

Πανελλήνιες 2022

Χημεία

Θέμα Α

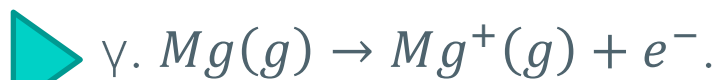
1

Από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε παραμαγνητικό στοιχείο η:



2

Ενδόθερμη αντίδραση είναι η:



Μονάδες 5

Μονάδες 5

Θέμα Α

3 Από τα παρακάτω διαλύματα ρυθμιστικό είναι:
α. $\text{NaOH } 0,1\text{M} - \text{NaCl } 0,1\text{M}$.

▶ β. $\text{NaCN } 1\text{M} - \text{HCN } 1\text{M}$.

γ. $\text{KCN } 0,1\text{M} - \text{NaCN } 1\text{M}$.

δ. $\text{NaOH } 0,1\text{M} - \text{NH}_3 0,1\text{M}$.

4 Η οργανική ένωση που αντιδρά με διάλυμα I_2/NaOH προς σχηματισμό κίτρινου ιζήματος είναι η:

α. CH_3COOH .

β. HCHO .

▶ γ. CH_3COCH_3 .

δ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

Μονάδες 5

Μονάδες 5

Θέμα Α

5

Ο σ δεσμός μεταξύ των C^1 και C^2 στην ένωση $C^4H_3C^3H_2C^2H_2C^1OOH$ σχηματίζει με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:



α. $sp^2 - sp^3$.

β. $sp - sp^3$.

γ. $sp - sp$.

δ. $sp^2 - sp^2$.

Μονάδες 5

Θέμα Β 1

Διαθέτουμε διάλυμα HCOOH συγκέντρωσης $0,1 \text{ M}$. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλονται (αυξάνονται/μειώνονται/παραμένουν σταθερά) τα μεγέθη: βαθμός ιοντισμού (α) και συγκέντρωση οξωνίων $[\text{H}_3\text{O}^+]$, όταν:

α. προσθέσουμε H_2O . (μονάδες 2)

β. προσθέσουμε αέριο HCl , χωρίς μεταβολή όγκου. (μονάδες 4)

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις και η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

α. $\alpha \uparrow$ $[\text{H}_3\text{O}^+] \downarrow$

β. $\alpha \downarrow$ $[\text{H}_3\text{O}^+] \uparrow$

Μονάδες 6

Θέμα Β 2

α. Να γίνει ηλεκτρονιακή δόμηση σε υποστιβάδες των ${}_8\text{O}$, ${}_{15}\text{P}^{3-}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{16}\text{S}^{2-}$. (μονάδες 4)

β. Να κατατάξετε κατά αύξουσα σειρά μεγέθους τα παραπάνω άτομα και ιόντα (μονάδα 1) αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

α. ${}_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$ ${}_{15}\text{P}^{3-}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ${}_{16}\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ${}_{16}\text{S}^{2-}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

β. ${}_8\text{O} < {}_{16}\text{S} < {}_{16}\text{S}^{2-} < {}_{15}\text{P}^{3-}$

Θέμα Β 3

Διαθέτουμε δύο διαλύτες, H_2O και CCl_4 . Να εξηγήσετε σε ποιον διαλύτη μπορούν να διαλυθούν καλύτερα οι ακόλουθες χημικές ενώσεις:

α. KCl .

β. C_6H_{14} (εξάνιο).

γ. CH_3OH .

- $KCl \rightarrow H_2O$
- $C_6H_{14} \rightarrow CCl_4$
- $CH_3OH \rightarrow H_2O$

Μονάδες 6

Θέμα Β 4

Σε δοχείο μεταβλητού όγκου πραγματοποιείται η χημική ισορροπία:

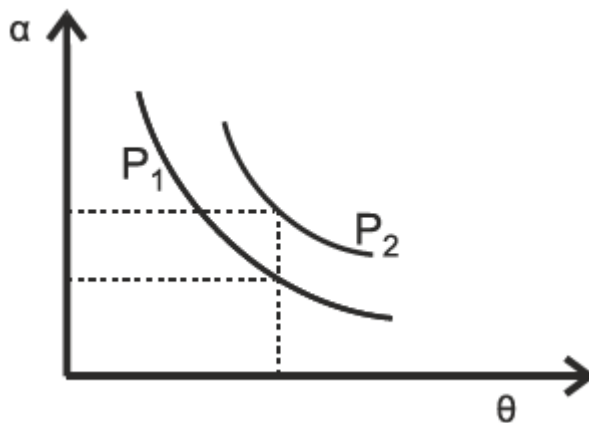


Στο παραπάνω διάγραμμα δίνονται δύο γραφικές παραστάσεις της απόδοσης α σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία θ σε δύο διαφορετικές τιμές πίεσης P_1 και P_2 .

α. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη. (μονάδες 2)

β. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο πιέσεις P_1 , P_2 είναι μεγαλύτερη. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

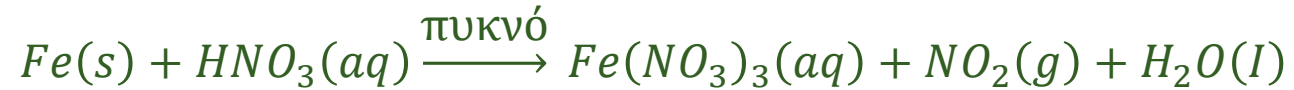


α. εξώθερμη

β. P_2

Θέμα Γ 1

Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις:



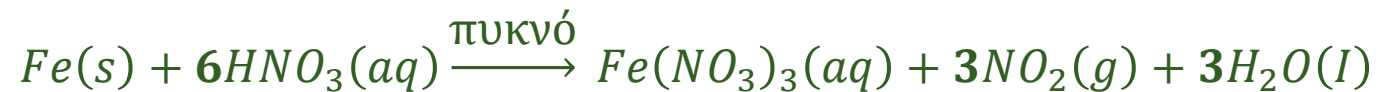
α. Να ισοσταθμιστούν οι αντιδράσεις. (μονάδες 2)

β. Να καθορίσετε το οξειδωτικό και αναγωγικό σώμα σε κάθε αντίδραση. (μονάδες 4)

Μονάδες 6



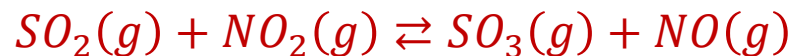
αναγωγικό οξειδωτικό



αναγωγικό οξειδωτικό

Θέμα Γ 2

Τα παραγόμενα αέρια SO_2 και NO_2 διοχετεύονται σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 1L$ και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Αν στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται 0,2 mol SO_2 , 0,6 mol NO_2 , 0,6 mol SO_3 και 0,6 mol NO , να υπολογίσετε:

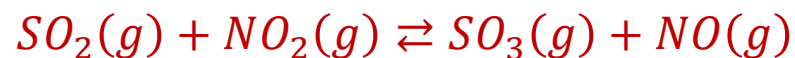
α. τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας. (μονάδες 2)

β. την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 4)

γ. πόσα mol SO_2 πρέπει να προστεθούν επιπλέον στο αρχικό μίγμα SO_2 και NO_2 ώστε το SO_2 να βρεθεί σε περίσσεια και η απόδοση της αντίδρασης να παραμείνει η ίδια. (μονάδες 5)

Καθ' όλη τη διάρκεια των πειραμάτων η θερμοκρασία δεν μεταβάλλεται.

Μονάδες 11



ΑΡΧ.	0,8	1,2		
ΑΝΤ/ΠΑΡ.	-0,6	-0,6	+0,6	+0,6
Χ.Ι.	0,2	0,6	0,6	0,6

$$K_c = \frac{0.6 \cdot 0.6}{0.2 \cdot 0.6} = 3$$

$$\alpha = \frac{0.6}{0.8} = 0,75 \text{ ή } 75\%$$

Θέμα Γ 2

Τα παραγόμενα αέρια SO_2 και NO_2 διοχετεύονται σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 1L$ και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Αν στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται $0,2 \text{ mol } SO_2$, $0,6 \text{ mol } NO_2$, $0,6 \text{ mol } SO_3$ και $0,6 \text{ mol } NO$, να υπολογίσετε:

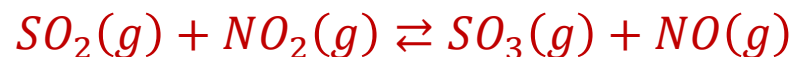
α. τη σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας. (μονάδες 2)

β. την απόδοση της αντίδρασης. (μονάδες 4)

γ. πόσα mol SO_2 πρέπει να προστεθούν επιπλέον στο αρχικό μίγμα SO_2 και NO_2 ώστε το SO_2 να βρεθεί σε περίσσεια και η απόδοση της αντίδρασης να παραμείνει η ίδια. (μονάδες 5)

Καθ' όλη τη διάρκεια των πειραμάτων η **θερμοκρασία** δεν μεταβάλλεται.

Μονάδες 11



ΑΡΧ.	x	1,2		
ΑΝΤ/ΠΑΡ.	$-ω$	$-ω$	$+ω$	$+ω$
Χ.Ι.	$x-ω$	$1,2-ω$	$ω$	$ω$

$$\alpha = 0,75 \text{ ή } 0,75 = \frac{\omega}{1,2} \text{ ή } \omega = 0,9 \text{ mol}$$

$$3 = \frac{0,9 \cdot 0,9}{(x-0,9) \cdot 0,3}$$

$$x = 1,8 \text{ mol}$$

Άρα προσθέσαμε:
 $1 \text{ mol } SO_2$

Θέμα Γ 3

Το παραγόμενο αέριο NO διοχετεύεται σε δοχείο που περιέχει O_2 . Στους $25^\circ C$ και πίεση $P = 1 \text{ atm}$ πραγματοποιείται η μονόδρομη αντίδραση



για την οποία δίνονται τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

α. Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης. (μονάδες 5)

β. Να υπολογίσετε την αριθμητική τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης και τις μονάδες της. (μονάδες 3)

Πείραμα	$[NO]_{\alpha\rho\chi}/\text{molL}^{-1}$	$[O_2]_{\alpha\rho\chi}/\text{molL}^{-1}$	$u_{\alpha\rho\chi}/\text{molL}^{-1}\text{s}^{-1}$
1	$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$
2	$4 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$12,8 \cdot 10^{-3}$
3	$2 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$

Μονάδες 8

α. $u = k[NO]^x[O_2]^y$

Π1. $3,2 \cdot 10^{-3} = (2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y$

Π2. $12,8 \cdot 10^{-3} = (4 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y$

Π1. $3,2 \cdot 10^{-3} = (2 \cdot 10^{-2})^x (5 \cdot 10^{-3})^y$

Π3. $1,6 \cdot 10^{-3} = (2 \cdot 10^{-2})^x (2,5 \cdot 10^{-3})^y$

$x=2$

$y=1$

$$3,2 \cdot 10^{-3} = k(2 \cdot 10^{-2})^2 5 \cdot 10^{-3}$$

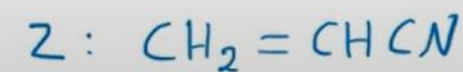
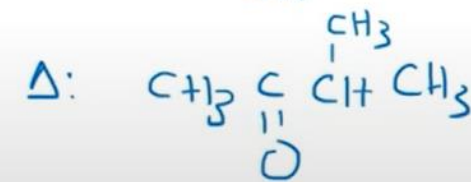
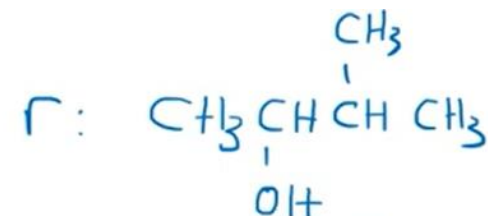
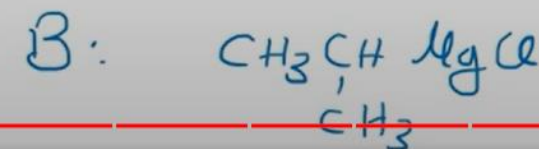
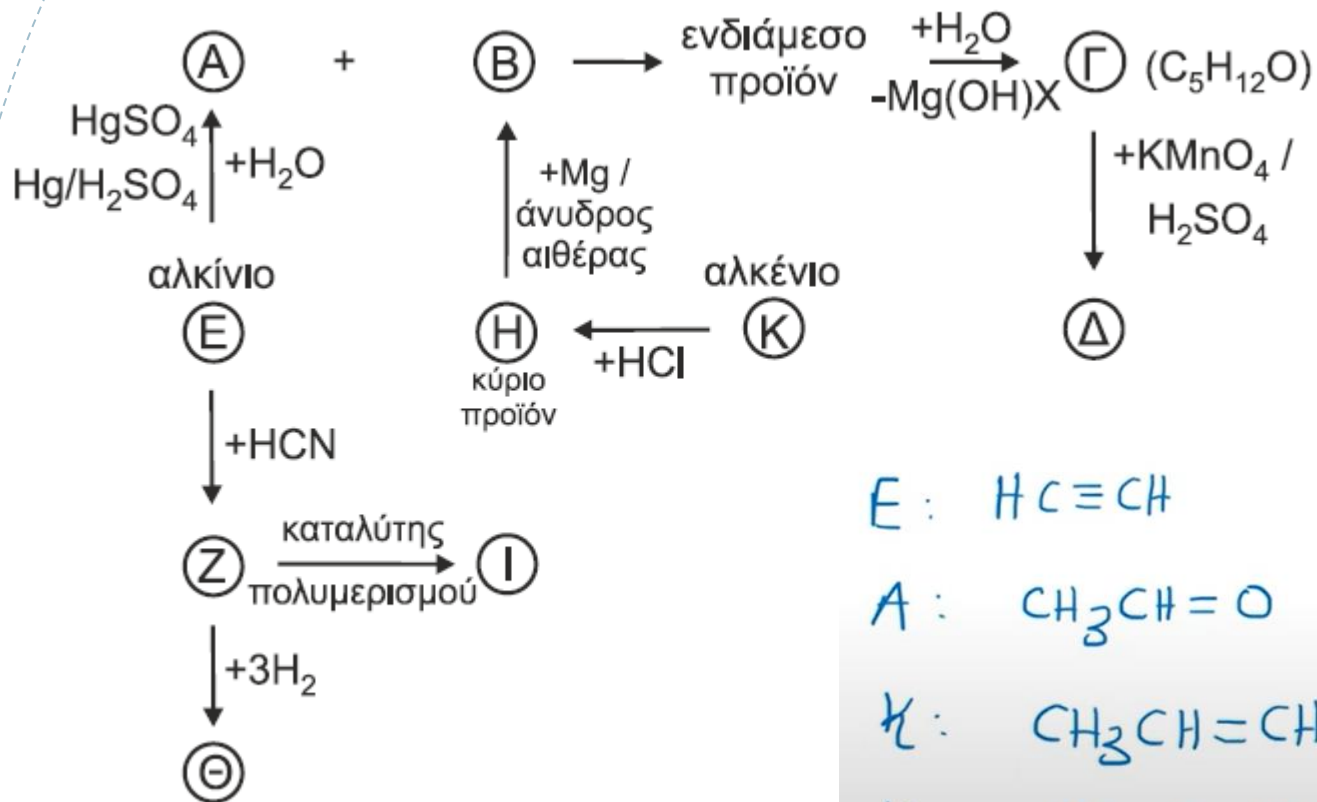
$$k = \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-3}}$$

$$k = 1600 M^{-2} s^{-1}$$

Θέμα Δ 1

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι και Κ.

Μονάδες 10



Θέμα Δ 2

Υδατικό διάλυμα πρωτοταγούς αμίνης RNH_2 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl . Κατά την προσθήκη 20 mL διαλύματος HCl , η συγκέντρωση $[OH^-]$ στους $25^\circ C$ βρέθηκε ίση με $8 \cdot 10^{-4} M$. Μετά την προσθήκη επιπλέον 40 mL διαλύματος HCl , η ογκομέτρηση καταλήγει στο ισοδύναμο σημείο. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της αμίνης.

Μονάδες 6



$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot 0.06$$



$$C_2 \cdot 0.06 \quad C_2 \cdot 0.02$$

$$C_2 \cdot 0.02 \quad C_2 \cdot 0.02$$

$$C_2 \cdot 0.04 \quad - \quad C_2 \cdot 0.02$$

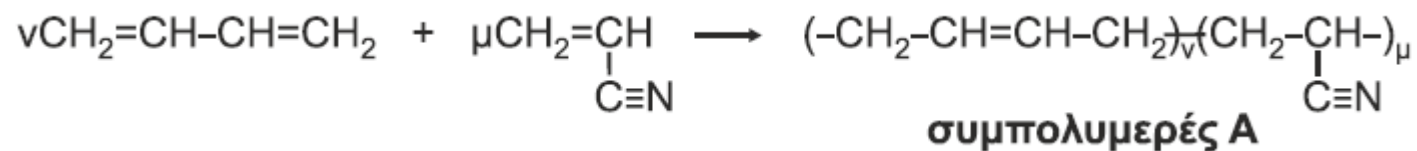
$$[OH^-] = K_b \cdot \frac{C_b}{C_{ox}}$$

$$8 \cdot 10^{-4} = K_b \cdot \frac{0.04C_2}{0.02C_2}$$

$$K_b = 4 \cdot 10^{-4}$$

Θέμα Δ 3i

Η βιομηχανία χρησιμοποιεί τον συμπολυμερισμό προκειμένου να βελτιώσει τις ιδιότητες των υλικών. Δίνεται η παρακάτω αντίδραση συμπολυμερισμού:



53,8 g του συμπολυμερούς A διαλύονται σε κατάλληλο διαλύτη και προκύπτει διάλυμα όγκου **0,3 L**, το οποίο παρουσιάζει ωσμωτική πίεση **$\Pi = 0,082 \text{ atm}$** στους **27°C** .

i) Να βρεθεί η σχετική μοριακή μάζα (M_r) του συμπολυμερούς A.

$$\Pi \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\Pi \cdot V = \frac{m}{M_r} \cdot R \cdot T$$

$$M_r = \frac{m \cdot R \cdot T}{\Pi \cdot V} = \frac{53.8 \cdot 0.082 \cdot 300}{0.082 \cdot 0.3} = \mathbf{53.800}$$

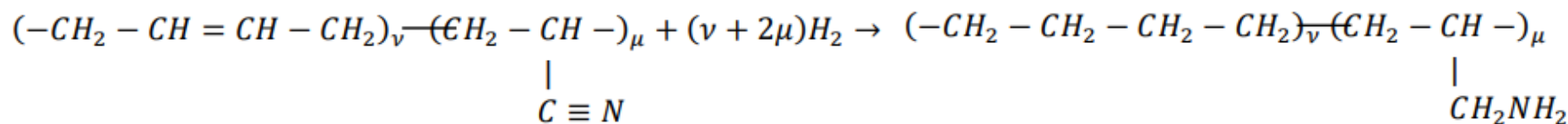
Μονάδες 4

Θέμα Δ 3ii

ii) Ακολουθώς **5,38g** του συμπολυμερούς A αντιδρούν πλήρως με H_2 (η αντίδραση να θεωρηθεί ποσοτική) και διαλύονται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 50 mL, τα οποία **απαιτούν για την πλήρη εξουδετέρωσή τους 20 mL πρότυπου διαλύματος HCl 1 M**. Να υπολογίσετε τις τιμές **v και μ** των μονομερών που σχηματίζουν ένα μόριο του συμπολυμερούς A (μονάδες 3) καθώς και **τη μάζα του H_2** που καταναλώθηκε. (μονάδες 2)

$$n_A = \frac{m}{M_r} = \frac{5.38}{53800} = 10^{-4} \text{ mol} \quad n_{HCl} = C \cdot V = 1 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 0.02 \text{ mol}$$

Μονάδες 5



$$10^{-4} \text{ mol}$$

$$(v + 2\mu) \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

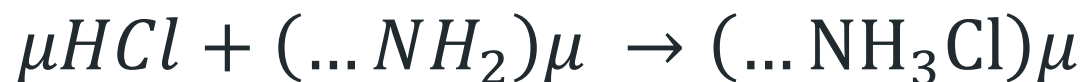
$$10^{-4} \text{ mol}$$

$$M_r = 53.800$$

$$54 \cdot v + 53 \cdot \mu = 53.800$$

$$54 \cdot v + 53 \cdot 200 = 53.800$$

$$v = 800$$



$$0.02 \quad 10^{-4}$$

$$10^{-4} \mu \quad 10^{-4}$$

$$10^{-4}$$

$$m_{H_2} = n \cdot M_r = (v + 2\mu) \cdot 10^{-4} \cdot 2$$

$$m_{H_2} = (800 + 400) \cdot 10^{-4} \cdot 2$$

$$m_{H_2} = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ g}$$

$$\text{Άρα: } 0.02 = 10^{-4} \mu \text{ ή } \mu = 200$$

Πανελλήνιες 2022

Καλά αποτελέσματα!

 ετσι μαθαίνω