

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΑ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2022
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Θέμα Α

A1. Α

A2. Δ

A3. Γ

A4. Β

A5. α. Σ

β. Λ

γ. Λ

δ. Σ

ε. Σ

Θέμα Β

B1.

α. ${}_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

${}_{16}\text{S} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

β. Η E_{13} είναι η ενέργεια που απαιτείται για την απομάκρυνση του 3^{ου} e⁻ δηλ. την απομάκρυνση του e⁻ από τα κατιόντα ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$ και ${}_{16}\text{S}^{2+}$ αντίστοιχα. Ισχύει ότι:

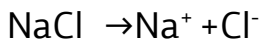
${}_{20}\text{Ca}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

${}_{16}\text{S}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Τα δύο ιόντα έχουν τον ίδιο πεξ όμως το ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$ έχει σταθερή δομή ευγενούς αερίου οπότε η ενέργεια που απαιτείται για την απόσπαση ενός ηλεκτρονίου θα είναι μεγαλύτερη, οπότε $E_{i3}(\text{Ca}^{2+}) > E_{i3}(\text{S}^{2+})$

B₂:

Το διάλυμα NaCl είναι ηλεκτρολυτικό ενώ το διάλυμα γλυκόζης είναι μοριακό



0,1M - -

- 0,1M 0,1M

$$\Pi_1 = c_{\text{ολ}}RT = 0,2RT$$

Για το διάλυμα γλυκόζης είναι $\Pi_2 = 0,1RT$.

(τα δύο διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία)

άρα το διάλυμα NaCl έχει μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση ($\Pi_2 = 2\Pi_1$).

B₃:

$$\Delta H_1 = H_{\text{πρ}(1)} - H_{\text{αντ}(1)} \quad \text{οπότε } H_{\text{πρ}(1)} = \Delta H_1 + H_{\text{αντ}(1)}$$

$$\text{ομοίως } H_{\text{πρ}(2)} = \Delta H_2 + H_{\text{αντ}(2)}$$

$H_{\text{πρ}(1)} < H_{\text{πρ}(2)}$ (αφού το στερεό βρίσκεται σε μικρότερη ενεργειακή στάθμη από το υγρό) και $H_{\text{αντ}(1)} = H_{\text{αντ}(2)}$

τότε $\Delta H_1 + H_{\text{αντ}(1)} < \Delta H_2 + H_{\text{αντ}(2)}$ άρα $\Delta H_1 < \Delta H_2$ και $|\Delta H_1| > |\Delta H_2|$

Οι τιμές των ΔH είναι αρνητικές αφού οι αντιδράσεις είναι εξώθερμες.

B₄:

α. i) Λ Ισχύει $\text{pH}_1 = \text{pH}_2 \Rightarrow \text{pOH}_1 = \text{pOH}_2 \Rightarrow [\text{OH}^-]_1 = [\text{OH}^-]_2$ και $K_{\text{b}1} = K_{\text{b}2}$ ($\theta = \text{σταθ.}$)

Οπότε $c_1 = c_2$.

ii) Λ. Στο Ι.Σ για κάθε διάλυμα ισχύει:

$c_1 V_1 = c V_{\text{ισ}1}$ και $c_2 V_2 = c V_{\text{ισ}2}$ αφού και οι δύο ογκομετρήσεις πραγματοποιούνται με το ίδιο πρότυπο διάλυμα συγκέντρωσης c .

$$\text{Επειδή } V_{\text{ισ}1} < V_{\text{ισ}2} \Rightarrow \frac{c_1 V_1}{c} < \frac{c_2 V_2}{c} \Rightarrow V_1 < V_2$$

β. Ισχύει:

$$V_{\text{ισ}1} < V_{\text{ισ}2} \Rightarrow \frac{c_1 V_1}{c} < \frac{c_2 V_2}{c}$$

$$V_1 = V_2 \quad \left. \vphantom{V_1 = V_2} \right\} c_1 < c_2$$

$$K_b1 = \frac{x^2}{c_1}$$

$$K_b2 = \frac{x^2}{c_2}$$

$$c_1 < c_2$$

$K_b1 > K_b2$ άρα η βάση του πρώτου διαγράμματος είναι ισχυρότερη.

Θέμα Γ

Γ₁.

Δοχείο 1: Η ένωση αντιδρά με Na και αποχρωματίζει το διάλυμα Br₂ άρα είναι η C₃H₄

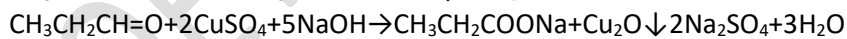
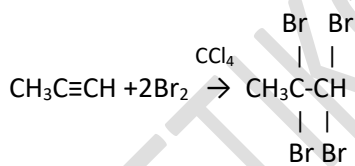
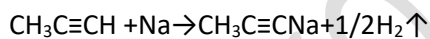
Συντακτικός τύπος: CH₃C≡CH

Δοχείο 2: Η ένωση αντιδρά με Na άρα είναι η C₃H₆O₂

Συντακτικός τύπος: CH₃CH₂COOH

Δοχείο 3: Η ένωση αντιδρά με αντιδραστήριο Fehling άρα είναι η C₃H₆O

Συντακτικός τύπος: CH₃CH₂CH=O



Γ₂.

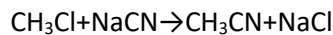
α. C_vH_{2v+1}Cl άρα 12v+2v+1+35,5=50,5 ⇔ v=1

A: CH₃Cl

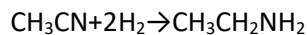
B: CH₃CN

Γ: CH₃CH₂NH₂

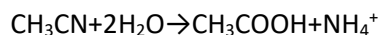
Δ: CH₃COOH



Ni



Ni

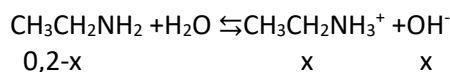


β.

$$n_A = \frac{m_A}{M_{rA}} = \frac{10,1}{50,5} = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\Gamma} = \frac{m_{\Gamma}}{M_{r\Gamma}} = \frac{1,8}{45} = 0,04 \text{ mol}$$

$$C_{\Gamma} = \frac{n_{\Gamma}}{V} = \frac{0,04}{0,2} = 0,2 \text{ M}$$



$$\text{pH} = 11,5 \Leftrightarrow 14 - \text{pOH} = 11,5 \Leftrightarrow \text{pOH} = 2,5 \text{ \acute{a}ρα } [\text{OH}^-] = 10^{-2,5} \text{ M}$$

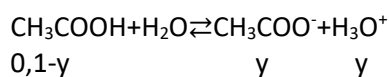
$$K_b = \frac{x^2}{0,2} \Leftrightarrow K_b = \frac{(10^{-2,5})^2}{0,2} \Leftrightarrow K_b = 5 \cdot 10^{-5}$$

γ. Επειδή η ποσότητα της Β χωρίζεται σε 2 ίσα μέρη ισχύει

$$n_B = 2n_{\Gamma} \Leftrightarrow n_B = 0,08 \text{ mol}$$

$$\text{απόδοση \%} = \frac{n_B}{n_A} \cdot 100 = \frac{0,08}{0,2} \cdot 100 = 40\%$$

$$\delta. C_{\Delta} = \frac{n_{\Delta}}{V} = \frac{0,04}{0,4} = 0,1 \text{ M}$$



$$K_a = \frac{y^2}{0,1} \Leftrightarrow 10^{-5} = \frac{y^2}{0,1} \Leftrightarrow y^2 = 10^{-6} \Leftrightarrow y = 10^{-3}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ \acute{a}ρα } \text{pH} = -\log 10^{-3} \Leftrightarrow \text{pH} = 3$$

Θέμα Δ

Δ1:



β.

- Το NaIO_3 είναι το οξειδωτικό σώμα.
- Το NaI είναι το αναγωγικό σώμα.

Οξειδωτικές ουσίες ή απλά οξειδωτικά ονομάζονται οι ουσίες (στοιχεία, χημικές ενώσεις ή ιόντα) που προκαλούν οξείδωση.

Τα οξειδωτικά περιέχουν άτομα που μπορούν να αναχθούν, που μπορούν δηλαδή να ελαττώσουν τον αριθμό οξείδωσης τους.

Το NaIO_3 είναι το οξειδωτικό σώμα, γιατί ο αριθμός οξείδωσης του I μειώνεται από +5 στο NaIO_3 σε 0 στο I_2 .

Αναγωγικές ουσίες ή απλά αναγωγικά ονομάζονται οι ουσίες (στοιχεία, χημικές ενώσεις ή ιόντα) που προκαλούν αναγωγή.

Τα αναγωγικά περιέχουν άτομα που μπορούν να οξειδωθούν, που μπορούν δηλαδή να αυξήσουν τον αριθμό οξείδωσης τους.

Το NaI είναι το αναγωγικό σώμα, γιατί ο αριθμός οξείδωσης του I αυξάνεται από -1 NaI σε 0 στο I_2 .

Δ2:

$\theta_2 > \theta_1$

Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι η αρχική συγκέντρωση του I_2 είναι η ίδια και στις δυο θερμοκρασίες. Όμως στην θ_2 η θέση χημικής ισορροπίας αποκαθίσταται σε μικρότερο χρόνο ($t_2 < t_1$). Αυτό συμβαίνει όταν αυξάνεται η θερμοκρασία των αντιδράσεων.

Δ3:

α.

$$\text{Γενικά: } K_c = \frac{[I]^2}{[I_2]} \quad (\Delta.3.a - 1)$$

Στους θ_1

c/(M)	I ₂ (g)	⇌	2I(g)
αρχ.	0,4		-
α/π.	-x		2x
Χ.Ι-1	0,4-x		2x

$$\text{Αφού } 0,4 - x = 0,2 \Rightarrow x = 0,2$$

$$(\Delta.3.a - 1) \Rightarrow K_c^{\theta_1} = \frac{0,4^2}{0,2} \Rightarrow K_c^{\theta_1} = 0,8$$

Η απόδοση α μπορεί να υπολογιστή από τη σχέση:

$$\alpha = \frac{\text{mol } I_2 \text{ που αντιδρούν}}{\text{αρχικά mol } I_2} \quad (\Delta.3.a - 2)$$

$$(\Delta.3.a - 2) \Rightarrow \alpha_1 = \frac{x}{0,4} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{0,2}{0,4} \Rightarrow \alpha_1 = 0,5 \text{ ή } 50\%$$

Στους θ_2

c/(M)	I ₂ (g)	⇌	2I(g)
αρχ.	0,4		-
α/π.	-y		2y
Χ.Ι-2	0,4-y		2y

$$\text{Αφού } 0,4 - y = 0,1 \Rightarrow y = 0,3$$

$$(\Delta.3.a - 1) \Rightarrow K_c^{\theta_2} = \frac{0,6^2}{0,1} \Rightarrow K_c^{\theta_2} = 3,6$$

$$(\Delta.3.a - 2) \Rightarrow \alpha_2 = \frac{y}{0,4} \Rightarrow \alpha_2 = \frac{0,3}{0,4} \Rightarrow \alpha_2 = 0,75 \text{ ή } 75\%$$

β. Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη πορεία.

Διαπίστωσα στο προηγούμενο ερώτημα, πως η αύξηση της θερμοκρασίας οδήγησε την αντίδραση δεξιά άρα η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη.

γ. Αφού αυξάνεται η τιμή της K_c στη μεγαλύτερη θερμοκρασία θ_2 , ευνοείται η προς τα δεξιά πορεία. Όμως Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη πορεία. Άρα η προς τα δεξιά πορεία είναι ενδόθερμη.

Άλλη δικαιολόγηση:

Η διάσπαση του δεσμού είναι ενδόθερμη πορεία, άρα $I_2(g) \rightleftharpoons 2I(g)$, $\Delta H > 0$ (υπερβαίνει τα όρια της ύλης).

Δ4

α. Η στιγμιαία ταχύτητα εξαρτάται από τις συγκεντρώσεις των αντιδρώντων τα οποία είναι σε αέρια κατάσταση. Συγκεκριμένα η αύξηση της συγκέντρωσής τους αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης. Με την πάροδο του χρόνου μειώνεται η $[I_2]$ και αυξάνεται η συγκέντρωση του $[I]$.

Από το διάγραμμα βλέπω πως η $[I]$ στην έναρξη ($t=0$) είναι μηδενική και παίρνει τη μέγιστη τιμή της στη χημική ισορροπία.

Άρα, από τους χρόνους που αναφέρονται στο διάγραμμα, στους θ_1 έχει μέγιστη τιμή τη χρονική στιγμή t_1 και στους θ_2 τη χρονική στιγμή t_2 . Και στις δυο θερμοκρασίες, σε αυτούς τους χρόνους η $u_1 = u_2$ γιατί το σύστημα βρίσκεται σε χημική ισορροπία.

β. Η u_2 γίνεται μέγιστη όταν αποκαθίσταται η χημική ισορροπία. Στη χημική ισορροπία, οι συγκεντρώσεις των ουσιών δεν μεταβάλλονται, με συνέπεια ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης να μηδενίζεται. Άρα $\frac{d[I_2]}{dt} = 0$.

Δ5.

c/(M)	I ₂ (g)	⇌	2I(g)
αρχ.	C		-
α/π.	- ω		2ω
Χ.Ι-3	C - ω		2ω

$$(\Delta. 3. \alpha - 2) \Rightarrow \alpha_3 = \frac{\omega}{C} \Rightarrow 0,25 = \frac{\omega}{C} \Rightarrow \omega = 0,25 \cdot C$$

$$(\Delta.3.a - 1) \Rightarrow K_c^{\theta_1} = \frac{(2\omega)^2}{C-\omega} \Rightarrow 0,8 = \frac{(0,25 \cdot C)^2}{0,75 \cdot C} \Rightarrow C = 2,4M.$$

Τα θέματα απαντήθηκαν από τους Χημικούς:

Ζωή Πατάκη, Θοδωρή Καραδέμητρο, Παναγιώτη Αθανασόπουλο