ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2026
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α
Α1.β **Α2.**γ **Α3.**α **Α4.**δ **Α5. 1.**Λ **2.**Σ **3.**Λ **4.**Σ **5.**Σ

ΘΕΜΑ Β
Β1.α. $_{15}X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ή $K^2L^8M^5$ $_{17}Ψ: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ή $K^2L^8M^7$

$_{11}Ω: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ή $K^2L^8M^1$

β. $E_{i1Ω} < E_{i1X} < E_{i1ψ}$

Β2.α. $6FeCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 14HCl \rightarrow 6FeCl_3 + 2CrCl_3 + 2KCl + 7H_2O$

β. $FeCl_2$: Αναγωγικό καθώς οξειδώνεται σε $FeCl_3$ και ο Α.Ο του Fe αυξάνεται κατά ένα και το $K_2Cr_2O_7$ οξειδωτικό καθώς ανάγεται σε $CrCl_3$ αφου ο Α.Ο. του Cr μειώνεται κατά 3

Β3.i. Το ΗΑ είναι ισχυρό καθώς $(M)HA + H_2O \rightarrow A^- + H_3O^+$
0,01 0,01 , ο βαθμός ιοντισμού a=100%

ii. Το ΗΒ είναι ασθενές καθώς το άλας του διίσταται $NaB \rightarrow Na^+ + B^-$
Και το ιόν B^- ως ασθενής βάση υδρολύεται $(M)B + H_2O \rightleftarrows HB + OH^-$ δίνοντας βασικό διάλυμα

iii. Το ΗΓ δεν μπορεί να είναι ισχυρό .
Έστω ότι το ΗΓ ήταν ισχυρό : $(M)HΓ + H_2O \rightarrow Γ^- + H_3O^+$
10^{-2} 10^{-2} :Από την εκφώνηση
Μετά από αραίωση σε δεκαπλάσιο όγκο: $c_{αρχική}V_{αρχικός} = c_{τελική}V_{τελικός} \Rightarrow 10^{-2}10^{-2} = c_{τελική}10^{-1}$
Άρα $c_{τελική} = 10^{-3}$ επομένως στο τελικό διάλυμα: $(M)HΓ + H_2O \rightarrow Γ^- + H_3O^+$
10^{-3} 10^{-3}
Θα έπρεπε το pH να ήταν 3 και όχι 2,5 που μας λέει η άσκηση άρα το ΗΓ είναι ασθενές

Β4. Ο διαλύτης μετακινείται από το υποτονικό προς το υπερτονικό άρα η μεμβράνη από το υπερτονικό προς το υποτονικό.
Από τα δεδομένα που μας δίνει το πρόβλημα το Β είναι το υπερτονικό.
Η συγκέντρωση c(M) συνδέεται με την %w/v με την σχέση **:**

$$c = \frac{10 \times (\%w/v)}{M_r}$$

Άρα στο Α : $c_A = \frac{10 \times 6}{60} = 1M$ και για να έχω μεγαλύτερη συγκέντρωση στο Β η ουσία Χ είναι η μεθανάλη Β: $c_A = \frac{10 \times 6}{30} = 2M$, άρα σωστό το i.

Β5. Το οξύ είναι το ii.
Στο $V_{ισ}/2$ έχει αντιδράσει η μισή ποσότητα του οξέος
(mol)$CH_3COOH+NaOH \rightarrow CH_3COONa+H_2O$

Αρχ:	n	0,5n	
Α/Π:	0,5n	0,5n	0,5n
$V_{IΣ}/2$:	0,5n	0	0,5n

Άρα έχω ρυθμιστικό με $[CH_3COOH]=[CH_3COO^-]$ επομένως

$$pK_a=pH+\log\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}=5 \Rightarrow K_a=10^{-5}$$

Άρα το οξύ είναι το CH_3COOH

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. **Α:** $HCOOCH_3$

Β: HCOONa

Γ: CH_3OH

Δ: $CH_3Cℓ$

Ε: $CH_3MgCℓ$

Θ: HCHO

Κ: CH_3CH_2OH

Μ: $CH_2=CH_2$

Ν: CH_2Br-CH_2Br

Π: H-C≡C-H

Ρ: Cu-C≡C-Cu

Γ2.α. Η μοναδική αλκοόλη με τέσσερεις άνθρακες που δίνει αλογονοφορμική είναι η

$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$

2ο μέρος:

(mol)$CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3+4I_2+6NaOH \rightarrow CH_3CH_2COONa+CHI_3\downarrow+5NaI+5H_2O$

0,12 0,12

Στο 3ο μέρος εξετάζω αν η 2η αλκοόλη του μίγματος είναι η τριτοταγής: $CH_3-(CH_3)C(OH)-CH_3$
Στην περίπτωση αυτή ολόκληρη η ποσότητα του $KMnO_4$ καταναλώνεται από τα 0,12mol της $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$

(mol) $5CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$

5 2

0,12 0,048

Πράγματι από τα δεδομένα του προβλήματος :$KMnO_4$:n=cV=0,1·0,48=0,048mol .

Άρα οι αλκοόλες του μίγματος είναι:

$CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ και $CH_3\text{-}CO\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

1ο μέρος: (mol) $CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + Na \rightarrow CH_3\text{-}CH(ONa)\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + \frac{1}{2} H_2 \uparrow$

0,12 0,06

Συνολικά έχω για το H_2: $n = \frac{V(stp)L}{22,4} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1mol$

Άρα τα υπόλοιπα 0,04mol προέρχονται από την τριτοταγής:

(mol) $CH_3\text{-}(CH_3)C(OH)\text{-}CH_3 + Na \rightarrow CH_3\text{-}(CH_3)C(ONa)\text{-}CH_3 + \frac{1}{2} H_2 \uparrow$

0,08 0,04

Άρα τελικά στο αρχικό μίγμα έχω

0,36mol $CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ και 0,24mol $CH_3\text{-}(CH_3)C(OH)\text{-}CH_3$

β. Η τριτοταγής αλκοόλη προέρχεται με προσθήκη Grignard σε κετόνη άρα η Σ είναι η

$CH_3\text{-}(CH_3)C(OH)\text{-}CH_3$
και η Τ είναι η $CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

γ. $CH_3CHO + CH_3CH_2MgX \rightarrow CH_3\text{-}CH(OMgX)\text{-}CH_2CH_3 \xrightarrow[-Mg(OH)X]{+H_2O} CH_3CH(OH)CH_2CH_3$

$CH_3CH_2CHO + CH_3MgX \rightarrow CH_3CH_2\,CH(OMgX)\,CH_3 \xrightarrow[-Mg(OH)X]{+H_2O} CH_3CH_2CH(OH)\,CH_3$

Γ3. Για να έχουμε όλους τους άνθρακες στην ίδια ευθεία πρέπει να έχουμε sp υβριδισμό άρα η Φ είναι αλκίνιο :$CH_3\text{-}C\equiv C\text{-}CH_3$

$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C} \equiv \overset{3}{C} - \overset{4}{C}H_3$

Ο C^2 και C^3 έχουν sp υβριδισμό και άρα βρίσκονται στην ίδια ευθεία
Άρα και ο C^1 με το C^2 βρίσκονται στην ίδια ευθεία και ο C^3 με τον C^4 άρα όλοι οι άνθρακες στην ίδια ευθεία
$CH_3\text{-}C\equiv C\text{-}CH_3$ (Φ) + $H_2O \rightarrow CH_3\text{-}C(O)\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ (Χ)
Η ένωση (Χ) έχει πράγματι 12 σ δεσμούς

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.α. (mol) $2NO + O_2 \rightleftarrows 2NO_2$ ΔΗ

Αρχ:	n_1	n_2		
Μετ:	-2x	-x	2x	
Χ.Ι:	n_1-2x	n_2-x	2x	Q=|xΔΗ|

Συνολικά έχω 12mol : $n_1-2x+n_2-x+2x=12 \Rightarrow n_1+n_2-x=12$

Όλα έχουν τα ίδια n(mol) αφού είναι ισομοριακό άρα $n_1-2x=2x$ ή $n_1=4x$ και $n_2-x=2x$ ή $n_2=3x$

Άρα : 2x+2x+2x=12 ή 6x=12 ή x=2mol και n_1=8mol και n_2=6mol

Η απόδοση με βάση το NO που βρίσκεται σε έλλειμμα:

$$a=\frac{2x}{8}=\frac{4}{8}=50\%$$

$$K_c=\frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}=\frac{0,4\cdot 0,4}{0,4\cdot 0,4\cdot 0,4}=\frac{1}{0,4}=2,5$$

β. Q=2·|ΔΗ| ⇒|ΔΗ|=144/2=72 ⇒ΔΗ=-72kJ αφού εκλύεται θερμότητα και η αντίδραση είναι εξώθερμη:

$$\Delta H=2\Delta H_{fNO_2}-2\Delta H_{fNO}=2(\Delta H_{fNO_2}-\Delta H_{fNO})\Rightarrow$$

$$\Rightarrow -36=\Delta H_{fNO_2}-\Delta H_{fNO}\Rightarrow -36=33-\Delta H_{fNO}\Rightarrow \Delta H_{fNO}=69kJ/mol$$

γ. $Q_c=K_c$ αφού δεν έχω μετατόπιση ισορροπίας και έχουμε:

$[NO]=\frac{4}{V_2}M$, $[O_2]=\frac{4}{V_2}M$, $[NO_2]=\frac{1}{V_2}M$

$$Q_c=\frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}\Rightarrow 2,5=\frac{\frac{1}{V_2}\cdot\frac{1}{V_2}}{\frac{4}{V_2}\cdot\frac{4}{V_2}\cdot\frac{4}{V_2}}\Rightarrow 2,5=\frac{V_2}{64}\Rightarrow V_2=160L$$

Δ2.α. (M) $A(g)+B(g)\rightleftarrows 2Γ(g)$

Αρχ:	4	4		
Α/Π:	x	x	2x	
t_1:	4-x	4-x	2x	, από την εκφώνηση 4-x=2 άρα x=2M
	2	2	4	

$u_1=k_1[A][B] \Rightarrow 2,56\cdot 10^{-1}=k_1\cdot 2\cdot 2\Rightarrow k_1=0,64\cdot 10^{-1}=6,4\cdot 10^{-2}M^{-1}min^{-1}$

$u_1=k_2[Γ]^2 \Rightarrow 1,6\cdot 10^{-2}=k_2\cdot 16\Rightarrow k_2=0,1\cdot 10^{-2}=10^{-3}M^{-1}min^{-1}$

$$K_c=\frac{k_1}{k_2}=\frac{6,4\cdot 10^{-2}}{10^{-3}}=64$$

β. (M) A(g)+B(g) ⇄ 2Γ(g)

Αρχ:	4	4	
Α/Π:	y	y	2y
Χ.Ι:	4-y	4-y	2y

$$K_c = \frac{[\Gamma]^2}{[A][B]} \Rightarrow 64 = \frac{(2y)^2}{(4-y)^2} \Rightarrow 8 = \frac{2y}{4-y} \Rightarrow 32 - 8y = 2y \Rightarrow 10y = 32 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = 3,2M$$

Άρα στην ισορροπία έχω από Α και Β : 4-3,2=0,8mol και από Γ 6,4mol

Δ3. Οι υποκαταστάτες που προκαλούν το +Ι επαγωγικό ισχυροποιούν τις βάσεις άρα η CH_3NH_2 είναι ισχυρότερη βάση της NH_3 άρα στην ίδια θερμοκρασία : $K_{bCH_3NH_2} > K_{bNH_3}$

	(M)$CH_3NH_2 + H_2O$ ⇄	$CH_3NH_3^+$	$+OH^-$
Ι.Ι:	0,1	10^{-3}	10^{-3}

$$K_{bCH_3NH_2} = \frac{[CH_3NH_3^+][OH^-]}{[CH_3NH_2]} = \frac{10^{-6}}{0,1} = 10^{-5} \text{ στους } \theta^oC$$

	(M)$NH_3 + H_2O$ ⇄	NH_4^+	$+OH^-$
Ι.Ι:	0,1	10^{-3}	10^{-3}

$$K_{NH_3} = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{10^{-6}}{0,1} = 10^{-5} \text{ στους } 25^oC$$

Στους 25^oC : $K_{bCH_3NH_2} > 10^{-5}$ στους 25^oC

Επειδή ο ιοντισμός της CH_3NH_2 είναι ενδόθερμη αντίδραση μείωση θερμοκρασίας και μείωση K_b άρα η θ<25, σωστό το ii