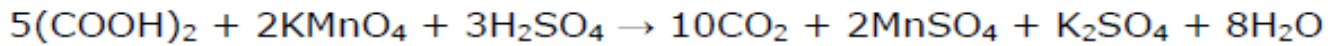
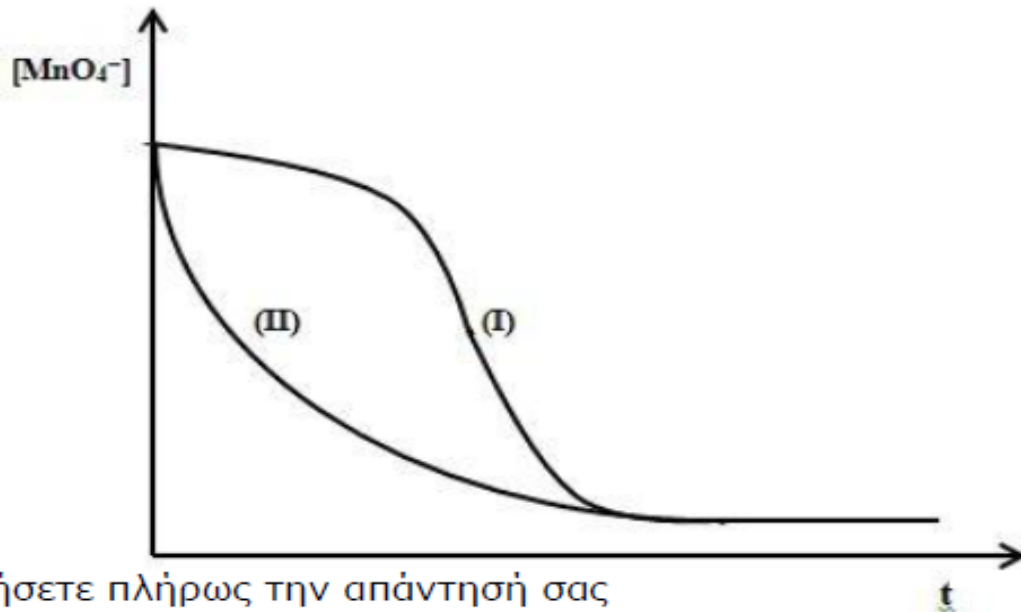


Σε δύο δοχεία A και B περιέχονται ποσότητες του ίδιου διαλύματος $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$. Στο δοχείο A προσθέτουμε ποσότητα MnSO_4 και στη συνέχεια προσθέτουμε σε κάθε δοχείο οξαλικό οξύ $[(\text{COOH})_2]$, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:

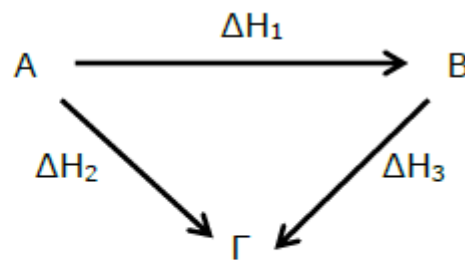


Να αντιστοιχίσετε σε κάθε δοχείο τη σωστή καμπύλη του παρακάτω σχήματος, που δείχνει τη μεταβολή της συγκέντρωσης των ιόντων MnO_4^- με τον χρόνο



Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας

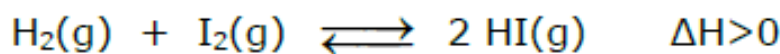
Δίνεται ο θερμοχημικός κύκλος:



Η σωστή σχέση για τις μεταβολές ενθαλπίας είναι:

- α.** $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$ **γ.** $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 0$
β. $\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2$ **δ.** $\Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_3 = 0$

Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



Ποια από τις επόμενες μεταβολές θα προκαλέσει αύξηση της συγκέντρωσης του HI στην κατάσταση χημικής ισορροπίας;

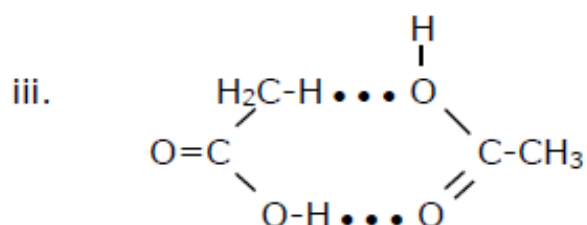
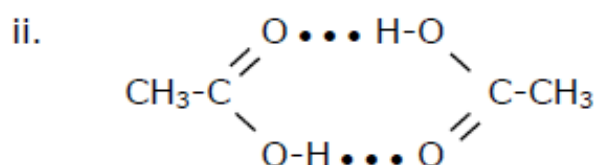
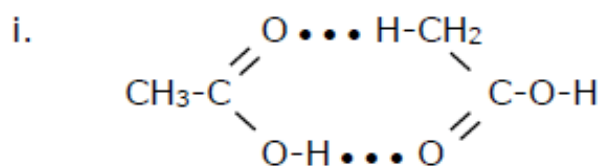
- α.** Ελάττωση της θερμοκρασίας (V: σταθερός)
β. Αύξηση της πίεσης με μεταβολή του όγκου του δοχείου (T: σταθερή)
γ. Προσθήκη ποσότητας $\text{NH}_3(\text{g})$ (V και T: σταθερά)
δ. Απομάκρυνση ποσότητας H_2 (V και T: σταθερά)

Σε ποια από τις παρακάτω αλλαγές σπιβάδας του ηλεκτρονίου ενός υδρογονοατόμου εκπέμπεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με το μεγαλύτερο μήκος κύματος;

- α.** $Q \rightarrow P$ **β.** $Q \rightarrow K$ **γ.** $N \rightarrow M$ **δ.** $M \rightarrow N$

Το αιθανικό ή οξικό οξύ (CH_3COOH) είναι στις συνηθισμένες συνθήκες άχρωμο υγρό που στερεοποιείται στους $16,5^\circ\text{C}$.

Δ1. Στο στερεό κρυσταλλικό οξικό οξύ (glacial) τα μόρια σχηματίζουν ζεύγη, συγκρατούμενα μεταξύ τους μέσω δεσμών υδρογόνου. Ποιο από τα παρακάτω σχήματα δείχνει σωστά τη σύνδεση 2 μορίων οξικού οξέος:



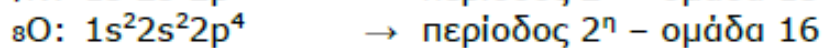
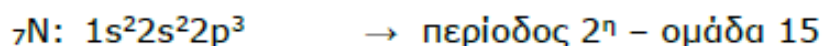
Για να σχηματίζει δεσμό υδρογόνου το άτομο H ενός μορίου με ένα άλλο μόριο, πρέπει στο μόριο που το περιέχει **να είναι ενωμένο με άτομο F ή O ή N**. Έτσι, στο μόριο CH_3COOH δεσμό υδρογόνου με άλλα μόρια μπορεί να σχηματίσει μόνο το άτομο H του καρβοξυλίου, καθώς μόνο αυτό είναι ενωμένο με άτομο O.

Σ

Λ

Το οξικό οξύ διαλύεται στο νερό, αλλά και σε υγρή αμμωνία.

Δ2.α) Να εξηγήσετε με βάση τη μοριακή τους δομή, ποια από τις ενώσεις H_2O και NH_3 είναι ισχυρότερη βάση. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$



Σ

Λ

Για τις υδρογονούχες ενώσεις των στοιχείων, όπως NH_3 και H_2O , ισχύει ότι ο βασικός χαρακτήρας αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά σε μια περίοδο του Π.Π. Επομένως, η NH_3 είναι ισχυρότερη βάση από το H_2O .

Σ

Λ

β) Δύο δοχεία περιέχουν το πρώτο 1 L νερού και το δεύτερο 1 L υγρής αμμωνίας στην ίδια θερμοκρασία θ. Προσθέτουμε σε κάθε δοχείο μικρή ποσότητα οξικού οξέος. Διαπιστώνουμε πειραματικά ότι στο ένα από τα διαλύματα το οξύ ιοντίζεται πλήρως, ενώ στο άλλο μερικώς. Να εξηγήσετε σε ποιο διάλυμα ο ιοντισμός είναι πλήρης και σε ποιο μερικώς.

Η ευκολία με την οποία ένα συγκεκριμένο οξύ δίνει πρωτόνια, εξαρτάται και από την ισχύ της βάσης με την οποία αυτό αντιδρά.

Έτσι, το CH_3COOH **ιοντίζεται μερικώς στο υδατικό διάλυμα και πλήρως όταν διαλυθεί σε υγρή αμμωνία**, αφού η αμμωνία είναι ισχυρότερη βάση από το νερό.

Σ

Λ

Το οξικό οξύ δίνει αλογονοπαράγωγα, όπως το CH_2ClCOOH (χλωροοξικό οξύ).

Δ3. Να εξηγήσετε, με βάση τη μοριακή δομή, αν το χλωροοξικό οξύ είναι ισχυρότερο ή ασθενέστερο από το οξικό.

Το χλώριο είναι ηλεκτραρνητικό στοιχείο, επομένως **η παρουσία ατόμων Cl σ' ένα οξυγονούχο οξύ προκαλεί το -I επαγωγικό φαινόμενο**, που **αυξάνει την ισχύ του οξέος**.

Έτσι το CH_2ClCOOH είναι ισχυρότερο οξύ από το CH_3COOH , το οποίο δεν διαθέτει άτομο Cl στο γειτονικό του καρβοξυλίου άτομο C.

Σ

Λ

Το μεθανικό ή μυρμηκικό οξύ έχει τύπο HCOOH .

α) Να εξηγήσετε ποιο είναι το είδος των διαμοριακών δυνάμεων που επικρατεί σε μια ποσότητα καθαρού μεθανικού οξέος.

β) Ποσότητα μεθανικού οξέος διαλύεται σε νερό.

Πόσα από τα άτομα H του μορίου HCOOH μπορούν να σχηματίσουν δεσμούς υδρογόνου με μόρια νερού;

Δεσμούς υδρογόνου με μόρια νερού μπορεί να σχηματίσει το ένα (1) μόνο άτομο H, αυτό που είναι ενωμένο με άτομο O.

Σ

Λ

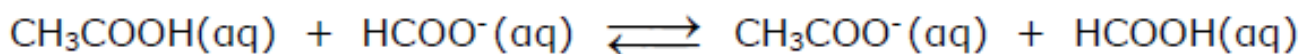
Πόσα άλλα άτομα του μορίου HCOOH , εκτός από τα άτομα H, μπορούν να σχηματίσουν δεσμούς υδρογόνου με μόρια νερού;

Δεσμούς υδρογόνου με μόρια νερού μπορούν να σχηματίσουν τα δύο (2) άτομα O του μορίου του οξέος.

Σ

Λ

γ) Σε υδατικό διάλυμα έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Με βάση τη δομή των μορίων, να αιτιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία αυτή.

Δίνεται η σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου: $-\text{H} < -\text{CH}_3$

Στο CH_3COOH το καρβοξύλιο είναι ενωμένο με μεθύλιο (CH_3-), ενώ στο HCOOH είναι ενωμένο με άτομο υδρογόνου ($\text{H}-$), ομάδες που προκαλούν το +I επαγωγικό φαινόμενο και μειώνουν την ισχύ του οξέος.

Σ

Λ

Το CH_3- προκαλεί εντονότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το $\text{H}-$, επομένως για την ισχύ των οξέων ισχύει: $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{HCOOH}$

Σ

Λ

Επειδή όσο ισχυρότερο είναι ένα οξύ, τόσο ασθενέστερη είναι η συζυγής του βάση, για τις συζυγείς βάσεις θα ισχύει: $\text{HCOO}^- < \text{CH}_3\text{COO}^-$

Σ

Λ

Συμπέρασμα: Η ισορροπία είναι μετατοπισμένη προς τα αριστερά, όπου σχηματίζονται το ασθενέστερο οξύ και η ασθενέστερη βάση

Σ

Λ

Στην ηλεκτρονιακή δομή ενός ατόμου φωσφόρου ($_{15}\text{P}$) στη θεμελιώδη κατάσταση, το πλήθος των ηλεκτρονίων που έχουν $m_l = +1$ είναι:

- α.** πέντε (5). **β.** τρία (3). **γ.** ένα (1). **δ.** εννέα (9).

Η τιμή της σταθεράς ταχύτητας k μιας αντίδρασης 2^{ης} τάξης επηρεάζεται από:

- α.** τον όγκο του δοχείου της αντίδρασης.
β. τις συγκεντρώσεις των αντιδρώντων.
γ. τη θερμοκρασία.
δ. όλα τα παραπάνω.

Κάθε διάλυμα της ΣΤΗΛΗΣ (I) έχει διαφορετική τιμή pH από τα υπόλοιπα, στους 25°C.

Να αντιστοιχίσετε κάθε διάλυμα της ΣΤΗΛΗΣ (I) με την σωστή τιμή pH, στους 25°C, της ΣΤΗΛΗΣ (II).

ΣΤΗΛΗ (I)		ΣΤΗΛΗ (II)	
α.	CH_3COONa 0,20 M	i.	pH=2
β.	HCl 0,01 M	ii.	pH=2,5
γ.	NaOH 0,01 M	iii.	pH=7
δ.	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 1,00 M	iv.	pH=9
ε.	CH_3COOH 0,50 M	v.	pH=12

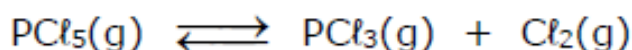
Να συγκρίνετε την ενέργεια 3^{ου} ιοντισμού (E_{i3}) του μαγνησίου ($_{12}\text{Mg}$) με την ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού (E_{i1}) του νέου ($_{10}\text{Ne}$).

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι ενέργειες ιοντισμού, σε kJ/mol, πέντε χημικών στοιχείων Α, Β, Γ, Δ και Ε, που ανήκουν στις τρεις πρώτες περιόδους του Περιοδικού Πίνακα:

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	E_{i1}	E_{i2}	E_{i3}	E_{i4}
A	2372	5250	-	-
B	800	2427	3660	25026
Γ	520	7298	11815	-
Δ	738	1451	7733	10540
E	496	4562	6912	9544

- i. Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία είναι το ${}_3\text{Li}$.
- ii. Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία είναι ευγενές αέριο.
- iii. Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία ανήκει στην ομάδα 13.
- iv. Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία είναι το πιο ηλεκτροθετικό.
- v. Να εξηγήσετε ποιο από τα παραπάνω στοιχεία σχηματίζει πιο εύκολα ιόν με φορτίο $2+$.

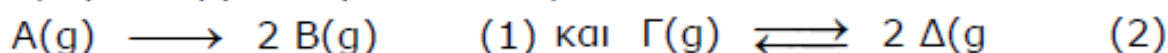
Σε δοχείο σταθερού όγκου V και σταθερής θερμοκρασίας T περιέχονται α mol PCl_5 , β mol PCl_3 , και γ mol Cl_2 σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



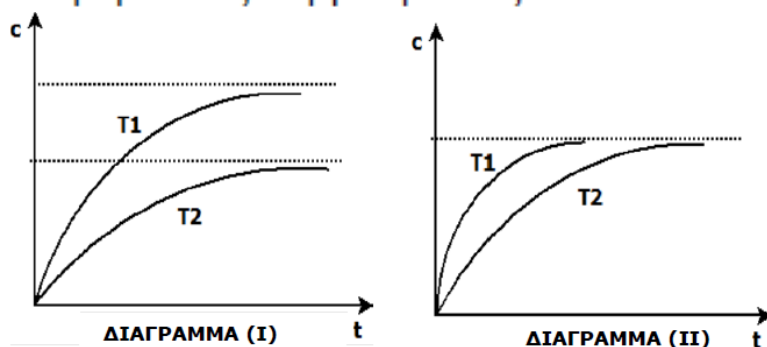
Τη χρονική στιγμή t_1 προσθέτουμε στο δοχείο επιπλέον αέριο μίγμα που αποτελείται από α mol PCl_5 , β mol PCl_3 , και γ mol Cl_2 .

- a) Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η χημική ισορροπία.
- β) Την χρονική στιγμή t_1 , δηλαδή μόλις εισάγεται το επιπλέον αέριο μίγμα στο δοχείο, έστω ότι είναι v_1 η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά και v_2 η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά. Αν δίνεται ότι η αντίδραση είναι απλή και προς τις δύο κατευθύνσεις, να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου $\frac{v_1}{v_2}$.

Από την πειραματική μελέτη των αντιδράσεων:

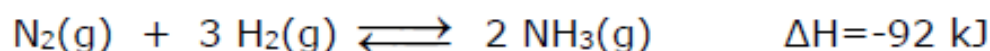


προέκυψαν τα διαγράμματα (I) και (II) με την καμπύλη αντίδρασης του προϊόντος, σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T_1 και T_2 .



- a) Ποιο από τα διαγράμματα αναφέρεται στην αντίδραση (1) και ποιο στην αντίδραση (2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- β) Να εξηγήσετε αν η αντίδραση (2) είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

Σε κλειστό δοχείο όγκου 2 L εισάγεται αέριο μίγμα που αποτελείται από 4 mol N₂ και ορισμένη ποσότητα H₂. Το μίγμα αντιδρά σε ορισμένη θερμοκρασία θ, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



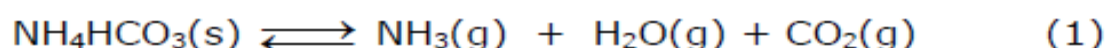
Το μίγμα αντιδρά με απόδοση 90% και καταλήγει σε κατάσταση χημικής ισορροπίας 20 s μετά την έναρξη της αντίδρασης. Διαπιστώθηκε δε, ότι από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας εκλύθηκαν συνολικά 276 kJ.

Να υπολογίσετε:

- α)** την αρχική ποσότητα του H₂.
- β)** την τιμή της σταθεράς K_c στη θερμοκρασία θ.
- γ)** τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

Το όξινο ανθρακικό αμμώνιο (NH₄HCO₃) είναι λευκή κρυσταλλική σκόνη, που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων ως αυξητικός παράγοντας για επίπεδα ψημένα προϊόντα, όπως μπισκότα και κράκερ.

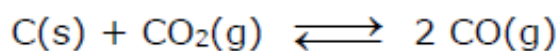
- α)** Σε κλειστό δοχείο Δ1 όγκου 10 L εισάγεται ποσότητα NH₄HCO₃ η οποία με θέρμανση διασπάται και αποκαθίσταται η ισορροπία:



σε σταθερή θερμοκρασία θ°C.

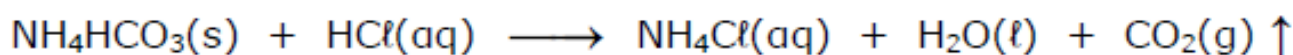
Διαπιστώνεται ότι στην ισορροπία το αέριο μίγμα περιέχει 2 mol CO₂, ενώ ο όγκος που καταλαμβάνει το στερεό είναι αμελητέος σε σχέση με τον όγκο του δοχείου.

- α₁.** Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c για την (1).
- α₂.** Με τη βοήθεια εμβόλου μειώνουμε τον όγκο του δοχείου στα 5 L. Να υπολογίσετε την ποσότητα του CO₂ στο νέο μίγμα ισορροπίας στους θ°C;
- α₃.** Ποσότητα NH₄HCO₃ ίση με αυτή που χρησιμοποιήθηκε στο δοχείο Δ1 εισάγεται σε δοχείο Δ2 όγκου 10 L, το οποίο περιέχει ποσότητα στερεού άνθρακα, και θερμαίνεται στους θ°C. Στις συνθήκες του πειράματος ο άνθρακας αντιδρά με το CO₂ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Να συγκρίνετε τους βαθμούς διάσπασης του NH₄HCO₃ στα δοχεία Δ1 (με τον αρχικό όγκο 10 L) και Δ2. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

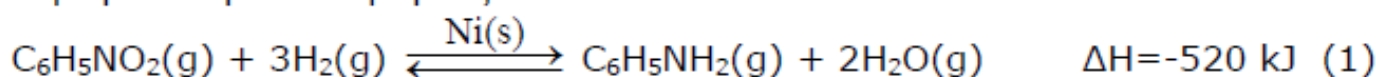
β) Ποσότητα NH_4HCO_3 ίση με 0,2 mol διαλύεται πλήρως σε 1 L διαλύματος HCl 0,3 M, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Με ήπια θέρμανση απομακρύνεται όλη η ποσότητα του παραγόμενου αερίου CO_2 και στη συνέχεια το διάλυμα ψύχεται στους 25°C . Να υπολογίσετε το pH του τελικού διαλύματος, όγκου 1 L. Επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Η ανιλίνη ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) είναι η απλούστερη αρωματική αμίνη και αποτελεί τη βασική πρώτη ύλη για τη σύνθεση πλήθους χημικών ουσιών στη χημική βιομηχανία, όπως χρώματα, φάρμακα, φυτοφάρμακα, εκρηκτικές ύλες, πολυμερή.

Δ1. Η βιομηχανική παρασκευή της ανιλίνης βασίζεται στην καταλυτική υδρογόνωση του νιτροβενζολίου:



- α.** Πώς ονομάζεται η θεωρία που ερμηνεύει τη συγκεκριμένη καταλυτική δράση;
- β.** Να εξηγήσετε ποια επίδραση θα έχει στη θέση της χημικής ισορροπίας καθεμιά από τις παρακάτω μεταβολές:
- i.** αύξηση του όγκου του δοχείου **ii.** ελάττωση της θερμοκρασίας

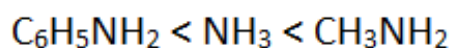
Δίνονται οι εξής πληροφορίες:

- Η ανιλίνη είναι πολύ ασθενής βάση με σταθερά ιοντισμού $K_b = 4 \cdot 10^{-10}$.
- Υδατικό διάλυμα Y1 περιέχει μεθυλαμίνη (CH_3NH_2) σε συγκέντρωση 0,4 M. Όταν 100 mL του διαλύματος Y1 εξουδετερώνονται πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα HCl , χωρίς μεταβολή όγκου, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH} = 5,5$.
- Ρυθμιστικό διάλυμα (P) περιέχει NH_3 c M και NH_4Cl 2c M. Το διάλυμα (P) έχει $\text{pH} = 9$.

Δ2. Να διατάξετε τους υποκαταστάτες $-\text{C}_6\text{H}_5$, $-\text{CH}_3$ και $-\text{H}$ κατά σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου. Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

Σε θερμοκρασία 25°C είναι: $K_b(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) < K_b(\text{NH}_3) < K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2)$

Δηλαδή, η ισχύς των τριών βάσεων αυξάνεται κατά τη σειρά:



Γνωρίζουμε ότι υποκαταστάτες που προκαλούν +I επαγωγικό φαινόμενο αυξάνουν την ισχύ της βάσης.



Επομένως, με βάση τη σειρά ισχύος των τριών βάσεων, συμπεραίνουμε ότι η διάταξη των τριών υποκαταστατών κατά σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου είναι: $-\text{C}_6\text{H}_5 < -\text{H} < -\text{CH}_3$

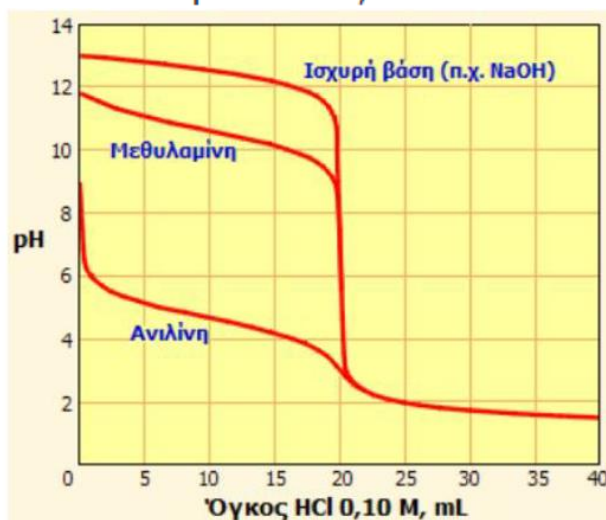


Δ3. Σε όγκο V L του διαλύματος (P) προσθέτουμε V L διαλύματος NH_3 c M και προκύπτει διάλυμα (P'). Αν $[\text{OH}^-]$ είναι η συγκέντρωση των υδροξειδίων στο διάλυμα (P) και $[\text{OH}^-]'$ η αντίστοιχη στο διάλυμα (P'), να υπολογίσετε την τιμή του πηλίκου $\frac{[\text{OH}^-]'}{[\text{OH}^-]}$.

$$\frac{[\text{OH}^-]'}{[\text{OH}^-]} = \frac{K_b}{\frac{K_b}{2}} = 2$$



Στο παρακάτω σχήμα δίνονται συγκριτικά οι καμπύλες ογκομέτρησης διαλυμάτων τριών βάσεων (NaOH, μεθυλαμίνης και ανιλίνης) όγκου 20 mL και συγκέντρωσης 0,1 M το καθένα, με πρότυπο διάλυμα HCl 0,1 M.



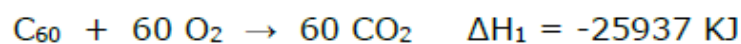
Δ4. Να εξηγήσετε γιατί πρακτικά είναι αδύνατος ο ακριβής ποσοτικός προσδιορισμός υδατικού διαλύματος ανιλίνης με τη μέθοδο της ογκομέτρησης.

Δίνεται ότι:

- Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C, για την οποία η $K_w = 10^{-14}$.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

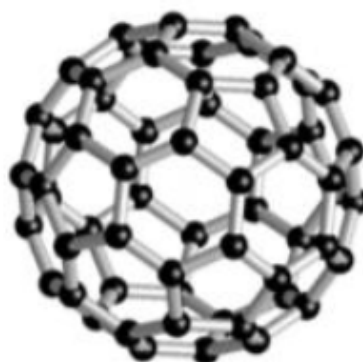
Το 1996 το βραβείο Νόμπελ δόθηκε για την ανακάλυψη του C_{60} που είναι ένα μόριο με δομή μπάλας ποδοσφαίρου και ονομάστηκε φουλερένιο.

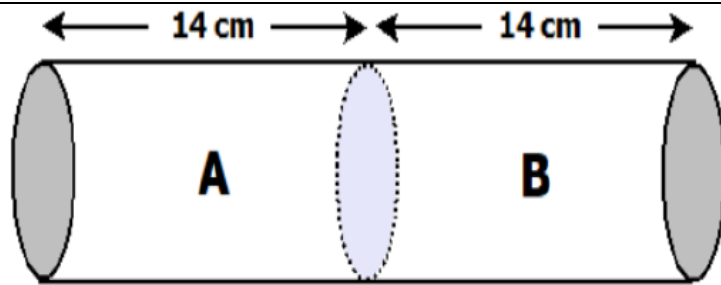
Αν δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις για την καύση του φουλερένιου και για τον σχηματισμό του CO_2 :



τότε η ενθαλπία σχηματισμού του φουλερένιου: $60 \text{C} \rightarrow \text{C}_{60} \quad \Delta H_3$ είναι:

- α.** $\Delta H_3 = -2.971 \text{ kJ}$ **β.** $\Delta H_3 = +2,327 \text{ MJ}$ **γ.** $\Delta H_3 = -2,327 \text{ MJ}$ **δ.** $\Delta H_3 = +2.971 \text{ kJ}$





Στο μέρος (A) εισάγουμε αραιό υδατικό διάλυμα σακχαρόζης, που μόλις έχει παρασκευαστεί και περιέχει 1 mol σακχαρόζης.

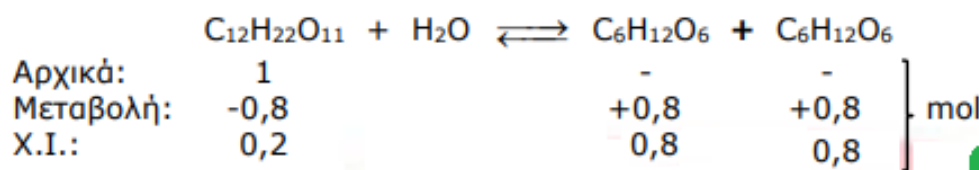
Στο μέρος (B) εισάγουμε αραιό υδατικό διάλυμα που περιέχει 1 mol ουρίας. Στη συνέχεια, με κατάλληλο τρόπο, προσθέτουμε στο διάλυμα της σακχαρόζης την απαιτούμενη ποσότητα «ιμβερτάσης», και παρατηρούμε ότι η μεμβράνη αρχίζει να μετακινείται.

α) Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση μετακινείται η μεμβράνη.

Τα δύο διαλύματα στα μέρη (A) και (B) του κυλινδρικού δοχείου έχουν αρχικά την ίδια συγκέντρωση. Όταν όμως αρχίσει η υδρόλυση της σακχαρόζης, αυξάνονται τα mol των διαλυμένων ουσιών στο διάλυμα (A), σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1). Έτσι, η συγκέντρωση του διαλύματος (A) γίνεται μεγαλύτερη αυτής του (B), με συνέπεια να παρατηρηθεί το φαινόμενο της ώσμωσης, δηλαδή διάχυση περισσότερων μορίων νερού, από το αραιότερο διάλυμα (B) προς το πυκνότερο διάλυμα (A). Οπότε, η μεμβράνη θα μετακινηθεί προς την αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή από το (A) προς το (B) (προς τα δεξιά).



β) Όταν η μεμβράνη σταθεροποιείται, η απόδοση της αντίδρασης (1) είναι 80%. Να υπολογίσετε κατά πόσα cm μετακινήθηκε η μεμβράνη. Όταν σταθεροποιηθεί η μεμβράνη, η απόδοση της αντίδρασης είναι 80%, δηλαδή έχει υδρολυθεί το 80% ή 0,8 mol της σακχαρόζης:

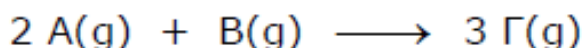


Όταν σταθεροποιηθεί η μεμβράνη, οι συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων θα έχουν εξισωθεί $c_A = c_B$, επομένως θα ισχύει:

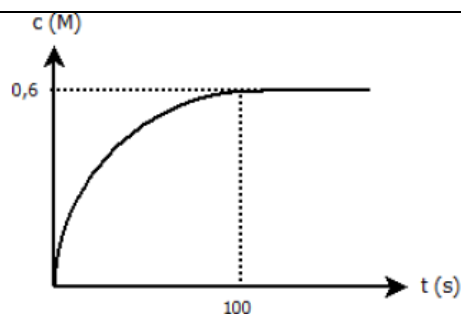


$$\frac{1,8}{(14+x) \cdot \alpha} = \frac{1}{(14-x) \cdot \alpha} \Rightarrow x=4.$$

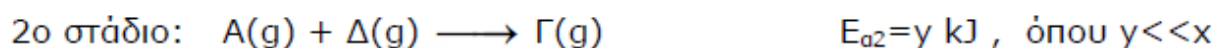
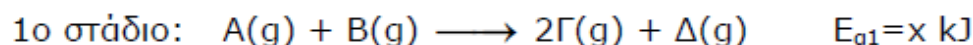
Σε δοχείο σταθερού όγκου $V=10$ L και σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ C$ εισάγονται x mol αερίου A και 4 mol αερίου B, οπότε πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση, η οποία ολοκληρώνεται σε χρόνο 100 s μετά από την έναρξή της:



Στο επόμενο διάγραμμα αποδίδεται η συγκέντρωση ενός από τα συστατικά της αντίδρασης σε συνάρτηση με τον χρόνο.



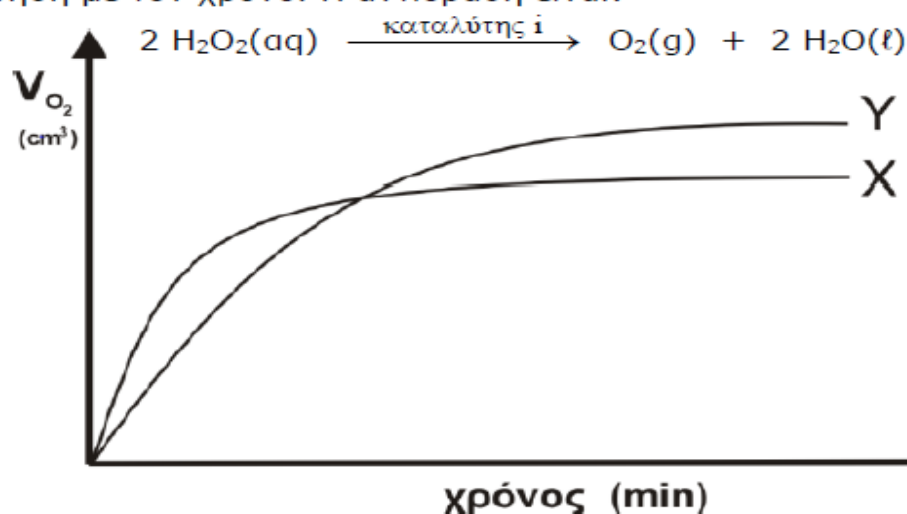
- α)** Να υπολογίσετε την αρχική ποσότητα x mol αερίου A.
- β)** Τη χρονική στιγμή 20 s διαπιστώνεται ότι ισχύει $[B]=[Γ]$. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-20 s.
- γ)** Η μελέτη του μηχανισμού της αντίδρασης, απέδειξε ότι η αντίδραση πραγματοποιείται μέσω των παρακάτω σταδίων:



Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας και να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ταχύτητας k , εάν είναι γνωστό ότι την χρονική στιγμή 20 s η ταχύτητα είναι $u_1=4 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$.

- α.** Όταν δύο ισοτονικά διαλύματα έρθουν σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης, δεν πραγματοποιείται καμία μετακίνηση μορίων μέσα από τους πόρους της μεμβράνης.
- β.** Αν η αντίδραση $A + B \rightarrow Γ$ $\Delta H = -110 \text{ kJ}$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a και η αντίστροφη αντίδραση $Γ \rightarrow A + B$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a' , τότε ισχύει $E_a' > E_a$.
- γ.** Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$. Αν υποδιπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία, στη νέα ισορροπία θα ισχύει $P' = 2P_{\text{αρχική}}$.
- δ.** Η απλή αντίδραση $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ είναι 2^{ης} τάξης.
- ε.** Σε υδατικό διάλυμα $NaHSO_4$ το ιόν HSO_4^- έχει αμφιπρωτικό χαρακτήρα.

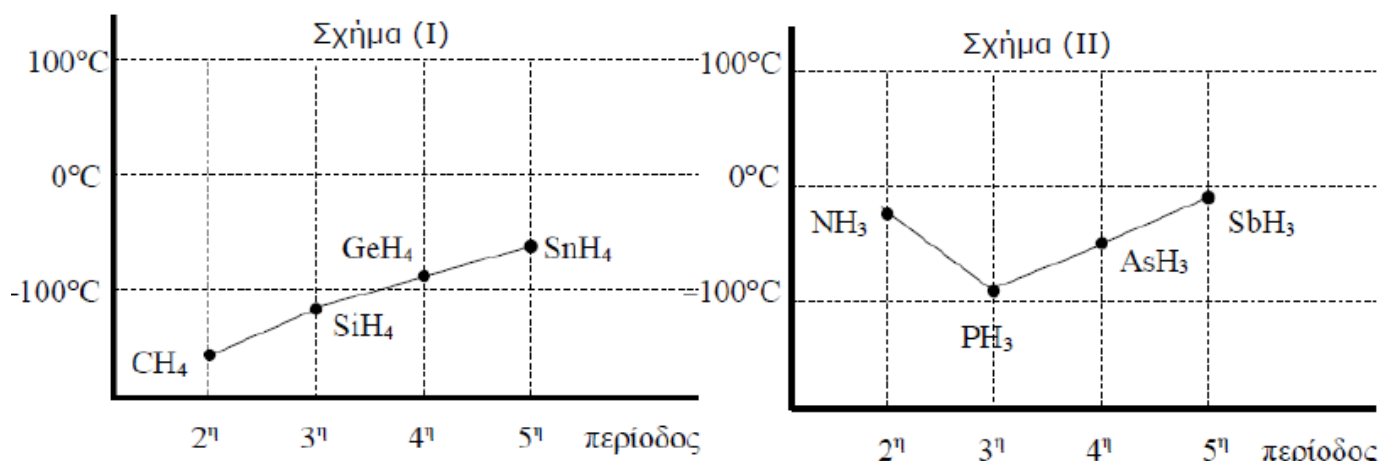
Η καμπύλη X στο παρακάτω διάγραμμα αποδίδει τον όγκο του παραγόμενου O_2 , κατά τη διάρκεια της καταλυτικής αποσύνθεσης διαλύματος H_2O_2 1 M, σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η αντίδραση είναι:



Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές προκύπτει η καμπύλη Y.

1. Προσθήκη H_2O
2. Προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1 M
3. Χρήση διαφορετικού καταλύτη (καταλύτης ii)
4. Ελάττωση της θερμοκρασίας

Στα σχήματα (I) και (II) φαίνονται τα σημεία βρασμού των υδρογονούχων ενώσεων των στοιχείων των ομάδων 14 (IVA) και 15 (VA) του περιοδικού πίνακα:



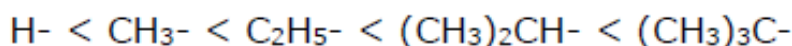
- i.** Να αιτιολογήσετε την παρατηρούμενη μεταβολή των σημείων βρασμού στο σχήμα (I).
- ii.** Η μεταβολή των σημείων βρασμού στο σχήμα (II) διαφέρει από αυτή του σχήματος (I). Να εξηγήσετε γιατί.
- β)** Οι χημικές ουσίες O₂ (M_r=32), N₂ (M_r=28) και NO (M_r=30) έχουν αντίστοιχα σημεία βρασμού 90 K, 77 K και 121 K.
Να εξηγήσετε την παρατηρούμενη διαφορά στα σημεία βρασμού.

Δίνονται:

-η σειρά αύξησης του -I επαγωγικού φαινομένου για μια σειρά υποκαταστατών:



-η σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου για μια σειρά υποκαταστατών:



Ποια από τις παρακάτω σειρές ισχύος των οξέων είναι σωστή;

- i.** CH₂FCOOH < CH₂(OH)COOH < CH₃CH₂COOH < CH₃COOH
- ii.** CH₃CH₂COOH < CH₃COOH < CH₂(OH)COOH < CH₂FCOOH
- iii.** CH₃COOH < CH₃CH₂COOH < CH₂(OH)COOH < CH₂FCOOH
- iv.** CH₂FCOOH < CH₂(OH)COOH < CH₃COOH < CH₃CH₂COOH

Οι υποκαταστάτες -F και -OH προκαλούν -I επαγωγικό φαινόμενο αυξάνοντας την ισχύ του οξέος, επομένως ισχυρότερα είναι τα οξέα CH₂(OH)COOH και CH₂FCOOH.

Σ Λ

Ισχυρότερο -I επαγωγικό φαινόμενο προκαλεί το -F, άρα ισχυρότερο είναι το CH₂FCOOH.

Σ Λ

Οι υποκαταστάτες CH₃- και CH₃CH₂- προκαλούν +I επαγωγικό φαινόμενο μειώνοντας την ισχύ του οξέος.

Σ Λ

Ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο προκαλεί το CH₃CH₂- επομένως το CH₃CH₂COOH είναι ασθενέστερο από το CH₃COOH.

Σ Λ

ΣΩΣΤΟ το (ii)

Σ Λ