

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.

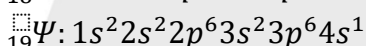
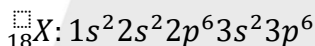
A5.

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:



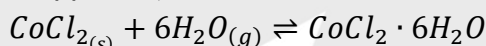
β. Το στοιχείο X βρίσκεται στον p τομέα, 3^η περίοδο και ομάδα 18 (ή VIII_A).

Το στοιχείο Y βρίσκεται στον s τομέα, 4^η περίοδο και ομάδα 1 (ή I_A).

γ. Σωστή απάντηση το (ii).

Οι ατομικοί αριθμοί που δίνονται αφορούν διαδοχικά στοιχεία στον περιοδικό πίνακα. Στο διάγραμμα παρατηρούμε πως το στοιχείο Σ₃ έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού ενώ το διαδοχικό στον Περιοδικό Πίνακα, Σ₄, έχει πολύ μικρότερη. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι το Σ₃ είναι ευγενές αέριο, καθώς σε μια περίοδο η ενέργεια του 1^{ου} ιοντισμού αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά και το Σ₄ είναι το πρώτο στοιχείο της επόμενης περιόδου.

B2. α. Αν τοποθετηθεί το CoCl₂ σε δοχείο με υγρασία (παρουσία H₂O), 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^η περίοδο 1^η ομάδα (1^ο αλκάλιο). Συνεπώς η ένωση 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 HF σχηματίζει ισχυρούς δεσμούς H , ενώ στα HBr , HCl κυριαρχούν δυνάμεις διπόλου-διπόλου. Συνεπώς, λόγω της αυξημένης ισχύος των δεσμών υδρογόνου το 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 HBr εμφανίζονται ισχυρότερες δυνάμεις διπόλου-διπόλου, άρα έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσεως από το 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: $T_1 > T_2$.

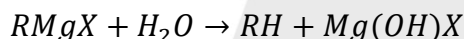
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

α. Οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων είναι:

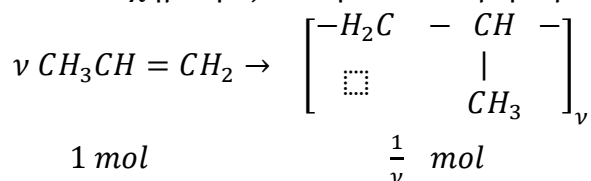
(Α)	$\text{CH}_2 = \text{O}$
(Β)	CH_3OH
(Γ)	CH_3Cl
(Δ)	CH_3MgCl
(Ε)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
(Θ)	CH_3COOH
(Κ)	CH_3COONa
(Ζ)	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
(Λ) ή (Μ)	CHBr_3
(Μ) ή (Λ)	HCOOK

β. Η χρήση του απόλυτου αιθέρα στην αντίδραση παρασκευής αντιδραστηρίου *Grignard* είναι αναγκαία, καθώς η ύπαρξη έστω και μικρής ποσότητας H_2O θα οδηγήσει σε καταστροφή του αντιδραστηρίου *Grignard* σύμφωνα με την εξίσωση:



ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Γ2. α. Η χημική εξίσωση του πολυμερισμού είναι:

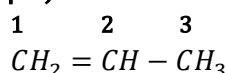


β. Γενικά ισχύει: $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$, οπότε για το πολυμερές θα είναι:

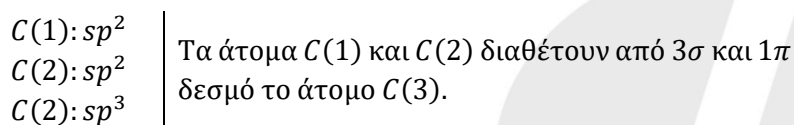
$$P \cdot V = \frac{1}{v} \cdot R \cdot T \Rightarrow v = \frac{R \cdot T}{P \cdot V} = \frac{0,082 \cdot 300}{0,0246 \cdot 1} = \frac{24,6}{0,0246} = 1000$$

γ.

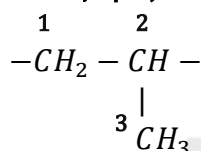
Μονομερές:



Είναι:



Πολυμερές:



Είναι:



Γ3. α.

mol	$x_{(s)}$	+	$2\Psi_{(g)}$	→	$\Omega_{(g)}$
Αρχ.	ω		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 Ω είναι $0,1 \text{ mol}$, άρα $y = 0,1 \text{ mol}$. Επομένως, τη στιγμή t_1 στο δοχείο η συγκέντρωση του αερίου Ψ είναι:

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

Αφού πρόκειται για απλή αντίδραση, ο νόμος της ταχύτητας είναι $v = k[\Psi]^2$ και η στιγμιαία ταχύτητα την t_1 είναι:

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

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

β. Η σχέση που συνδέει τη στιγμιαία ταχύτητα κατανάλωσης του Ψ , v_Ψ 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 ψ πρέπει να βρίσκεται σε περίσσεια.

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

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

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

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

Αντίστοιχα:

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

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

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	
Αρχ.			$0,5 V_1$		V_2	–
Αντ./ Παρ.			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 .

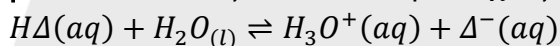
$$\text{Στο ρυθμιστικό διάλυμα: } C_{NH_3} = \frac{0,5V_1 - V_2}{V_1 + V_2} \text{ και } C_{NH_4Br} = \frac{V_2}{V_1 + V_2} \text{ ισχύει: } [OH^-] = Kb \frac{C_{NH_3}}{C_{NH_4^+}}$$

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 mL (Y_1) και 25 mL (Y_2) άρα ο ζητούμενος όγκος είναι 125 mL .

β. Για τον ιοντισμό του δείκτη $H\Delta$ έχουμε



$$C_{H\Delta} - \rho \qquad 10^{-9} \qquad \rho$$

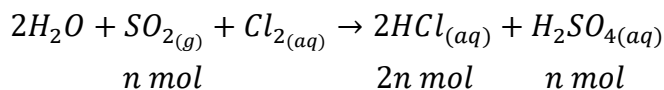
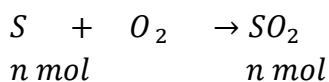
$$\text{Ισχύει } K_{\alpha H\Delta} = \frac{10^{-9} \cdot \rho}{C_{H\Delta} - \rho} \text{ με αντικατάσταση έχουμε } 10^{-9} = \frac{10^{-9} \cdot \rho}{C_{H\Delta} - \rho} \Leftrightarrow C_{H\Delta} - \rho = \rho \Leftrightarrow C_{H\Delta} = 2\rho$$

$$\text{Βαθμός ιοντισμού } \alpha = \frac{\rho}{c} = \frac{\rho}{2\rho} = 0,5$$

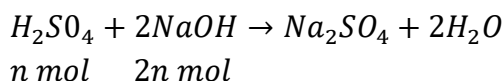
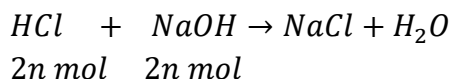
Εδώ **δεν** ισχύει $C_{H\Delta} - \rho \approx \rho < \text{λόγω της μικρής συγκέντρωσης που παρουσιάζει ο δείκτης (προστίθενται σταγόνες στο διάλυμα)}$

ΜΕΘΟΔΙΚΟ

Δ3. α. Έστω $n \text{ mol}$ καθαρό θείο στο δείγμα των 10 g οπότε παραγονται $n \text{ mol SO}_2$.



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



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

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

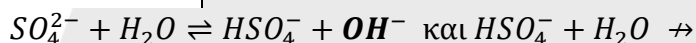
Σε 10g δείγματος περιέχονται 8g καθαρό θείο άρα $80\% \text{ w/w}$.

γ. Το τελικό διάλυμα περιέχει τα άλατα $NaCl$ και Na_2SO_4 με συγκεντρώσεις έστω C_1 και C_2 αντίστοιχα.

Molarity	$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$	
αρχ.	C_1	
τελικά	C_1	C_1

$Na^+ + H_2O \rightleftharpoons$ και $Cl^- + H_2O \rightleftharpoons$ Δεν αντιδρούν με H_2O , καθώς προέρχονται από την ισχυρή βάση $NaOH$ και το ισχυρό οξύ HCl αντίστοιχα.

Molarity	$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$	
αρχ.	C_2	
τελικά	$2C_2$	C_2



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](#)

