

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Θέμα Α

A1. Β

A2. Γ

A3. Α

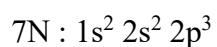
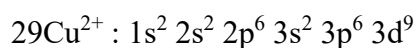
A4. Β

A5. 1. Σ, 2. Λ, 3. Λ, 4. Λ, 5. Σ

Θέμα Β

B1. α. Παραμαγνητικά είναι : 29Cu^{2+} , 7N

β. Ένα άτομο ή ιόν είναι παραμαγνητικό όταν έχει μονήρη ηλεκτρόνια



B2.

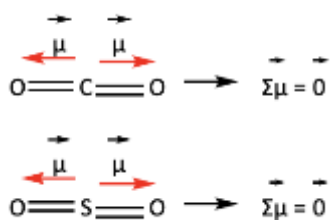
α. ΙΙΙ

β. Παρατηρούμε ότι στην καμπύλη ΙΙ σχηματίζεται μεγαλύτερη ποσότητα CO_2 και η αντίδραση έχει μεγαλύτερη ταχύτητα. Με την χρήση διαλύματος HCl μεγαλύτερης συγκέντρωσης και ίδιου όγκου:

- Σχηματίζεται μεγαλύτερη ποσότητα CO_2 γιατί αντιδρούν περισσότερα mol HCl που είναι το αντιδρών που δεν είναι σε περίσσεια άρα καθορίζει την ποσότητα του προϊόντος.
- Αυξάνεται η ταχύτητα γιατί έχουμε μεγαλύτερη συγκέντρωση αντιδρώντος.

B3.

Υψηλότερο σημείο βρασμού έχει ο CS₂. Τα δύο μόρια είναι μη πολικά καθώς λόγω της γραμμικής διάταξης τα μόρια έχουν άθροισμα διπολικής ροπής 0.



Συνεπώς μεταξύ των μορίων τους ασκούνται μόνο δυνάμεις διασποράς των οποίων η ισχύς εξαρτάται από την σχετική μοριακή μάζα, Mr, των μορίων. Αφού Mr(CO₂) = 44 και Mr(CS₂) = 76 μεταξύ των μορίων του CS₂, ασκούνται ισχυρότερες διαμοριακές δυνάμεις με αποτέλεσμα να έχει υψηλότερο σημείο βρασμού.

B4.

α. IV

β. Για τα πρώτα 5s : υ_{μέση} = υ(NO₂/2) ή υ_{μέση} = 0,06/2 ή υ_{μέση} = 0,03M/s.

Επειδή με την πάροδο του χρόνου μειώνονται οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων, μειώνεται και η μέση ταχύτητα, άρα από 5s μέχρι 15s η υ_{μέση} πρέπει να είναι μικρότερη του 0,03 M/s.

B5.

Επειδή το CH - προκαλεί εντονότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το H- το οποίο μειώνει την ισχύ των οξέων το HCOOH είναι ισχυρότερο οξύ από το CH₃COOH και Κ_α (HCOOH) > Κ_α (CH₃COOH)

Στο Δ1.

M	HCOOH	+	H ₂ O	⇌	HCOO ⁻	+	H ₃ O
Αρχικά	c						
Αντ. / παρ.	x				x		x
I.I	c-x				x		x

$$K_a (\text{HCOOH}) = x^2 / c \text{ ή } [\text{H}_3\text{O}^+]1 = (K_{a1} \cdot c)^{1/2}$$

Στο Δ2.

M	CH ₃ COOH	+	H ₂ O	$\rightleftharpoons$	CH ₃ COO ⁻	+	H ₃ O
Αρχικά	c						
Αντ. / παρ.	x				x		x
I.I	C-X				x		x

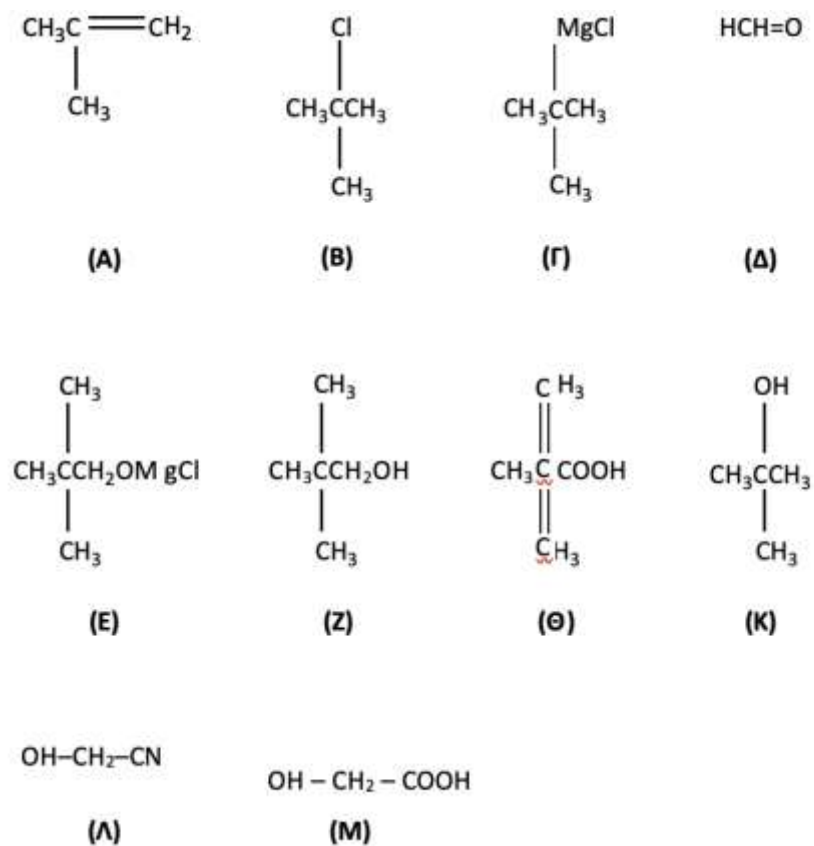
$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = \psi^2 / c \text{ ή } [\text{H}_3\text{O}^+]_2 = (K_{a2} \cdot c)^{1/2}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_1 > [\text{H}_3\text{O}^+]_2 \text{ ή } -\log[\text{H}_3\text{O}^+]_1 < -\log[\text{H}_3\text{O}^+]_2 \text{ ή } \text{pH}_1 < \text{pH}_2$$

Άρα μικρότερη τιμή pH έχει το Δ1.

Θέμα Γ

Γ1.



Γ2. α. Με το υδατικό διάλυμα NaOH δεν αντιδρά η αιθανόλη.

Mol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$			
Αρχικά	0,1V	0,01		
Αντ./παραγ.	0,01	0,01	0,01	
Τελικά			0,01	

$$0,1V = 0,01 \text{ ή } V = 0,1 \text{ L}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}] = 0,01 \text{ M}$$

β. Η αιθανόλη δεν συμμετέχει στο pH του Υ3.

M	$\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$	$\rightarrow$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$	+	Na^+
Αρχικά	0,01				
Δυστ./ παραγ.	0,01		0,01		
Τελικά			0,01		0,01

Το Na^+ δεν αντιδρά με νερό γιατί προέρχεται από ισχυρή βάση.

M	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$	+	H_2O	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	+	OH^-
Αρχικά	0,01					
Αντ. / παρ.	x					x
Ι.Ι	0,01-x			x		x

$$K_a * K_b = K_w \text{ ή } K_b = K_w / K_a \text{ ή } 10^{-4}$$

$$x^2 = 10^{-5} \text{ ή } x = 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{άρα } [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M και } \text{pOH} = 3 \text{ ή } \text{pH} = 11$$

Γ3.

ΔΟΧΕΙΟ	+Na	+Br ₂ /CCl ₄	+I ₂ /NaOH
1	+		
2			
3	+	+	
4	+		+

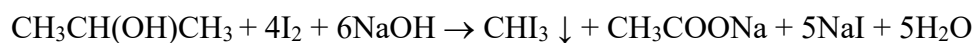
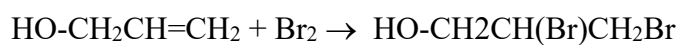
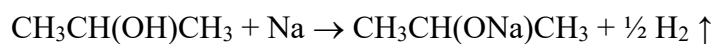
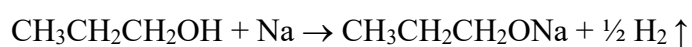
Δοχείο 1 : 1 – προπανόλη

Δοχείο 2 : αιθυλομεθυλαιθέρας

Δοχείο 3 : 2 – προπεν – 1 – όλη

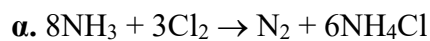
Δοχείο 4 : 2 – προπανόλη

Αντιδράσεις:



Θέμα Δ

Δ1.



Οξειδωτικό είναι το Cl₂ γιατί ο Α.Ο_(Cl) μειώνεται από 0 σε -1.

Αναγωγικό είναι η NH₃ γιατί ο Α.Ο_(N) αυξάνεται από -3 σε 0.

β. Υπολογίζουμε τα mol της NH₃ και του Cl₂: $n_{(\text{NH}_3)} = C_{(\text{NH}_3)} V_{(\text{NH}_3)} = 2C_{(\text{NH}_3)}$

$$n_{(\text{Cl}_2)} = V / 22.4 = 6.72 / 22.4$$

$$\text{ή } n_{(\text{Cl}_2)} = 0.3 \text{ mol}$$

mol	8NH_3	+	3Cl_2	$\longrightarrow$	N_2	+	$6\text{NH}_4\text{Cl}$
Αρχικά	$2\text{C}(\text{NH}_3)$		0,3		-		-
Αντιδρούν	$8x$		$3x$		-		-
Παράγονται	-		-		x		$6x$
Τελικά	$2\text{C}(\text{NH}_3) - 8x$		$0,3 - 3x$		x		$6x$

Αφού προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα εξαντλείται η ποσότητα του Cl_2 .

Οπότε $0,3 - 3x = 0$ ή $x = 0,1 \text{ mol}$. Στο διάλυμα που προκύπτει έχουμε NH_4Cl και NH_3 με συγκεντρώσεις:

$$\text{C}(\text{NH}_4\text{Cl})_{\text{τελική}} = 0,6 / 2$$

$$\text{ή } \text{C}(\text{NH}_4\text{Cl})_{\text{τελική}} = 0,3 \text{ M}$$

$$\text{C}(\text{NH}_3)_{\text{τελική}} = (2 \text{C}(\text{NH}_3) - 0,8) / 2$$

Αφού $\text{pH} = 9$ τότε $\text{pOH} = 5$ και $[\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$. Από την εξίσωση των Henderson-Hasselbalch

βρίσκουμε $\text{C}(\text{NH}_3) = 0,7 \text{ M}$.

γ. Όσο πιο μικρή είναι η τιμή της ΔH°_f μιας ένωσης τόσο πιο σταθερή θεωρείται η ένωση. Άρα αφού σχηματίζεται μόνο μια ένωση αυτή θα είναι το NO_2 που είναι θερμοδυναμικά σταθερότερο.

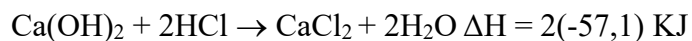
Δ2.

α. Υπολογίζουμε τα mol:

$$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,5 * 0,2$$

$$\text{ή } n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,1 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCl}) = 0,2 \text{ mol}$$



$$1 \text{ mol} \quad 2\text{mol} \quad 1 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol} \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol}$$

1 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ εκλύει 114.2 KJ

0.1 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ εκλύουν Q KJ

Από την παραπάνω αναλογία βρίσκουμε $Q = 11.42 \text{ KJ}$

β. Άρα στο τελικό διάλυμα περιέχονται 0.1 mol CaCl_2 σε όγκο διαλύματος 400 mL ή 0.4 L. Επειδή το CaCl_2 είναι ιοντική ένωση βρίσκεται στο διάλυμα με μορφή ιόντων:

mol	CaCl_2	$\longrightarrow$	Ca^{2+}	+	2Cl^-
Αρχικά	0,1		-		-
Τελικά	-		0,1		0,2

Το $i = 3$ οπότε $\Pi V = i nRT$ ή $\Pi = (3 \cdot 0,1 \cdot 24) / 0,4$ ή $\Pi = 18 \text{ atm}$

Δ3.

α. Κάνουμε πινακάκι για την αρχική και τελική χημική ισορροπία:

mol	X_2	+	Y_2	$\rightleftharpoons$	2XY
X.I.1	2		2		4
Προσθέτουμε 10 mol XY και 1 mol Y_2					
Αρχικά	2		3		14
Αντιδρούν	-		-		2x
Παράγονται	x		x		
X.I.2	$2 + x$		$3 + x$		$14 - 2x$

Η χημική ισορροπία μετατοπίστηκε προς τα αριστερά καθώς τα mol του X_2 αυξήθηκαν. Προφανώς $2 + x = 3$ ή $x = 1 \text{ mol}$

Στη X.I.2 υπάρχουν: 3 mol X_2 , 4 mol Y_2 , 12 mol XY

β. Από την έκφραση της K_c έχουμε:

$$K_{c1} = [\text{XY}]^2 / [\text{X}_2][\text{Y}_2] \text{ ή } K_{c1} = 4$$

$$K_{c2} = [\text{XY}]^2 / [\text{X}_2][\text{Y}_2] \text{ ή } K_{c2} = 12$$

Παρατηρούμε ότι με αύξηση της θερμοκρασίας η K_c αυξάνεται. Με βάση την αρχή Le Chatelier η αντίδραση είναι **ενδόθερμη**.

Επιμέλεια θεμάτων

Κουσουλού Πέννυ, Χημικός M.Sc.