

## Πανελλήνιες Εξετάσεις Ημερήσιων Γενικών Λυκείων

Εξεταζόμενο Μάθημα: Χημεία Θετικών Σπουδών,

Ημερομηνία: 6 Ιουνίου 2024

Ενδεικτικές Απαντήσεις Θεμάτων

### ΘΕΜΑ Α

A1. Σωστή απάντηση το β.

A2. Σωστή απάντηση το α.

A3. Σωστή απάντηση το α.

A4. Σωστή απάντηση το δ.

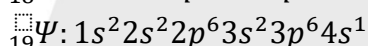
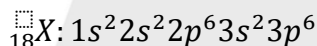
A5.

1. Σωστό
2. Σωστό
3. Λάθος
4. Λάθος
5. Σωστό

### ΘΕΜΑ Β

B1.

α. Η ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες των στοιχείων στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:



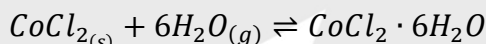
β. Το στοιχείο X βρίσκεται στον p τομέα, 3<sup>η</sup> περίοδο και ομάδα 18 (ή VIII<sub>A</sub>).

Το στοιχείο Y βρίσκεται στον s τομέα, 4<sup>η</sup> περίοδο και ομάδα 1 (ή I<sub>A</sub>).

γ. Σωστή απάντηση το (ii).

Οι ατομικοί αριθμοί που δίνονται αφορούν διαδοχικά στοιχεία στον περιοδικό πίνακα. Στο διάγραμμα παρατηρούμε πως το στοιχείο Σ<sub>3</sub> έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια 1<sup>ου</sup> ιοντισμού ενώ το διαδοχικό στον Περιοδικό Πίνακα, Σ<sub>4</sub>, έχει πολύ μικρότερη. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι το Σ<sub>3</sub> είναι ευγενές αέριο, καθώς σε μια περίοδο η ενέργεια του 1<sup>ου</sup> ιοντισμού αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά και το Σ<sub>4</sub> είναι το πρώτο στοιχείο της επόμενης περιόδου.

B2. α. Αν τοποθετηθεί το  $CoCl_2$  σε δοχείο με υγρασία (παρουσία  $H_2O$ ), τότε εξαιτίας της αποκατάστασης της Χημικής Ισορροπίας:



Το χρώμα θα μεταβληθεί από μπλε σε ροδόχρουν. Συνεπώς, με την αλλαγή του χρώματος είναι δυνατός ο προσδιορισμός ύπαρξης νερού (υγρασίας).

β. Με βάση την αρχή Le Chatelier η ισορροπία μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση εκείνη που τείνει να αναιρέσει την έξωθεν επιβαλλόμενη μεταβολή.

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Συνεπώς, με αύξηση της θερμοκρασίας ευνοείται η ενδόθερμη αντίδραση. Αφού το χρώμα γίνεται μπλε, η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά. Άρα προς τα δεξιά η αντίδραση είναι εξώθερμη, συνεπώς ισχύει ότι  $\Delta H < 0$ .

## B3.

α.  ${}^6_3\text{Li}: 1s^2 2s^1$  ανήκει στη 2<sup>η</sup> περίοδο 1<sup>η</sup> ομάδα (1<sup>ο</sup> αλκάλιο). Συνεπώς η ένωση  $\text{LiH}$  (υδρίδιο του λιθίου) είναι ιοντική, γεγονός που εξηγεί το πολύ υψηλό σημείο ζέσεώς της.

β. Το σημείο ζέσεως εξαρτάται από την ισχύ των διαμοριακών δυνάμεων. Το  $\text{HF}$  σχηματίζει ισχυρούς δεσμούς  $\text{H}$ , ενώ στα  $\text{HBr}$ ,  $\text{HCl}$  κυριαρχούν δυνάμεις διπόλου-διπόλου. Συνεπώς, λόγω της αυξημένης ισχύος των δεσμών υδρογόνου το  $\text{HF}$  έχει πιο υψηλό σημείο βρασμού από τα υπόλοιπα υδραλογόνα.

γ. Η ισχύς των δυνάμεων διπόλου-διπόλου αυξάνεται με την αύξηση της σχετικής μοριακής μάζας ( $M_r$ ) της ένωσης. Συνεπώς αφού  $M_{r\text{HBr}} > M_{r\text{HCl}}$  στο  $\text{HBr}$  εμφανίζονται ισχυρότερες δυνάμεις διπόλου-διπόλου, άρα έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσεως από το  $\text{HCl}$ .

B4. Στο σχήμα φαίνεται ότι σε θερμοκρασία  $T_1$ , το πλήθος των μορίων που έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια από την ενέργεια ενεργοποίησης  $E_a$  (άρα θα μπορέσει να δώσει περισσότερες αποτελεσματικές συγκρούσεις) είναι μεγαλύτερο από το πλήθος σε θερμοκρασία  $T_2$ . Άρα, η ισχύει ότι:  $T_1 > T_2$ .

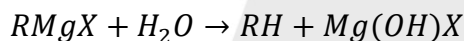
## ΘΕΜΑ Γ

### Γ1.

α. Οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων είναι:

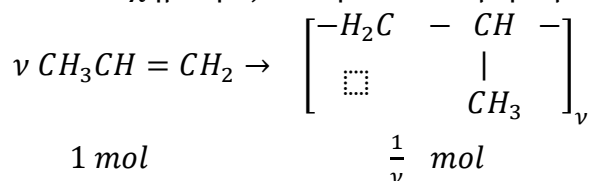
(Α)	$\text{CH}_2 = \text{O}$
(Β)	$\text{CH}_3\text{OH}$
(Γ)	$\text{CH}_3\text{Cl}$
(Δ)	$\text{CH}_3\text{MgCl}$
(Ε)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
(Θ)	$\text{CH}_3\text{COOH}$
(Κ)	$\text{CH}_3\text{COONa}$
(Ζ)	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
(Λ) ή (Μ)	$\text{CHBr}_3$
(Μ) ή (Λ)	$\text{HCOOK}$

β. Η χρήση του απόλυτου αιθέρα στην αντίδραση παρασκευής αντιδραστηρίου *Grignard* είναι αναγκαία, καθώς η ύπαρξη έστω και μικρής ποσότητας  $\text{H}_2\text{O}$  θα οδηγήσει σε καταστροφή του αντιδραστηρίου *Grignard* σύμφωνα με την εξίσωση:



# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Γ2. α. Η χημική εξίσωση του πολυμερισμού είναι:

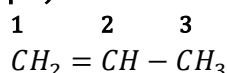


β. Γενικά ισχύει:  $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ , οπότε για το πολυμερές θα είναι:

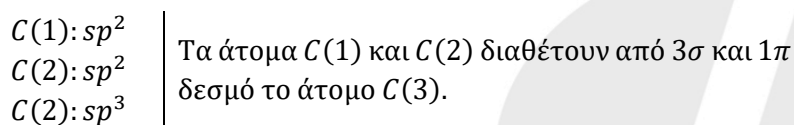
$$P \cdot V = \frac{1}{v} \cdot R \cdot T \Rightarrow v = \frac{R \cdot T}{P \cdot V} = \frac{0,082 \cdot 300}{0,0246 \cdot 1} = \frac{24,6}{0,0246} = 1000$$

γ.

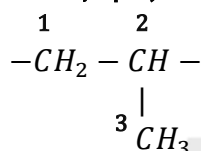
Μονομερές:



Είναι:



Πολυμερές:



Είναι:



Γ3. α.

mol	$x_{(s)}$	+	$2\Psi_{(g)}$	→	$\Omega_{(g)}$
Αρχ.	$\omega$		0,6		—
Αντ./ Παρ.	$y$		$2y$		$y$
$t_1$	$\omega - y$		$0,6 - 2y$		$y$

Δίνεται ότι τη χρονική στιγμή  $t_1$  η ποσότητα του  $\Omega$  είναι  $0,1 \text{ mol}$ , άρα  $y = 0,1 \text{ mol}$ . Επομένως, τη στιγμή  $t_1$  στο δοχείο η συγκέντρωση του αερίου  $\Psi$  είναι:

$$[\Psi] = \frac{0,6 - 2y \text{ mol}}{2 \text{ L}} = \frac{0,6 - 0,2}{2} \text{ M} = 0,2 \text{ M}$$

Για τον υπολογισμό της στιγμιαίας ταχύτητας της αντίδρασης απαιτείται η εύρεση του νόμου ταχύτητας, η έκφραση του οποίου είναι  $v = k[\Psi]^x$ , από την οποία προκύπτει για τις μονάδες της σταθεράς ταχύτητας:

$$k = \frac{v}{[\Psi]^x} = \frac{M \cdot s^{-1}}{M^x} = M^{1-x} \cdot s^{-1}$$

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Δίνεται πως οι μονάδες της σταθεράς  $k$  είναι  $M^{-1} \cdot s^{-1}$ , άρα θα πρέπει  $1 - x = -1 \Rightarrow x = 2$

Επομένως, ο νόμος της ταχύτητας είναι  $v = k[\Psi]^2$  και η στιγμιαία ταχύτητα την  $t_1$  είναι:

$$v = 10^{-3} M^{-1} \cdot s^{-1} \cdot (0,2M)^2 = 4 \cdot 10^{-5} M \cdot s^{-1}$$

**β.** Η σχέση που συνδέει τη στιγμιαία ταχύτητα κατανάλωσης του  $\Psi$ ,  $v_\Psi$  με τη στιγμιαία ταχύτητα είναι:

$$v = \frac{1}{2} v_\Psi \Rightarrow v_\Psi = 2v = 2 \cdot 4 \cdot 10^{-5} M^{-1} \cdot s^{-1} = 8 \cdot 10^{-5} M^{-1} \cdot s^{-1}$$

**γ.** Τη χρονική στιγμή  $t_2$  δίνεται πως ολοκληρώνεται η αντίδραση και πως στο δοχείο περιέχονται  $0,4 \text{ mol}$  αερίων. Επομένως, το αέριο  $\psi$  πρέπει να βρίσκεται σε περίσσεια.

<i>mol</i>	$x_{(s)}$	+	$2\Psi_{(g)}$	$\rightarrow$	$\Omega_{(g)}$
Αρχ.	$\omega$		0,6		–
Αντ./ Παρ.	$\omega$		$2\omega$		$\omega$
$t_2$ τελ	–		$0,6 - 2\omega$		$\omega$

Τη στιγμή  $t_2$ ,  $n_{\text{ΟΛΑΕΡΙΟΥ}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow 0,6 - 2\omega + \omega = 0,4 \Rightarrow \omega = 0,2 \text{ mol}$

Επομένως, τη χρονική στιγμή  $t_2$  το στερεό  $X$  έχει αντιδράσει πλήρως και στο δοχείο περιέχονται:  $0,6 - 2\omega = 0,2 \text{ mol}$   $\Psi$  και  $0,2 \text{ mol}$   $\Omega$ .

**Παρατήρηση:** Εάν θεωρήσουμε πως το στερεό  $X$  βρίσκεται σε περίσσεια, τότε θα αντιδρούσαν πλήρως  $0,6 \text{ mol}$   $\Psi$  και θα παράγονταν  $0,3 \text{ mol}$   $\Omega$ , άρα τη στιγμή  $t_2$  στο δοχείο το σύνολο των αερίων μορίων θα ήταν  $0,3 \text{ mol}$  που είναι άτοπο με βάση τα δεδομένα της εκφώνησης.

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Έστω  $c_1$  και  $c_2$ , η συγκέντρωση του  $CH_3COOH$  και  $HCOOH$  στο διάλυμα και  $ka_1, ka_2$  αντίστοιχα οι σταθερές ιοντισμού των οξέων. Έχουμε:

<i>Molarity</i>	$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$		
αρχ.	$c_1$		
αντ/παρ.	$x$	$x$	$x$
τελικά	$c_1 - x$	$x$	$x$

<i>Molarity</i>	$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$		
αρχ.	$c_2$		
αντ/παρ.	$y$	$y$	$y$
τελικά	$c_2 - y$	$y$	$y$

Ισχύει:  $[H_3O^+] = x + y$  και

# ΜΕΘΟΔΙΚΟ

$$ka_1 = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{x(x+y)}{c_1-x} \cong \frac{x(x+y)}{c_1} \Rightarrow ka_1 \cdot c_1 = x(x+y), \quad (1)$$

Αντίστοιχα:

$$ka_2 = \frac{[HCOO^-][H_3O^+]}{[HCOOH]} = \frac{y(x+y)}{c_2-y} \cong \frac{y(x+y)}{c_2} \Rightarrow ka_2 \cdot c_2 = y(x+y), \quad (2)$$

Προσθέτοντας κατά μέλη τις (1) και (2) προκύπτει:

$$(x+y)^2 = ka_1 \cdot c_1 + ka_2 \cdot c_2 \Rightarrow (x+y) = \sqrt{ka_1 \cdot c_1 + ka_2 \cdot c_2}$$

$$\Rightarrow (x+y) = \sqrt{10^{-5} \cdot 1 + 0,8 \cdot 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow (x+y) = \sqrt{9 \cdot 10^{-5}}$$

$$\Rightarrow (x+y) = 3 \cdot 10^{-2,5} M$$

Άρα,  $[H_3O^+] = 3 \cdot 10^{-2,5} M$ .

**Δ2.** Αρχικά υπολογίζουμε την αναλογία όγκων με την οποία θα πρέπει να αναμειχθούν τα δύο διαλύματα, προκειμένου να προκύψει  $pH = 9$ . Έστω  $V_1 L$  και  $V_2 L$  ο όγκος του  $Y_1$  και  $Y_2$ , που αναμειγνύονται.

$$n_{NH_3} = C_1 V_1 = 0,5 V_1 \text{ mol} \quad \text{και} \quad n_{HBr} = C_2 V_2 = 1 V_2 = V_2 \text{ mol}$$

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης εξουδετέρωσης είναι:

<i>mol</i>	$NH_3 + HBr \rightarrow NH_4Br$		
<i>Αρχ.</i>	$0,5 V_1$	$V_2$	–
<i>Αντ./ Παρ.</i>	$V_2$	$V_2$	$V_2$
$t_1$	$0,5V_1 - V_2$	–	$V_2$

Προφανώς για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα θα περισσέψει  $NH_3$  (ασθενής βάση), οπότε θα αντιδράσει όλο το  $HBr$ .

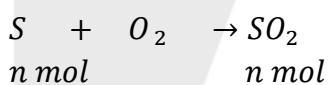
$$\text{Στο ρυθμιστικό διάλυμα: } C_{NH_3} = \frac{0,5V_1 - V_2}{V_1 + V_2} \text{ και } C_{NH_4Br} = \frac{V_2}{V_1 + V_2} \text{ ισχύει: } [OH^-] = Kb \frac{C_{NH_3}}{C_{NH_4^+}}$$

με αντικατάσταση έχουμε:

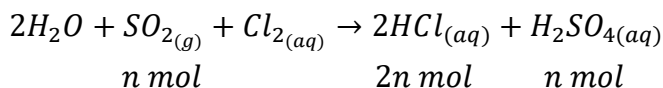
$$10^{-5} = 10^{-5} \cdot \frac{0,5V_1 - V_2}{V_2} \Leftrightarrow 0,5V_1 - V_2 = V_2 \Leftrightarrow 0,5V_1 = 2V_2 \Leftrightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{1}$$

ο μέγιστος όγκος θα προκύψει αν πάρουμε  $100 \text{ mL}$  ( $Y_1$ ) και  $25 \text{ mL}$  ( $Y_2$ ) άρα ο ζητούμενος όγκος είναι  $125 \text{ mL}$ .

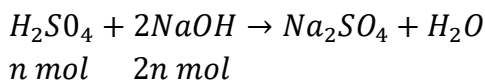
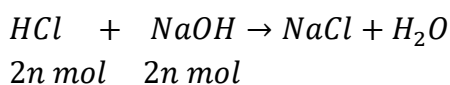
**Δ3. α.** Έστω  $n \text{ mol}$  καθαρό θείο στο δείγμα των  $10 \text{ g}$  οπότε παραγονται  $n \text{ mol } SO_2$ .



# ΜΕΘΟΔΙΚΟ



τα συνολικά mol NaOH είναι  $mol_{ολ} = C \cdot V = 0,5 \cdot 2 = 1$



$$\text{Άρα: } 2n + 2n = 1 \Leftrightarrow n = \frac{1}{4}$$

**β.** Είναι:  $m_s = n \cdot Ar = \frac{1}{4} \cdot 32 = 8g$

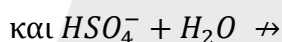
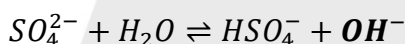
Σε 10g δείγματος περιέχονται 8g καθαρό θείο άρα 80% w/w.

**γ.** Το τελικό διάλυμα περιέχει τα άλατα NaCl και Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> με συγκεντρώσεις έστω C<sub>1</sub> και C<sub>2</sub> αντίστοιχα.

Molarity	NaCl → Na <sup>+</sup> + Cl <sup>-</sup>	
αρχ.	C <sub>1</sub>	
τελικά	C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>

Na<sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O ⇌ και Cl<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O ⇌ Δεν αντιδρούν με H<sub>2</sub>O, καθώς προέρχονται από την ισχυρή βάση NaOH και το ισχυρό οξύ HCl αντίστοιχα.

Molarity	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> → 2Na <sup>+</sup> + SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
αρχ.	C <sub>2</sub>	
τελικά	2C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>



Επομένως, το διάλυμα είναι βασικό.

**Επιμέλεια:** Μπάμπης Μπέσης, Χαλίδα Μάρω, Παύλος Μπέσης-Λαζάρου

## Υπολογισμός Μορίων Πανελλαδικών 2024

Χρησιμοποιήστε την Εφαρμογή για να **υπολογίσετε Μόρια** για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα / Σχολή!

**Υπολογίστε Μόρια**, δείτε τα **Τμήματα Επιτυχίας** (με τις περσινές βάσεις), τις **Ελάχιστες Βάσεις Εισαγωγής** για κάθε Ειδικό Μάθημα και για κάθε Πανεπιστημιακό Τμήμα μέσα από την ιστοσελίδα του ΜΕΘΟΔΙΚΟΥ ή την Android Εφαρμογή: [mobile app](#)

