέον ποσότητας $[H_2O]$, η Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά, με στόχο να μειωθεί η $[H_2O]$ λόγω αρχής Le Chatelier. Επομένως, το μπλε χρώμα του $COCl_2$ θα μεταβληθεί σε ροδόχρουν $COCl_2 \cdot 6H_2O$, και με αυτή την οπτική μεταβολή χρώματος θα γίνει αντιληπτή η επιπλέον ποσότητα υγρασίας στο χημικό σύστημα.
- β) Με αύξηση της θερμοκρασίας, η Χ.Ι. θα μετατοπιστεί προς την ενδόθερμη αντίδραση, που συνοδεύεται με απορρόφηση θερμότητας, λόγω αρχής Le Chatelier. Επομένως αφού μετατοπίζεται προς τα αριστερά και το χρώμα γίνεται μπλε, η προς τα αριστερά αντίδραση είναι ενδόθερμη, άρα η προς τα δεξιά αντίδραση είναι εξώθερμη ($\Delta H < 0$).

- B3.** α) Το LiH είναι ιοντική ένωση και αναπτύσσονται ελκτικές δυνάμεις ηλεκτροστατικής φύσεως (ιοντικός δεσμός) μεταξύ των Li^+ και H^- . Οι ιοντικές αυτές δυνάμεις είναι πολύ ισχυρότερες από τις διαμοριακές δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων των άλλων χημικών ουσιών. Εφόσον το σ.β. αυξάνεται με την ισχύ των δυνάμεων, το LiH έχει ιδιαίτερα υψηλό σ.β., όπως και οι περισσότερες ετεροπολικές ενώσεις.
- β) Το HF έχει μεγαλύτερο σ.β. από τα υπόλοιπα HX καθώς σχηματίζει δεσμούς H (δ.Η.), που είναι ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις σε σχέση με τις διαμοριακές δυνάμεις διπόλου – διπόλου που σχηματίζονται ανάμεσα στα υπόλοιπα HX , λόγω πολικότητας.



Επομένως, αφού το σ.β. αυξάνεται με αύξηση της ισχύος των διαμοριακών δυνάμεων, το HF έχει σημαντικά μεγαλύτερη τιμή σ.β. από τα HBr και HCl .

- γ) Το HBr χαρακτηρίζεται από δυνάμεις διπόλου – διπόλου και από δυνάμεις διασποράς London, όπως και το HCl . Οι δυνάμεις διασποράς London αυξάνονται σε ισχύ με την αύξηση του Mr (σχετική μοριακή μάζα) και εφόσον:

$$\left\{ \begin{array}{l} Mr_{HBr} = 81 \\ Mr_{HCl} = 36,5 \end{array} \right\} \Rightarrow Mr_{HBr} > Mr_{HCl} \Rightarrow \sigma.β_{HBr} > \sigma.β_{HCl}$$

B4. $T_1 > T_2$

Η ταχύτητα μιας αντίδρασης αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, καθώς αυξάνεται η μέση κινητική ενέργεια των μορίων που αντιδρούν και αυξάνεται και ο αριθμός αποτελεσματικών συγκρούσεων. Στο διάγραμμα (κατανομή Maxwell-Boltzmann) που παρουσιάζεται, από το σημείο που δίνεται η E_a το εμβαδόν αντιπροσωπεύει το πλήθος των μορίων που αποκτούν ενέργεια μεγαλύτερη από την ενέργεια ενεργοποίησης. Όσο η θερμοκρασία αυξάνεται τόσο η καμπύλη κατανομής μετατοπίζεται προς τα δεξιά, συνεπώς ο αριθμός των μορίων που οδηγούνται σε αντίδραση αυξάνεται.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. α) A: $\text{HCH} = 0$

B: CH_3OH

Γ: CH_3Cl

Δ: CH_3MgCl

E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

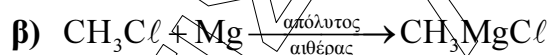
Z: $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

Θ: CH_3COOH

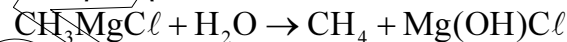
K: CH_3COONa

Λ: HCOOK

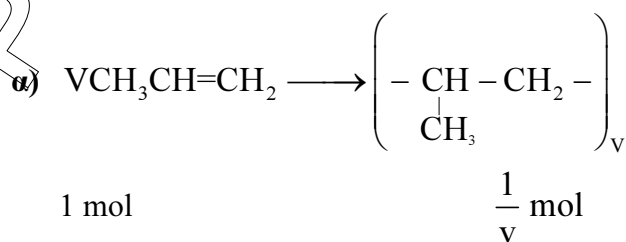
M: CHBr_3



Ο αιθέρας που χρησιμοποιείται στην παρασκευή αντιδραστήριου Grignard πρέπει να είναι απόλυτος (άνυδρος) γιατί αν περιέχει H_2O γίνεται αντίδραση που καταστρέφει το Grignard:



Γ2.

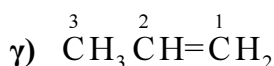


β) $m_{\text{μονομερούς}} = 1 \cdot M_r = M_{r_{\text{μον.}}} \Rightarrow m_{\text{μον.}} = M_{r_{\text{μον.}}}$

$m_{\text{πολ.}} = \frac{1}{V} \cdot M_{r_{\text{πολ.}}} \Rightarrow m_{\text{πολ.}} = \frac{1}{V} \cdot (v \cdot M_{r_{\text{μον.}}}) \Rightarrow m_{\text{πολ.}} = M_{r_{\text{μονομερούς}}} \cdot v \quad (1)$

$\Pi \cdot V = \frac{m_{\text{πολ.}}}{M_r} \cdot R \cdot T \xRightarrow{(1)} M_{r_{\text{πολ.}}} = \frac{M_{r_{\text{μον.}}} \cdot R \cdot T}{\Pi \cdot V} \Rightarrow M_{r_{\text{πολυμερούς}}} = M_{r_{\text{μον.}}} \cdot 1000 \quad (2)$

Όμως $M_{r_{\text{πολ.}}} = v \cdot M_{r_{\text{μον.}}} \xRightarrow{(2)} v = 1000$ μόρια μονομερούς σχηματίζουν ένα μόριο πολυμερούς



$\overset{1}{\text{C}} \rightarrow sp^2$ υβριδικά τροχιακά

$\overset{2}{\text{C}} \rightarrow sp^2$ υβριδικά τροχιακά

$\overset{3}{\text{C}} \rightarrow sp^3$ υβριδικά τροχιακά



Γ3.

mol	$X_{(s)} + 2\Psi_{(g)} \rightarrow \Omega_{(g)}$		
Αρχικά (mol)	α	0.6	
Αντιδρ.	z	$2z$	
Παρ.		z	
t_1	$\alpha - z$	$0.6 - 2z$	z

$n_{\Omega} = 0.1 \text{ mol} \rightarrow z = 0.1 \text{ mol}$

Άρα: t_1 : $(\alpha - 0.1) \text{ mol } X_{(s)}$, $0.4 \text{ mol } \Psi$, $0.1 \text{ mol } \Omega$

α) Νόμος ταχύτητας $u = K[\Psi]^2 \rightarrow u_t = 10^{-3} \left(\frac{0.4}{2} \right)^2 \rightarrow u_t = 4 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$

β) χρονική στιγμή t_1 : $u_{\Psi} = 2u_{\text{αντιδρ}} \rightarrow u_{\Psi} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$

γ)

mol	$X_{(s)} + 2\Psi_{(g)} \rightarrow \Omega_{(g)}$		
Αρχικά (mol)	α	0.6	
Αντιδρ.	w	$2w$	
Παρ.			w
t_2	$\alpha - w$	$0.6 - 2w$	w

χρονική στιγμή t_2 :

$$n_{\text{ολ. αερίων}} = 0.4 \text{ mol} \rightarrow 0.6 - 2w + w = 0.4 \rightarrow 0.6 - w = 0.4 \rightarrow w = 0.2 \text{ mol}$$

Αφού η αντίδραση είναι μονόδρομη και τελικά περισσεύει Ψ , το στερεό X έχει αντιδράσει πλήρως.

Άρα αρχικά $\alpha = 0.2 \text{ mol}$ στερεού X .

χρονική στιγμή t_2 : 0 mol X , $0.6 - 2w = 0.2 \text{ mol}$ Ψ και $w = 0.2 \text{ mol}$ Ω

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχικά (mol)	1 M		
ιοντ.	x	x	x
σχ.			

	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$		
Αρχικά (mol)	0,8 M		
ιοντ.	y	y	y
σχ.			

Ισορροπία $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ $1 - x \approx 1 \text{ M}$

$[\text{CH}_3\text{COO}]$ $0,8 - y \approx 0,8 \text{ M}$

$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = x \text{ M}$

$[\text{HCOO}^-] = y \text{ M}$

$[\text{H}_3\text{O}^+] = (x + y) \text{ M}$

$$K_{a_1} = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow \frac{K_{a_1} \cdot 1}{[H_3O^+]} = x \quad (1)$$

$$K_{a_2} = \frac{[H_3O^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow \frac{K_{a_1} \cdot 0,8}{[H_3O^+]} = y \quad (2)$$

$$(1) + (2) \quad x + y = [H_3O^+] = \frac{K_{a_1} \cdot 1 + K_{a_2} \cdot 0,8}{[H_3O^+]} \Rightarrow [H_3O^+] = \sqrt{10^{-5} \cdot 1 + 10^{-4} \cdot 0,8}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = \sqrt{9 \cdot 10^{-5}} = 3 \cdot 10^{-2,5} \text{ M.}$$

Δ2. α) Για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα πρέπει από την ποσοτική αντίδραση να αντιδράσει όλο το HBr και να περισσέψει NH₃.

$$n_{NH_3} = 0,5 \cdot v_1$$

$$n_{HBr} = 1 \cdot v_2$$

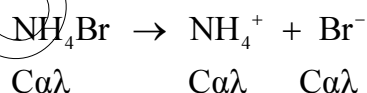
	NH ₃	+	HBr	→	NH ₄ Br
Αρχικά (mol)	0,5 · v ₁		v ₂		
Αντιδρ.	v ₂		v ₂		
Παρ.	v ₂		v ₂		v ₂
Τελ.	0,5v ₁ - v ₂		v ₂		v ₂

$$y_3 \quad [NH_4Br] = \frac{v_2}{v_1 + v_2} M = C_{αλ.}$$

$$NH_3 \quad \frac{0,5v_1 - v_2}{v_1 + v_2} M = C_B$$

$$pH \approx 9 \Rightarrow pOH = 5$$

$$[OH^-] = 10^{-5}$$



C_{αλ}

C_{αλ}

C_{αλ}

$$C_{αλ} = C_{οξ}$$

$$C_{\beta} = C_{\alpha\zeta} \Rightarrow \frac{0,5v_1 - v_2}{v_1 + v_2} = \frac{v_2}{v_1 + v_2} \Rightarrow 0,5v_1 - v_2 = v_2 \Rightarrow 2v_2 = 0,5v_1 \Rightarrow$$

$$V_{1\max} = 100\text{ml}$$

$$V_2 = \frac{V_1}{4} = 25\text{ml}$$

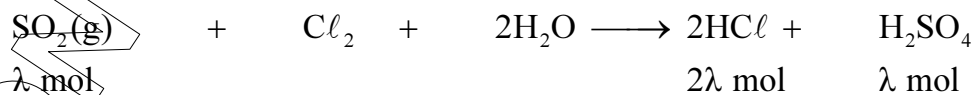
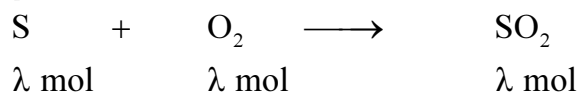
β) Y_3NH_3 NH_4Br $\text{pH} = 9 \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ M}$

$$a = \frac{x}{c} \rightarrow x = ac$$

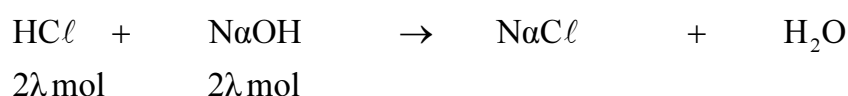
$$K_{H\Delta} = \frac{[H_3O^+][\Delta^-]}{[H\Delta]} \Leftrightarrow K_{H\Delta} = \frac{[H_3O^+]^x}{c-x} \Leftrightarrow 10^{-9} = \frac{10^{-9} \cdot \alpha \cdot c}{c(1-\alpha)} \Leftrightarrow 1 = \frac{\alpha}{1-\alpha} \Leftrightarrow$$

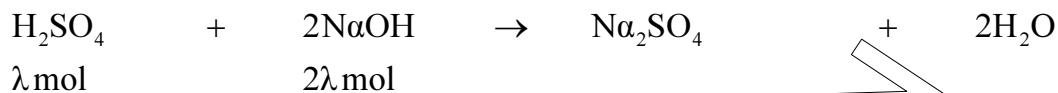
$$\Leftrightarrow 1-\alpha = \alpha \Leftrightarrow 1 = 2\alpha \Leftrightarrow \alpha = 0.5$$

a)

 $\beta)$ 

$$n_{\text{NaOH}} = CV \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,5\text{M} \cdot 2\text{L} = 1\text{mol}$$





$$2\lambda + 2\lambda = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 1 = 4\lambda \Rightarrow \lambda = 0,25 \text{ mol}$$

$$m_s = 0,25 \cdot A_{r_s} \text{ gr} = 0,25 \cdot 32 = 8 \text{ gr}$$

Στα 10 gr δειγμ. έχω 8 gr S

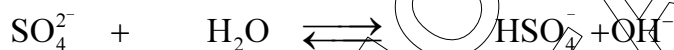
Στα 100 gr δειγμ. έχω ;80 gr S

Άρα 80% w/w σε καθαρό S το δείγμα.

- γ) Το διάλυμα περιέχει NaCl και Na₂SO₄ το NaCl δεν επηρεάζει το pH του διαλύματος γιατί προέρχεται από ισχυρό οξύ HCl και ισχυρή βάση NaOH.



Το Na⁺ δεν επηρεάζει το pH το SO₄²⁻ είναι ασθενής βάση του συζυγούς ασθενούς οξέος HSO₄⁻ το οποίο ιοντίζεται μερικώς.



Άρα το διάλυμα θα είναι βασικό.