

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ 2026

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. X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

ανήκει στην 3^η περίοδο οπότε $n=3$

τομέα p άρα είναι της μορφής $ns^2 np^x$

3 μονήρη e

15e, 15p άρα $Z=15$

Ψ: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 17e, 17p άρα $Z=17$

ανήκει στην 3^η περίοδο άρα $n=3$

Η ηλεκτραρνητικότητα κατά μήκος μίας περιόδου αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά. Συνεπώς το Ψ ανήκει στην 17^η ομάδα (VIIA) άρα έχει 7e στην εξωτερική στιβάδα.

Ω: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ οπότε 11e, 11p άρα $Z=11$

ανήκει στην 3^η περίοδο άρα $n=3$

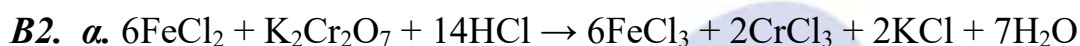
Η ατομική ακτίνα κατά μήκος μίας περιόδου αυξάνεται από τα δεξιά προς τα αριστερά. Συνεπώς το Ω ανήκει στην 1^η ομάδα (IA) άρα έχει 1e στην εξωτερική στιβάδα.

β. X: ανήκει 3^η περίοδο και 15^η ομάδα (VA)

Ψ: ανήκει 3^η περίοδο και 17^η ομάδα (VIIA)

Ω: ανήκει 3^η περίοδο και 1^η ομάδα (IA)

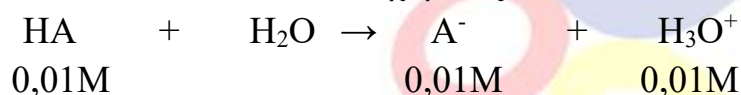
Όλα τα στοιχεία ανήκουν στην ίδια περίοδο. Κατά μήκος μίας περιόδου η E_{i1} αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά άρα: $E_{i1}(\Omega) < E_{i1}(X) < E_{i1}(\Psi)$



β. Οξειδωτικό: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ γιατί το Cr ανάγεται από Α.Ο. +6 σε +3.

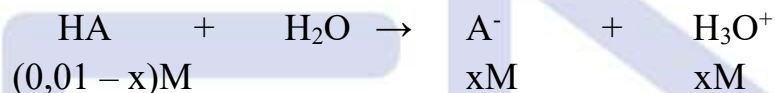
Αναγωγικό: FeCl_2 γιατί ο Fe οξειδώνεται από Α.Ο. +2 σε +3.

B3. i. Έστω ότι το HA είναι ισχυρό οξύ:



$$\text{pH}_1 = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH}_1 = -\log 10^{-2} \Rightarrow \text{pH}_1 = 2 \text{ δεκτό}$$

Έστω ότι το HA είναι ασθενές οξύ:

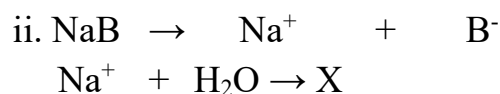


Γνωρίζουμε ότι $x < 0,01 \text{ M}$

$$\text{pH}_1 = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH}_1 = -\log x \Rightarrow \text{pH} > 2 \text{ άτοπο}$$

$$x < 0,01 \Rightarrow \log x < \log 10^{-2} \Rightarrow \log x < -2 \Rightarrow -\log x > +2 \Rightarrow \text{pH} > 2$$

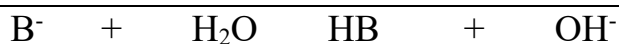
Άρα το HA είναι ισχυρό οξύ.



Αν το HB ήταν ισχυρό, τότε το διάλυμα του άλατος NaB θα ήταν ουδέτερο. Άρα $\text{pH} = 7$.

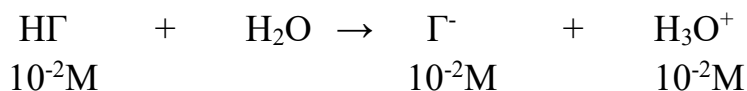
Κάτι το οποίο είναι άτοπο.

Επομένως, το HB είναι ασθενές οξύ.



$[\text{OH}^-]_{\text{ολ}} > [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{ολ}}$, άρα το pH του άλατος θα είναι $\text{pH} > 7$, που ισχύει, αφού $\text{pH}_2 = 9$.

iii. Έστω ΗΓ ισχυρό οξύ:



Κατά την αραίωση ισχύει: $C_3 \cdot V_3 = C_3' \cdot V_3' \Rightarrow C_3' = 10^{-3}\text{M}$

$\text{pH}_{3'} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH}_{3'} = 3$, το οποίο είναι άτοπο αφού $\text{pH}_{3'} = 2,5$

B4. α) Σωστή απάντηση είναι η (i) Μεθανάλη

β) Διάλυμα Α: 6% w/v δηλαδή σε 100ml διαλύματος περιέχονται 6g ουρίας.

$$\text{Άρα } n_A = \frac{m}{M_r} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol άρα } C_A = \frac{n_A}{V} = \frac{0,1}{0,1} = 1\text{M}$$

Μόρια διαλύτη μετακινούνται από το αραιότερο διάλυμα προς το πυκνότερο.

Άρα, αφού η ημιπερατή μεμβράνη κινείται από το τμήμα Β προς το τμήμα Α, σημαίνει ότι το διάλυμα Β είναι πυκνότερο από το διάλυμα Α.

i. $n_1 = \frac{m}{M_r} = \frac{6}{30} = 0,2 \text{ mol άρα } C_1 = \frac{n_1}{V} = \frac{0,2}{0,1} = 2\text{M}$

ii. Όμοια προκύπτει ότι $C_2 = 1\text{M}$

iii. Όμοια προκύπτει ότι $C_3 = 0,33\text{M}$

Άρα η ένωση είναι η (i) Μεθανάλη

B5. Από την καμπύλη ογκομέτρησης προκύπτει ότι το pH στο Ι.Σ. είναι μεγαλύτερο από το 7, που σημαίνει ότι έχει πραγματοποιηθεί ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα ισχυρής βάσης (NaOH) και ογκομέτρησης δ/μα ασθενούς οξέος. Στο μέσο ογκομέτρησης ($V = \frac{V_{\text{ΙΣ}}}{2}$) προκύπτει Ρ.Δ. με $\text{pH} = 5$. Από την εξίσωση Henderson-Hasselbach ισχύει

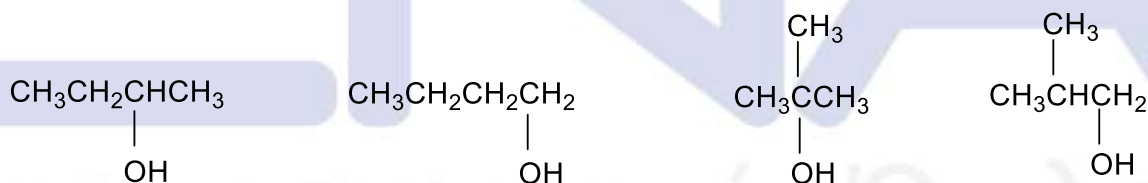
$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left(\frac{C_{\beta\alpha\sigma}}{C_{\alpha\beta\sigma}} \right) \Rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a \Rightarrow \text{pK}_a = 5$$

Άρα θα είναι το οξύ CH_3COOH (ii) με $K_a = 10^{-5}$

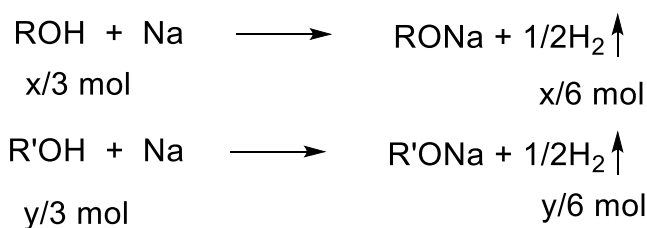
ΘΕΜΑ Γ

- Γ1.** A: HCOOCH_3
 B: HCOONa
 Γ: CH_3OH
 Δ: CH_3Cl
 E: CH_3MgCl
 Θ: $\text{CH}_2=\text{O}$
 K: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 M: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
 N: $\text{BrCH}_2 - \text{CH}_2\text{Br}$
 Π: $\text{HC}\equiv\text{CH}$
 P: $\text{CuC}\equiv\text{CCu}$

- Γ2. α)** Στον μοριακό τύπο $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ αναλογούν οι εξής αλκοόλες:

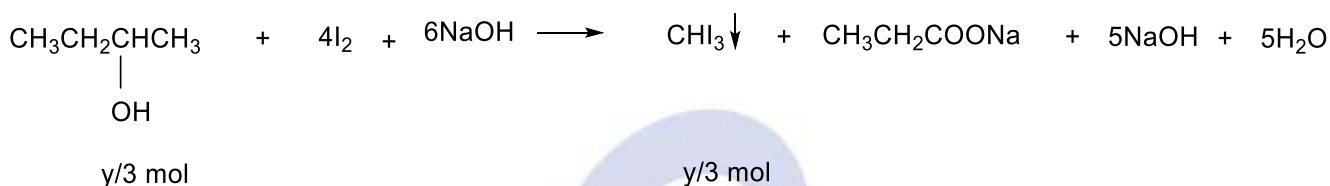
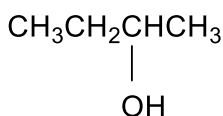


Στο πρώτο μέρος αντιδρούν και οι δύο αλκοόλες σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



$$\text{Άρα } x/6 + y/6 = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow x + y = 0,6 \text{ mol (1)}$$

Το δεύτερο μέρος δίνει αλογονοφορμική αντίδραση. Από τις πιθανές αλκοόλες μπορεί να αντιδράσει μόνο η



$$\text{Άρα } y/3 = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow y = 0,36 \text{ mol (2)}$$

Από σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ότι: $x = 0,24 \text{ mol}$ και $y = 0,36 \text{ mol}$

Για το τρίτο μέρος ισχύει για το KMnO_4 : $n = C \cdot V = 0,048 \text{ mol}$

Αν η αλκοόλη είναι πρωτοταγής:



Τα $5 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}$ απαιτούν 4 mol KMnO_4
Τα $0,12 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}$ απαιτούν $z \text{ mol KMnO}_4$
Προκύπτει ότι $z = 0,096 \text{ mol KMnO}_4$, άτοπο

Αν η αλκοόλη είναι δευτεροταγής:

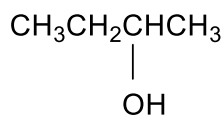
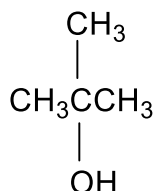


Τα $5 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}$ απαιτούν 2 mol KMnO_4
Τα $0,12 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}$ απαιτούν $\omega \text{ mol KMnO}_4$
Προκύπτει ότι $z = 0,048 \text{ mol KMnO}_4$

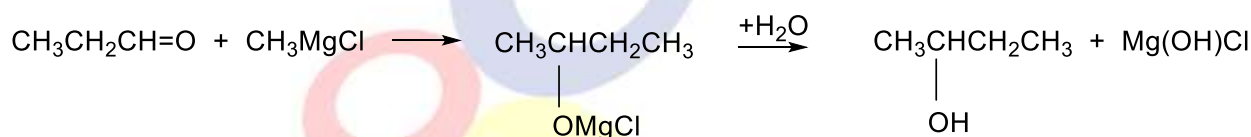
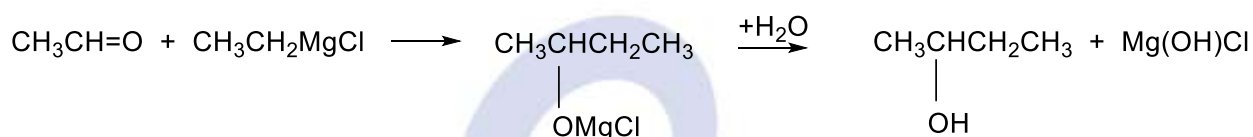
Επομένως αντιδρά μόνο η δευτεροταγής αλκοόλη.

β) Οι συντακτικοί τύποι των αλκοολών είναι:

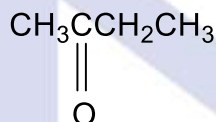
(Σ): και (Τ):



γ)



Γ3. Οι πυρήνες όλων των ατόμων άνθρακα στο μόριο του υδρογονάνθρακα Φ βρίσκονται στην ίδια ευθεία, άρα συμπεραίνουμε ότι η ένωση Φ είναι αλκίνιο. Με προσθήκη νερού, προκύπτει η καρβονυλική ένωση Χ, που περιέχει 12 σ δεσμούς. Προκύπτει ότι η Χ θα έχει 4 άτομα C, άρα είναι η κετόνη:



Επομένως, η ένωση Φ θα είναι: $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_3$.

ΘΕΜΑ Δ
Δ1. α)

(mol)	2NO _(g)	+	O _{2(g)}	⇌	2NO _{2(g)}
Αρχικά	x		y		-
Α/Π	-2ω		-ω		+2ω
Χ.Ι.	x-2ω		y-ω		2ω

$$K_C = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{4}{10}\right)^2}{\left(\frac{4}{10}\right)^2 \cdot \left(\frac{4}{10}\right)} = 2,5$$

Στη Χ.Ι. ισχύει ότι: $n_{\text{NO}_2} = 4 \text{ mol} \Rightarrow 2\omega = 4 \Rightarrow \omega = 2 \text{ mol}$
 $n_{\text{NO}} = 4 \text{ mol} \Rightarrow x - 2\omega = 4 \Rightarrow x = 8 \text{ mol}$
 $n_{\text{O}_2} = 4 \text{ mol} \Rightarrow y - \omega = 4 \Rightarrow y = 6 \text{ mol}$

Έστω ότι ήταν μονόδρομη:

(mol)	2NO _(g)	+	O _{2(g)}	⇌	2NO _{2(g)}
Αρχικά	8		6		-
Α/Π	-8		-4		+8
Χ.Ι.	-		2		8

$$\alpha = \frac{n_{\text{πρ}}}{n_{\text{θεωρ}}} = \frac{4}{8} = 0,5 \text{ ή } 50\%$$

β) Τα 4 mol NO εκλύουν θερμότητα 144 kJ
 Τα 2 mol NO εκλύουν θερμότητα μ kJ
 Οπότε προκύπτει ότι $\mu = 72 \text{ kJ}$.

Η αντίδραση είναι εξώθερμη, άρα $\Delta H^\circ = -72 \text{ kJ/mol}$

Από το νόμο του Hess προκύπτει ότι:

$$\Delta H = \sum \Delta H^\circ_{\text{f(πρ)}} - \sum \Delta H^\circ_{\text{f(αντ)}} = 2\Delta H^\circ_{\text{f(NO}_2)} - 2\Delta H^\circ_{\text{f(NO)}} - \Delta H^\circ_{\text{f(O}_2)}}$$

$$\Delta H^0_{f(NO_2)} = \frac{2\Delta H^0_{f(NO_2)} + \Delta H^0}{2} = \frac{2 \cdot 33 + (-72)}{2} = 69 \text{ kJ/mol}$$

γ)

(mol)	2NO _(g)	+	O _{2(g)}	⇌	2NO _{2(g)}
X.I.	4		4		4
Μεταβολή					-3
X.I.΄	4		4		1

Εφόσον η θέση της X.I. δεν μετατοπίζεται, θα ισχύει ότι:

$$Q_c = K_c \Rightarrow \frac{\frac{1}{V_2}^2}{\left(\frac{4}{V_2}\right)^2 \cdot \frac{4}{V_2}} = 2,5 \Rightarrow V_2 = 160L$$

12. α) Εφόσον οι αντιδράσεις είναι απλές, ισχύει:

$$u_1 = k_1 \cdot [A] \cdot [B]$$

$$u_2 = k_2 \cdot [I]^2$$

Τη χρονική στιγμή t:

(M)	A(g)	+	B(g)	⇌	2Γ
Αρχ.	4		4		—
Αντ./παρ.	-x		-x		+2x
X.I.	4 - x		4 - x		+2x

$$\text{Τη χρονική στιγμή t: } [B] = (4 - x)M \Rightarrow \frac{2}{v} = 4 - x \Rightarrow 4 - x = 2 \Rightarrow x = 2$$

$$\text{Άρα, } [A]_t = 2M, [B]_t = 2M, [I]_t = 4M$$

$$u_1 = k_1 \cdot [A]_t \cdot [B]_t \Rightarrow k_1 = \frac{u_1}{[A]_t \cdot [B]_t} \Rightarrow k_1 = 0,64 \cdot 10^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot L \cdot \text{win}^{-1}$$

$$u_2 = k_2 \cdot [I]_t^2 \Rightarrow k_2 = \frac{u_2}{[I]_t^2} \Rightarrow k_2 = 10^{-3} \text{ mol}^{-1} \cdot L \cdot \text{win}^{-1}$$

$$K_c = \frac{k_1}{k_2} = \frac{0,64 \cdot 10^{-1}}{10^{-3}} \Rightarrow K_c = 64$$

β)

(M)	A(g)	+	B(g)	$\rightleftharpoons_{u_2}^{u_1}$	2Γ(g)
Αρχ.	4		4		–
Αντ./παρ.	–y		–y		+2y
X.I.	4 – y		4 – y		+2y

$$k_c = \frac{[\Gamma]^2}{[A] \cdot [B]} \Rightarrow 64 = \frac{(2y)^2}{(4-y)^2} \Rightarrow 8 = \frac{2y}{4-y} \Rightarrow y = 3,2$$

Επομένως, στη Χ.Ι. θα ισχύει:

$$n_A = 0,8 \text{ mol}$$

$$n_B = 0,8 \text{ mol}$$

$$n_\Gamma = 6,4 \text{ mol}$$

Δ3. α) Σωστή απάντηση είναι η (ii).

β)

CH ₃ NH ₂	+	H ₂ O	$\rightleftharpoons$	CH ₃ NH ₃ ⁺	OH [–] , ΔH ₁ >0
(0,1-x)M				xM	xM

NH ₃	+	H ₂ O	$\rightleftharpoons$	NH ₄ ⁺	OH [–] , ΔH ₂ >0
(0,1-x)M				xM	xM

Για το +I επαγωγικό φαινόμενο ισχύει ότι: –H < –CH₃, συμπεραίνουμε ότι στην CH₃NH₂ εμφανίζεται ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο, άρα η CH₃NH₂ είναι ισχυρότερη βάση από την NH₃.

Γνωρίζουμε ότι οι [OH[–]] είναι ίσες και στους δύο ιοντισμούς, που σημαίνει ότι η θέση ισορροπίας του ιοντισμού της ισχυρότερης βάσης CH₃NH₂ έχει μετατοπιστεί προς τα αριστερά.

Αφού οι αντιδράσεις ιοντισμού είναι ενδόθερμες αντιδράσεις η αντίδραση προς τα αριστερά είναι εξώθερμη, άρα σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, ευνοείται από την μείωση της θερμοκρασίας.