

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ “ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ”

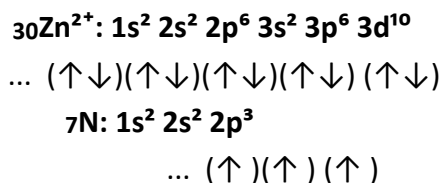
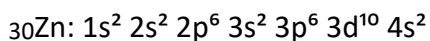
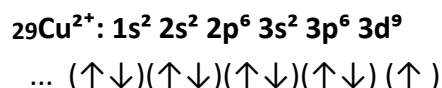
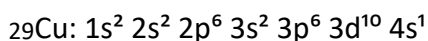
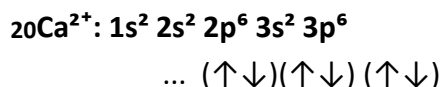
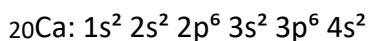
ΘΕΜΑ Α

A1→β, A2→γ, A3→α, A4→β, A5→Σ, Λ, Λ, Λ, Σ

ΘΕΜΑ Β

B1.

Από τις ηλεκτρονιακές δομές των ατόμων θα προκύψουν οι ηλεκτρονιακές δομές των κατιόντων:



Παραμαγνητικά είναι τα άτομα ή ιόντα που διαθέτουν ένα ή περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια. Άρα πρόκειται για τα ii. ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$ και iv. ${}_{7}\text{N}$.

B2.

Σωστή απάντηση είναι η (iii).

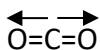
Από το σχήμα προκύπτει ότι στη 2η καμπύλη ο όγκος (ποσότητα) του παραγόμενου CO_2 είναι μεγαλύτερος και επίσης η αντίδραση ολοκληρώνεται σε μικρότερο χρονικό διάστημα.

- Για να είναι αυξημένη η ποσότητα του προϊόντος πρέπει να αυξηθεί η ποσότητα του αντιδρώντος που είναι σε έλλειμμα, δηλαδή του HCl αφού το MgCO_3 είναι σε περίσσεια. Αυτό συμβαίνει στην επιλογή (iii) γιατί μεγαλύτερη συγκέντρωση με χρήση ίδιου όγκου έχει ως αποτέλεσμα να είναι περισσότερα τα mol του HCl . ($C=n/V \Rightarrow n=C \cdot V$, **C↑, n↑**)

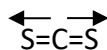
- Επίσης στην επιλογή (iii) η αυξημένη συγκέντρωση έχει ως αποτέλεσμα να αυξηθεί η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης, άρα να μειωθεί ο συνολικός χρόνος που ολοκληρώνεται η αντίδραση ($t_2 < t_1$).

B3.

Τα μόρια είναι γραμμικά και η συνολική διπολική ροπή κάθε μορίου είναι μηδέν, όπως φαίνεται από τα παρακάτω.



μολ.=0



μολ.=0

Και τα δύο μόρια είναι μη πολικά. Άρα και στα δύο είδη μορίων αναπτύσσονται διαμοριακές δυνάμεις London. Η ισχύς τους εξαρτάται από τη σχετική μοριακή μάζα (M_r). Μεγαλύτερη M_r έχει ως αποτέλεσμα να αναπτύσσονται ισχυρότερες δυνάμεις, άρα υψηλότερο σημείο βρασμού.

$$M_r(\text{CO}_2)=44$$

$$M_r(\text{CS}_2)=76$$

Συμπέρασμα: ο διθειάνθρακας (CS_2) έχει υψηλότερο σημείο βρασμού.

B4.

Σωστή απάντηση είναι η (iv).

Στα δεδομένα δίνεται η μέση ταχύτητα παραγωγής του NO ενώ στο ερώτημα ζητείται να προβλεφθεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης.

Άρα υπολογίζεται για το διάστημα $0 \rightarrow 5$ s η μέση ταχύτητα της αντίδρασης.

$$v_{(0 \rightarrow 5)} = \frac{v(\text{NO})}{2} = \frac{0,06}{2} = 0,03 \text{ M/s}$$

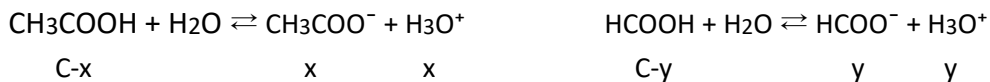
Στο επόμενο χρονικό διάστημα ($5 \rightarrow 15$ s) η μέση ταχύτητα της αντίδρασης εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων θα είναι μειωμένη καθώς μειώνεται διαρκώς η συγκέντρωση των αντιδρώντων.

$$v_{(5 \rightarrow 15)} < v_{(0 \rightarrow 5)}, \text{ άρα } v_{(5 \rightarrow 15)} = 0,01 \text{ M/s}$$

B5.

Το +I επαγωγικό φαινόμενο μειώνει την πόλωση του δεσμού H-O, πιο δύσκολα απομακρύνεται το H^+ , άρα το οξύ γίνεται ασθενέστερο. Το CH_3 -

που έχει ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το H-, κάνει ασθενέστερο το CH₃COOH από το HCOOH.



1ος τρόπος

Επειδή η αρχική συγκέντρωση είναι ίση και στα δύο οξέα και από τις δύο ισορροπίες η δεύτερη είναι περισσότερο μετατοπισμένη δεξιά. Προκύπτει ότι:

$$x < y \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_1 < [\text{H}_3\text{O}^+]_2 \text{ άρα } \mathbf{pH_1 > pH_2}$$

2ος τρόπος

Επειδή ισχύουν οι προσεγγίσεις:

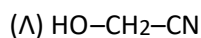
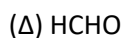
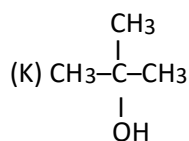
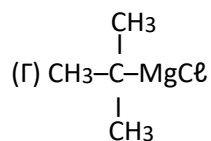
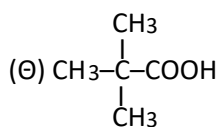
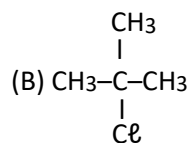
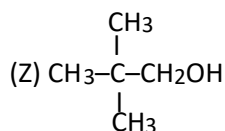
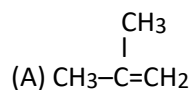
$$K_{a1} = \frac{x^2}{C-x} = \frac{x^2}{C} \Rightarrow x^2 = K_{a1} \cdot C \qquad K_{a2} = \frac{y^2}{C-y} = \frac{y^2}{C} \Rightarrow y^2 = K_{a2} \cdot C$$

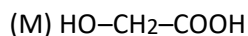
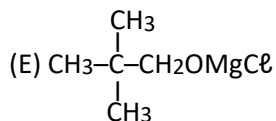
Επειδή το CH₃COOH είναι ασθενέστερο από το HCOOH ισχύει:

$$K_{a1} < K_{a2} \Rightarrow x^2 < y^2 \Rightarrow x < y \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_1 < [\text{H}_3\text{O}^+]_2 \text{ άρα } \mathbf{pH_1 > pH_2}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

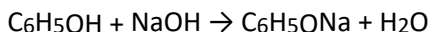




Γ2.

α. Με το NaOH αντιδρά (εξουδετερώνεται) μόνο η C₆H₅OH.

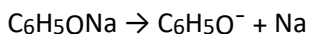
$$\text{NaOH: } n = C \cdot V = 1 \cdot 0,01 = 0,01 \text{ mol}$$



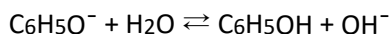
$$; 0,01 \quad 0,01$$

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH: } n = C \cdot V = 0,01 = 0,1 \cdot V \Rightarrow V = 0,1 \text{ L}$$

β. C₆H₅OH: $C = n/V = 0,01/1 = 0,01 \text{ M}$, $K_b = K_w/K_a = 10^{-14}/10^{-10} = 10^{-4}$



$$0,01 \text{ M} \quad 0,01 \text{ M} \quad 0,01 \text{ M}$$

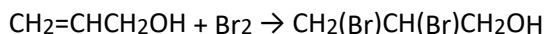
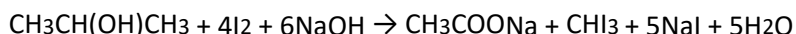


$$0,01-x \quad \quad \quad x \quad \quad x$$

$$K_b = 10^{-4} = \frac{x^2}{0,01-x} = \frac{x^2}{0,01} \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ M}, \text{pOH}=3, \text{pH}=11$$

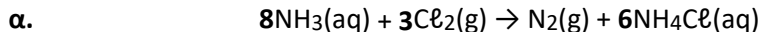
Γ3.

- Δεν αντιδρά με Na μόνο ο αιθέρας. Άρα στο **δοχείο 2** βρίσκεται η ένωση αιθυλομεθυλαιθέρας (CH₃CH₂OCH₃).
- Επειδή μόνο το περιεχόμενο του δοχείου 3 αποχρωματίζει το διάλυμα βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα, προκύπτει ότι στο **δοχείο 3** βρίσκεται η ακόρεστη ένωση, δηλαδή η 2-προπεν-1-όλη (CH₂=CHCH₂OH).
- Ιωδοφορμική αντίδραση (κίτρινο ίζημα) δίνει μόνο η 2 προπανόλη. Άρα στο **δοχείο 4** βρίσκεται η 2 προπανόλη (CH₃CH(OH)CH₃).
- Άρα στο **δοχείο 1** βρίσκεται η 1 προπανόλη (CH₃CH₂CH₂OH).



ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Cl: A.O. 0 $\rightarrow$ -1, ανάγεται και το **Cl₂** είναι το οξειδωτικό σώμα.

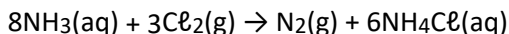
N: A.O. -3 $\rightarrow$ 0, οξειδώνεται και η **NH₃** είναι το αναγωγικό σώμα.

β.

$$\text{Cl}_2: n=V/22,4=6,72/22,4=0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Έστω } C_{\text{NH}_3} \text{ άρα } n_{\text{NH}_3}=C \cdot 2 \text{ mol}$$

Επειδή τελικά προκύπτει Ρ.Δ. πρέπει η NH₃ να είναι σε περίσσεια.



$$2 \cdot C \quad 0,3$$

$$-0,8 \quad -0,3 \quad +0,6$$

$$(2 \cdot C - 0,8) \text{ mol} \quad - \quad 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{NH}_3: C=(2 \cdot C - 0,8)/2 \text{ M}$$

$$\text{NH}_4\text{Cl}: C=0,6/2=0,3 \text{ M}$$



$$\text{pH}=9, \text{pOH}=5, [\text{OH}^-]=10^{-5} \text{ M}$$

Επειδή είναι ρυθμιστικό διάλυμα και ισχύουν οι προσεγγίσεις:

$$[\text{OH}^-]=K_b \cdot C_\beta / C_{\alpha\beta} \Rightarrow 10^{-5}=10^{-5} \cdot C_\beta / C_{\alpha\beta} \Rightarrow C_\beta = C_{\alpha\beta} \Rightarrow C_\beta = C_{\alpha\beta} \Rightarrow$$

$$(2 \cdot C - 0,8)/2 = 0,3 \Rightarrow C = 0,7 \text{ M}$$

γ. Θερμοδυναμικά σταθερότερη είναι η ουσία που έχει τη μικρότερη ενθαλπία.

Επειδή οι αντιδράσεις σχηματισμού είναι ενδόθερμες, η ενθαλπία σχηματισμού με τη μικρότερη τιμή θα έχει ως αποτέλεσμα το προϊόν να έχει και τη μικρότερη ενθαλπία. Άρα θερμοδυναμικά σταθερότερη είναι η ουσία NO₂.

Δ2.

α. $\text{Ca}(\text{OH})_2: n=C \cdot V=0,5 \cdot 0,2=0,1 \text{ mol}$

$$\text{HCl}: n=C \cdot V=1 \cdot 0,2=0,2 \text{ mol}$$



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

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

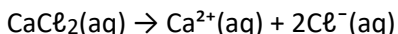
$$- \quad - \quad 0,1 \text{ mol}$$

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει ότι εκλύονται:

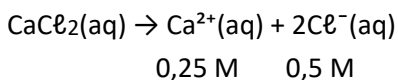
$$Q=0,1 \cdot 2 \cdot 57,1 = \mathbf{11,42 \text{ kJ}}$$

β. CaCl_2 : $C=n/V=0,1/0,4=0,25 \text{ M}$

Η ωσμωτική πίεση είναι προσθετική ιδιότητα.



1ος τρόπος



$$C_{\text{ολ.}}=0,25+0,5=0,75 \text{ M}$$

$$\Pi=C \cdot R \cdot T=0,75 \cdot 24=\mathbf{18 \text{ atm}}$$

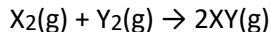
2ος τρόπος

Από τη διάσταση του CaCl_2 προκύπτει ότι ο συντελεστής Van't Hoff είναι $i=3$.

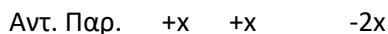
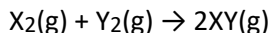
$$\Pi=i \cdot C \cdot R \cdot T=3 \cdot 0,25 \cdot 24=\mathbf{18 \text{ atm}}$$

Δ3.

α.



Επειδή μετά τις μεταβολές της συγκέντρωσης και της θερμοκρασίας, η ποσότητα του X_2 είναι αυξημένη, προκύπτει ότι η ισορροπία μετατοπίστηκε αριστερά.



$$\mathbf{X_2: 2+x=3 \Rightarrow x=1 \text{ mol}}$$

$$\mathbf{X.I.(2) \quad X_2: 2+x=3 \text{ mol} \quad Y_2: 3+x=4 \text{ mol} \quad XY: 14-2x=12 \text{ mol}}$$

β. Υπολογίζουμε τις σταθερές K_c στις δύο διαφορετικές θερμοκρασίες:

$$\mathbf{X.I.(1): K_{c1} =4}$$

$$\mathbf{X.I.(2): K_{c2} =12}$$

Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί την ενδόθερμη αντίδραση. Με αύξηση της θερμοκρασίας η σταθερά K_c αυξάνεται, δηλαδή ευνοείται η προς τα δεξιά αντίδραση. Άρα η προς τα **δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη**.