

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2026
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΛΙΞ

ΣΧΟΛΙΟ ΟΜΑΔΑΣ ΧΗΜΕΙΑΣ:

Τα θέματα καλύπτουν το σύνολο της εξεταστέας ύλης και, σε αρκετά σημεία, απαιτούν την ανάπτυξη τεκμηριωμένων αιτιολογήσεων. Η διατύπωση και η έκταση των ερωτημάτων αναμένεται να επιβαρύνουν τη διαχείριση του διαθέσιμου χρόνου από τους υποψηφίους.

Το θέμα Β κρίνεται εκτενές και απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, ιδίως στα ερωτήματα Β3, Β4 και Β5, όπου η ορθότητα και πληρότητα των αιτιολογήσεων είναι καθοριστικής σημασίας.

Το ερώτημα Γ1, αν και κινείται σε γνώσιμο πλαίσιο, εμφανίζει αυξημένο βαθμό δυσκολίας. Το Γ2 χαρακτηρίζεται από σημαντική έκταση και αυξημένες υπολογιστικές απαιτήσεις. Το θέμα Γ3 εκτιμάται ότι θα παρουσιάσει υψηλό επίπεδο δυσκολίας, τόσο ως προς τη σύλληψη όσο και ως προς την πλήρη και ορθή αιτιολόγηση των ζητούμενων.

Τέλος, το θέμα Δ εξετάζει συνδυαστικά τέσσερα κεφάλαια της ύλης μέσω ανεξάρτητων ερωτημάτων, απαιτώντας από τους υποψηφίους ευχέρεια στη σύνθεση γνώσεων.

ΘΕΜΑ Α

A1. β

A2. γ

A3. α

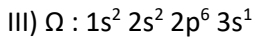
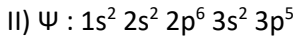
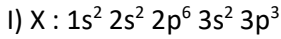
A4. δ

A5. 1) Λ, 2) Σ, 3) Λ, 4) Σ, 5) Σ

ΘΕΜΑ Β

B1.

α)



β) Γνωρίζουμε ότι η ενέργεια πρώτου ιοντισμού (E_{i1}) των ατόμων των χημικών στοιχείων εξαρτάται από τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα. Για στοιχεία της ίδιας περιόδου, όσο πιο δεξιά βρίσκονται τόσο μεγαλύτερη είναι η E_{i1} . Άρα

$$E_{i1\Omega} < E_{i1X} < E_{i1\Psi}$$

B2.

α)



β)

Το οξειδωτικό είναι το $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ καθώς ο αριθμός οξείδωσης του Cr μειώνεται από +6 σε +3.

Το αναγωγικό είναι το FeCl_2 καθώς ο αριθμός οξείδωσης του Fe αυξάνεται από +2 σε +3.

B3.

I) HA 0,01 M, έχει $\text{pH} = 2$

$$\text{pH} = 2 \text{ \acute{a}\rho\alpha } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \text{ M} = 0,01\text{M}$$

\acute{a}\rho\alpha \text{ ισχύει } [\text{HA}] = [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ \acute{a}\rho\alpha \text{ το οξύ HA είναι ισχυρό.}}

II) NaB έχει $\text{pH} = 9$

Για το άλας NaB ισχύει:



Αν το οξύ HB ήταν ισχυρό, τότε το ιόν B^- δεν θα αντιδρούσε με το H_2O οπότε το pH του άλατος θα ήταν ουδέτερο (7). Όμως το διάλυμα έχει pH βασικό οπότε το οξύ HB είναι ασθενές.

III) ΗΓ με $\text{pH} = 2$

$$\text{Αν το ΗΓ ήταν ισχυρό τότε } [\text{ΗΓ}] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 0,01\text{M}$$

Με την αραιώση σε δεκαπλάσιο όγκο, η συγκέντρωση θα υποδεκαπλασιαστεί \acute{a}\rho\alpha

$[HΓ] = [H_3O^+] = 0,001M$. Οπότε το pH του τελικού διαλύματος θα είναι ίσο με 3. Άρα το οξύ ΗΓ είναι ασθενές.

B4.

α) Σωστή απάντηση το (α).

β) Αφού η ημιπερατή μεμβράνη μετατοπίζεται προς τα αριστερά συμπεραίνουμε ότι περισσότερα μόρια νερού μεταφέρονται από το διάλυμα Α προς το διάλυμα Β άρα το διάλυμα Β είναι το υπερτονικό. Άρα :

$$\Pi_A < \Pi_B \quad (T_A = T_B) \Rightarrow C_A < C_B.$$

Τα διαλύματα Α και Β έχουν την ίδια περιεκτικότητα %w/w άρα το διάλυμα με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση θα έχει τη μικρότερη Mr. Άρα $Mr_A > Mr_B$. Οπότε $Mr_B = 30$.

B5.

α)

Σωστή επιλογή το (ii).

β)

Στο διάγραμμα παρατηρούμε ότι $pH_{(i.e.)} > 7$ καθώς και τη δημιουργία ρυθμιστικού διαλύματος. Συνεπώς, πρόκειται για αλκαλιμετρία ασθενούς οξέος. Στο μέσο της ογκομέτρησης έχουμε ρυθμιστικό με ίσες συγκεντρώσεις οξέος – βάσης, οπότε από την εξίσωση H.H. προκύπτει:

$$pH = pK_a + \log \frac{c_{\text{βάσης}}}{c_{\text{οξέος}}} \Rightarrow pH = pK_a + \log 1 \Rightarrow pK_a = 5 \Rightarrow K_a = 10^{-5}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

A: $HCOOCH_3$

B: $HCOONa$

Γ: CH_3OH

Δ: CH_3Cl

Ε: CH_3MgCl

Θ: $HCHO$

Κ: CH_3CH_2OH

Μ: $CH_2=CH_2$

N: CH₂BrCH₂Br

Π: CH≡CH

P: CuC≡CCu

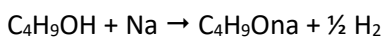
Γ2.

α) Έστω x mol από την μία ένωση και γ mol από την άλλη.

1^ο μέρος

Και οι δύο αλκοόλες αντιδρούν με Na.

$$n_{H_2} = 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ mol}$$

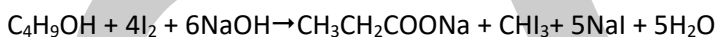


$$x/3 + \gamma/3 \quad ; = x/6 + \gamma/6$$

$$\text{Άρα } x/6 + \gamma/6 = 0,1 \rightarrow x + \gamma = 0,6 \text{ (1)}$$

2^ο μέρος

Η μοναδική αλκοόλη με 4 άτομα άνθρακα που δίνει αλογονοφορμική είναι η 2 βουτανόλη.



$$x/3 \quad ; = x/3$$

$$\text{Άρα } x/3 = 0,12 \rightarrow x = 0,36 \text{ mol και από την (1) } \gamma = 0,24 \text{ mol}$$

β)

3^ο μέρος

Η 2 βουτανόλη οξειδώνεται σίγουρα



$$x/3=0,12 \quad ;=0,048 \text{ mol}$$

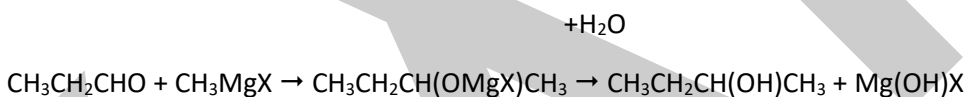
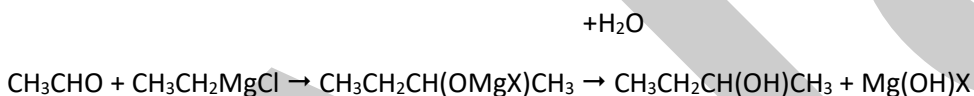
$$nKMnO_4=CV=0,1*0,48=0,048 \text{ mol}$$

Επομένως μόνο η 2 βουτανόλη οξειδώνεται επομένως η άλλη αλκοόλη είναι τριτοταγής.

Με 4 άτομα άνθρακα είναι υποχρεωτικά η μέθυλο 2 προπανόλη.

Εφόσον η Σ μπορεί να παρασκευαστεί μόνο με ένα συνδυασμό Grignard είναι η τριτοταγής $(CH_3)_3COH$ και άρα η Τ είναι η $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$.

γ)



Γ3.

Εφόσον η ένωση Χ έχει 12 σ δεσμούς έχει πάνω από 2 άτομα άνθρακα επομένως το ίδιο και η Φ. Επίσης τα άτομα άνθρακα στην Φ είναι στην ίδια ευθεία άρα σχηματίζουν γωνία 180 μοίρες και επομένως υπάρχει υβριδισμός sp και ένωση είναι αλκίνιο και μάλιστα συμμετρικό. Οπότε η Χ είναι καρβονυλική με τύπο $C_nH_{2n}O$. Οι σ δεσμοί στην ένωση είναι $n-1$ ανάμεσα στα άτομα άνθρακα, $2n$ ανάμεσα στα άτομα άνθρακα και Η και 1 ανάμεσα σε άνθρακα και Ο. Οπότε

$$2n+n-1+1=12 \rightarrow 3n=12 \rightarrow n=4$$

Άρα Φ: $CH_3C \equiv CH_3$ και Χ: $CH_3CH_2COCH_3$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

α)

$V_1 = 10L$

mol	$2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$		
Αρχικά	x	y	-
Αντ./παρ.	-2ω	-ω	+2ω
Χ.Ι.	x - 2ω	y - ω	2ω

Δίνεται ότι στην ισορροπία: $n_{ολικό} = 12 \text{ mol}$ και ότι το μείγμα είναι ισομοριακό, οπότε:

$$x - 2\omega = 2\omega \Rightarrow x = 4\omega \quad \text{και} \quad y - \omega = 2\omega \Rightarrow y = 3\omega$$

$$\text{καθώς και } 6\omega = 12 \Rightarrow \omega = 2 \text{ mol}$$

$$\alpha = \text{ποσότητα } NO_2 \text{ πρακτικά} / \text{ποσότητα } NO_2 \text{ θεωρητικά} = 2\omega/4\omega \Rightarrow \alpha = 0,5 \text{ ή } 50\%$$

$$K_c = [NO_2]^2 / [NO]^2[O_2] = 10 / 4 \Rightarrow K_c = 2,5$$

β)

4 mol NO αντιδρούν και εκλύονται 144 kJ θερμότητας

2 mol NO αντιδρούν και εκλύονται έστω q kJ θερμότητας

$$\text{Οπότε } q = 144/2 = 72 \text{ kJ} \quad \text{και} \quad \Delta H^\circ = -q = -72 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{προϊόντων}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{αντιδρώντων}) = 2\Delta H_f^\circ(NO_2) - 2\Delta H_f^\circ(NO) - \Delta H_f^\circ(O_2) \Rightarrow -72 = 66 - 2\Delta H_f^\circ(NO) - 0$$

$$\Rightarrow \Delta H_f^\circ(NO) = 138/2 = 69 \text{ kJ/mol}$$

γ)

Η αφαίρεση ποσότητας NO_2 μειώνει την συγκέντρωση του και μετατοπίζει την ισορροπία προς την κατεύθυνση που αυτό παράγεται, δηλαδή προς τα δεξιά. Εφόσον, όμως, η θέση ισορροπίας δεν αλλάζει, συμπεραίνουμε ότι η μεταβολή του όγκου μετατοπίζει την ισορροπία προς τα αριστερά, όπου η πίεση αυξάνεται. Άρα έχει γίνει μείωση του όγκου του δοχείου, δηλαδή $V_2 > 10 L$. Η θερμοκρασία είναι σταθερή άρα και η τιμή της K_c δεν μεταβάλλεται.

$$K_c = [NO_2]^2 / [NO]^2[O_2] \Rightarrow 2,5 = V_2 / 64 \Rightarrow V_2 = 160 L$$

Δ2.

α)

$V = 1 \text{ L}$

mol	A	+	B	\leftrightarrow	2Γ
Αρχικά	4		4		-
Αντ./παρ.	-2		-2		+4
t	2		2		4

Οι αντιδράσεις είναι απλές οπότε οι συντελεστές γίνονται εκθέτες στο νόμο ταχύτητας:

$$u_1 = k_1[A][B] \Rightarrow 2,56 \cdot 10^{-1} = 4k_1 \Rightarrow k_1 = 0,064 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$u_2 = k_2[\Gamma]^2 \Rightarrow 1,6 \cdot 10^{-2} = 16k_2 \Rightarrow k_2 = 0,001 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

Οπότε από την ισορροπία:

$$u_1 = u_2 \Rightarrow k_1[A][B] = k_2[\Gamma]^2 \Rightarrow \mathbf{K_c = k_1 / k_2 = 64}$$

β)

mol	A	+	B	\leftrightarrow	2Γ
Αρχικά	4		4		-
Αντ./παρ.	-x		-x		+2x
Χ.Ι.	4-x		4-x		2x

Η θερμοκρασία είναι σταθερή άρα και η τιμή της K_c δεν μεταβάλλεται, οπότε για $x > 0$:

$$K_c = [\Gamma]^2 / [A][B] \Rightarrow 64 = (2x/V)^2 / (4-x/V)^2 \Rightarrow 8 = 2x/4-x \Rightarrow x = 3,2 \text{ mol}$$

Σύσταση ισορροπίας: $n_A = n_B = 0,8 \text{ mol}$ και $n_\Gamma = 6,4 \text{ mol}$

Δ3.

α) Σωστή επιλογή το (ii)

β)

$$\text{CH}_3\text{NH}_2 : K_b = [\text{OH}^-]^2 / C = 10^{-6} / 0,1 = 10^{-5} (\theta^\circ\text{C})$$

$$\text{NH}_3 : K_b = [\text{OH}^-]^2 / C = 10^{-6} / 0,1 = 10^{-5} (25^\circ\text{C})$$

Οι +I υποκαταστάτες αυξάνουν την ηλεκτρονιακή πυκνότητα του πρωτονιοδέκτη και αυξάνουν την ισχύ των βάσεων. Δίνεται ότι $\text{CH}_3^- > \text{H}^-$, οπότε η μεθυλαμίνη είναι ισχυρότερη βάση από την αμμωνία, οπότε στους 25°C θα έπρεπε να ισχύει: K_b (μεθυλαμίνης) $>$ K_b (αμμωνίας). Εφόσον K_b (μεθυλαμίνης, στους θ) = K_b (αμμωνίας, στους 25), συμπεραίνουμε ότι $\theta < 25^\circ\text{C}$, διότι η τιμή της K_b μειώνεται με μείωση της θερμοκρασίας