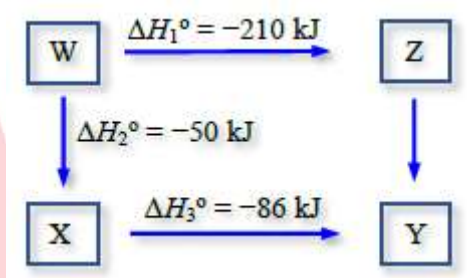


 ΝΕΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ	ΜΑΘΗΜΑ - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΗ ΥΛΗ	
	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
	ΤΜΗΜΑ	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3 ΩΡΕΣ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

ΘΕΜΑ Α

A1) Δίνεται ο θερμοχημικός κύκλος που ακολουθεί.



Ποια η τιμή της πρότυπης ενθαλπίας (ΔH° , σε kJ) για τη μετατροπή: $Y \rightarrow Z$;

- A) -74
- B) +74
- Γ) +346
- Δ) -346

ΝΕΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ **Μονάδες 5**

A2) Τι από τα παρακάτω προκαλεί αύξηση του βαθμού ιοντισμού διαλύματος $\text{NH}_3(\text{aq})$ σε σταθερή θερμοκρασία;

- A) Αύξηση της συγκέντρωσης της NH_3
- B) Προσθήκη στερεού $\text{NaOH}(\text{s})$
- Γ) Προσθήκη $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$
- Δ) Προσθήκη H_2O

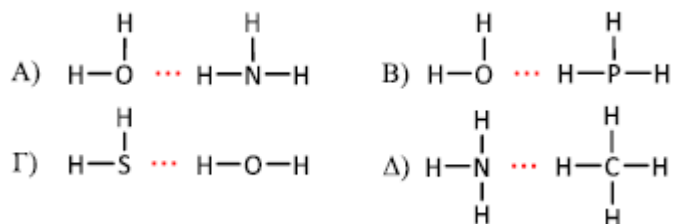
Μονάδες 5

A3) Κατά τη μετατροπή των χρωμικών ιόντων (CrO_4^{2-}) σε διχρωμικά ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) ο αριθμός οξείδωσης του Cr μεταβάλλεται κατά:

- A) 0
- B) 1
- Γ) 2
- Δ) 3

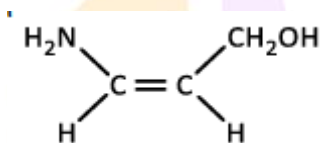
Μονάδες 5

A4) Σε ποια από τις περιπτώσεις που ακολουθούν εμφανίζεται δεσμός υδρογόνου;



Μονάδες 5

A5) Πόσοι σ δεσμοί και πόσοι π δεσμοί υπάρχουν στην ένωση:



- A) 12 σ δεσμοί, 1 π δεσμός
- B) 11 σ δεσμοί, 1 π δεσμός
- Γ) 10 σ δεσμοί, 1 π δεσμός
- Δ) 10 σ δεσμοί, 2 π δεσμοί

Μονάδες 5

νέο φροντιστήριο

ΘΕΜΑ Β

B1) Δίνονται τρία στοιχεία Α, Β και Γ. Τα στοιχεία Α και Β έχουν ατομικούς αριθμούς 17 και 35 αντίστοιχα. Το στοιχείο Γ είναι το στοιχείο της 4ης περιόδου του Π.Π. με τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.

α) Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Γ.

Μονάδες 1

β) Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των στοιχείων Α, Β και Γ στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 3

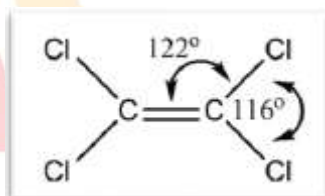
γ) Εάν οι ατομικές ακτίνες των στοιχείων Α, Β και Γ είναι RA , RB και $R\Gamma$ αντίστοιχα, τότε ισχύει:

I. $RA < R\Gamma < RB$ II. $RB < RA < R\Gamma$ III. $RA < RB < R\Gamma$

Να επιλέξετε τη σωστή σχέση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 1+1

B2) Το τετραχλωροαιθυλένιο, $Cl_2C=CCl_2$, είναι άχρωμο, πτητικό, μη εύφλεκτο υγρό με σημείο βρασμού $121^\circ C$ που χρησιμοποιείται ευρέως ως διαλύτης στο ξηρό καθάρισμα ρούχων για την απομάκρυνση των λιπαρών ρύπων. Η γεωμετρία του μορίου είναι επίπεδη και εμφανίζεται στο διπλανό σχήμα.



α) Να εξηγήσετε αν το μόριο είναι πολικό ή μη πολικό.

Μονάδες 1

β) Να εξηγήσετε γιατί το τετραχλωροαιθυλένιο διαλύει τους λιπαρούς ρύπους και αν παρουσιάζει μικρή ή μεγάλη διαλυτότητα στο νερό.

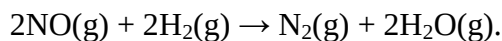
Μονάδες 2

γ) Το τετραφθοροαιθυλένιο, $F_2C=CF_2$, έχει ανάλογη γεωμετρία με το τετραχλωροαιθυλένιο αλλά πολύ μικρότερο σημείο βρασμού ($76^\circ C$). Να εξηγήσετε τη διαφορά αυτή στα σημεία βρασμού.

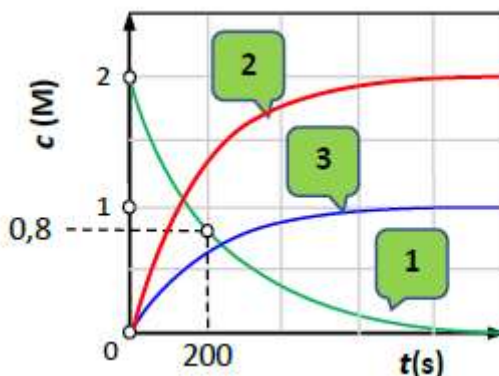
Δίνονται : $Ar : Cl=35,5 \quad F=19$

Μονάδες 1

B3) Σε δοχείο εισάγονται NO(g) και H₂(g) σε ίσες συγκεντρώσεις και διεξάγεται η αντίδραση:



Στο διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζονται οι συγκεντρώσεις τριών σωμάτων που συμμετέχουν στην αντίδραση σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.



α) Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες 1, 2, 3 στα σώματα που συμμετέχουν στην αντίδραση.

Μονάδες 1

β) Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης τα πρώτα 200 s είναι:

- i) $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ ii) $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ iii) $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 1+1

γ) Ο ρυθμός σχηματισμού του H_2O τα πρώτα 200 s είναι:

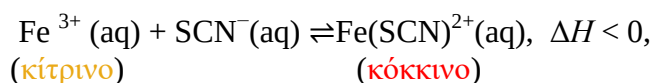
- i) $2 \cdot 10^{-3}$ mol/L·s ii) $3 \cdot 10^{-3}$ mol/L·s iii) $6 \cdot 10^{-3}$ mol/L·s

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 1+1

B4) Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές ή λανθασμένες. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

α) Με αύξηση της θερμοκρασίας σε διάλυμα που έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:

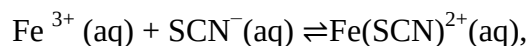


το χρώμα του διαλύματος μετατρέπεται από κίτρινο σε κόκκινο.

β) Αν σε μία χημική ισορροπία διπλασιάσουμε οποιονδήποτε από τους συντελεστές της (συγκεντρώσεις, πίεση, θερμοκρασία) η τιμή της σταθεράς K_c διπλασιάζεται.

γ) Για την αντίδραση, $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H = -199 \text{ kJ}$, η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί την ισορροπία προς τα αριστερά και συνεπάγεται μείωση της τιμής της σταθεράς ισορροπίας.

δ) Με την προσθήκη επιπλέον ποσότητας $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, σε δοκιμαστικό σωλήνα που έχει αποκατασταθεί η ισορροπία,

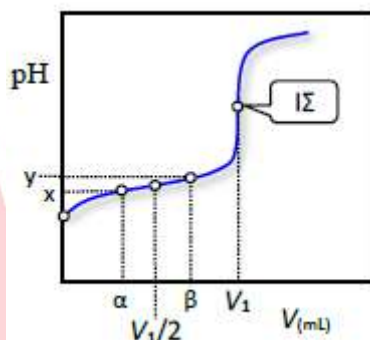


η $[\text{Fe}^{3+}]$ γίνεται μεγαλύτερη, η $[\text{SCN}^{-}]$ γίνεται μικρότερη και η $[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]$ γίνεται μεγαλύτερη.

ε) Οι εξώθερμες αντιδράσεις έχουν μεγαλύτερη απόδοση σε χαμηλές θερμοκρασίες, ενώ οι ενδόθερμες σε υψηλές θερμοκρασίες.

Μονάδες 5

B5) Το διπλανό σχήμα αντιστοιχεί στην καμπύλη ογκομέτρησης ενός ασθενούς οξέος HA με πρότυπο διάλυμα NaOH.



α) Να εξηγήσετε αν το pH στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

Μονάδες 2

β) Να εξηγήσετε γιατί η μεταβολή του pH του ογκομετρούμενου διαλύματος μεταξύ της προσθήκης όγκου α mL έως β mL πρότυπου διαλύματος είναι μικρή.

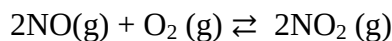
Μονάδες 1

γ) Όταν είχαν προστεθεί ($V_1/2$) mL πρότυπου διαλύματος ισχύει $\text{pH} = 6$. Να υπολογιστεί η τιμή της σταθεράς K_a του ασθενούς οξέος HA

Μονάδες 1

ΘΕΜΑ Γ

Γ1) Α) Δίνεται η απλή αντίδραση (χωρίς ενδιάμεσα στάδια):

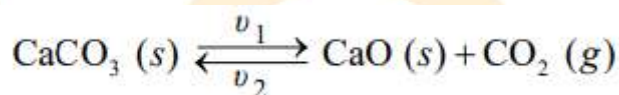


όπου $k_1 = 2,6 \cdot 10^3 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (σταθερά ταχύτητας της προς τα δεξιά αντίδρασης) και $k_2 = 4 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (αντίστοιχα προς τα αριστερά) στους $\lambda^\circ \text{C}$.

Ποια η K_c στους $\lambda^\circ \text{C}$;

Μονάδες 2

Β) Σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 1 \text{ L}$ εισάγονται $2 \text{ mol CaCO}_3(\text{s})$. Το δοχείο θερμαίνεται στους $\theta^\circ \text{C}$, οπότε το $\text{CaCO}_3(\text{s})$ διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

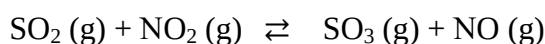


Ο μέγιστος ρυθμός μεταβολής συγκέντρωσης του CO_2 είναι $v = 0,4 \text{ M/min}$ και ο βαθμός διάσπασης του $\text{CaCO}_3(\text{s})$ είναι 0,5. Αν οι αντιδράσεις και προς τις δύο κατευθύνσεις της χημικής ισορροπίας είναι στοιχειώδεις (απλές) τότε:

α. να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης διάσπασης του $\text{CaCO}_3(\text{s})$ (**μονάδες 1**), καθώς και τον νόμο της αντίθετης αντίδρασης (**μονάδες 1**).

β. να υπολογίσετε τις τιμές και τις μονάδες των σταθερών ταχύτητας k_1 και k_2 (**μονάδες 3**).

Γ2) Μια χημική αντίδραση μετατροπής του SO_2 σε SO_3 είναι η ακόλουθη:



Σε δοχείο σταθερού όγκου V βρίσκεται σε ισορροπία μείγμα από 1 mol SO_2 , $1,5 \text{ mol NO}_2$, 8 mol SO_3 και 3 mol NO .

i) Να υπολογίσετε την K_c της αντίδρασης .

(μονάδα 1)

Όταν στο μείγμα της ισορροπίας προσθέσουμε $0,5 \text{ mol SO}_2$ και 5 mol NO , απορροφώνται 10 kJ . Να υπολογίσετε:

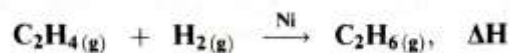
ii) Τη σύσταση του νέου μείγματος ισορροπίας.

(μονάδες 2)

iii) Τη ΔH της αντίδρασης

(μονάδες 2)

Γ3) Σε κλειστό δοχείο αναμειγνύουμε 0,4mol C₂H₄ και 0,3mol H₂ οπότε, παρουσία καταλύτη Ni, πραγματοποιείται η χημική αντίδραση:



Να υπολογίσετε:

A) Την ενθαλπία της αντίδρασης

(μονάδες 2)

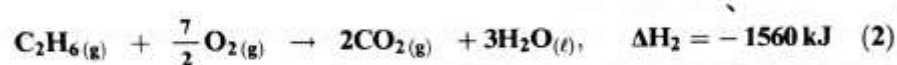
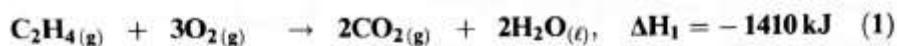
B) το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την αντίδραση

(μονάδες 2)

Γ) Τη συσταση (σε mol) του μείγματος που προκύπτει μετά την αντίδραση

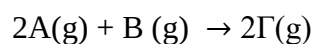
(μονάδες 2)

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



νέο φροντιστήριο

Γ4) Για τη χημική αντίδραση:



Πείραμα	[A]	[B]	U _{αρχική}
1	0,1 M	0,1 M	$4 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$
2	0,2 M	0,2 M	$1,6 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$
3	0,2 M	0,05 M	$4 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$

σε θερμοκρασία θ °C υπάρχουν τα εξής πειραματικά δεδομένα:

α) Να προσδιορίσετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης, καθώς και την τιμή και τις μονάδες της σταθεράς ταχύτητας k .

(μονάδες 4)

β) Σε δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 1mol αερίου A και 0,4mol αερίου B, οπότε σε σταθερή θερμοκρασία θ °C πραγματοποιείται η προηγούμενη αντίδραση. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για τα πρώτα 50s από την έναρξή της είναι $2 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$. Να υπολογίσετε:

i) τον ρυθμό σχηματισμού του προϊόντος Γ τη χρονική στιγμή $t = 50 \text{ s}$,

(μονάδες 2)

ii) το ποσό θερμότητας που έχει ελευθερωθεί από το σύστημα στο χρονικό διάστημα 0-50 s.

(μονάδες 1)

νέο φροντιστήριο

ΘΕΜΑ Δ

Δ1) Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Διάλυμα Y1: HCl 0,1 M.

Διάλυμα Y2: CH_3COONa 0,1 M με $\text{pH} = 9$.

A) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y1.

Μοναδες 3

B) Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_a του CH_3COOH .

Μοναδες 3

Γ) Αναμειγνύονται 100 mL του διαλύματος Y1 με 100 mL του διαλύματος Y2 και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L, οπότε προκύπτει διάλυμα Y3. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y3.

Μοναδες 2

Δ) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειχθεί το διάλυμα Y1 με το διάλυμα Y2, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα Y4 με $\text{pH} = 5$;

Μοναδες 2

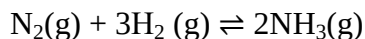
Ε) Σε 100 mL του διαλύματος Y4 προστίθενται 100 mL υδατικού διαλύματος NaCl . Ποια θα είναι η επίδραση της παραπάνω προσθήκης στην τιμή του pH του διαλύματος Y4 (αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερή); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μοναδες 2

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta = 25^\circ\text{C}$. $K_w = 10^{-14}$. Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΝΕΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ

Δ2) α) Η αμμωνία (NH₃) παρασκευάζεται σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



Σε δοχείο όγκου 8 L, σε θερμοκρασία θ₁ °C, εισάγονται 5 mol N₂ και 11 mol H₂. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας διαπιστώνεται ότι η ποσότητα της αμμωνίας είναι 2 mol.

i) Να υπολογίσετε την απόδοση (με τη μορφή κλασματικού αριθμού) της αντίδρασης σύνθεσης της αμμωνίας

Μοναδες 2

ii) Να υπολογίσετε τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης σύνθεσης της αμμωνίας στη θερμοκρασία θ₁ °C.

Μοναδες 2

iii) Αν η θερμοκρασία του μείγματος ισορροπίας γίνει θ₂ °C, όπου θ₂ > θ₁, τότε τα συνολικά mol του μείγματος ισορροπίας γίνονται 15. Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση σχηματισμού της αμμωνίας ως ενδόθερμη ή εξώθερμη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μοναδες 2

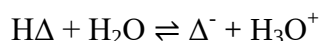
β) Από το παραπάνω μείγμα ισορροπίας λαμβάνονται 0,02mol NH₃, τα οποία διαλύονται σε νερό, οπότε σχηματίζεται διάλυμα Y1 όγκου 200 mL. Το PH του διαλύματος Y1 είναι ίσο με 11. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού K_b της NH₃.

Μοναδες 2

γ) Πόσα mol αερίου HCl πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα Y1, ώστε να δημιουργηθεί διάλυμα Y2, το PH του οποίου θα διαφέρει από το PH του διαλύματος Y1 κατά δύο μονάδες;

Μοναδες 2

δ) Στο διάλυμα Y2 προστίθενται μερικές σταγόνες του δείκτη ερυθρό της φαινόλης με pK_a = 8. Δίνεται ότι ο ιοντισμός του δείκτη παριστάνεται από τη χημική εξίσωση:



i) Να υπολογίσετε τον λόγο $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$

Μοναδες 2

ii) Αν η όξινη μορφή του δείκτη έχει χρώμα κίτρινο και η βασική μορφή έχει χρώμα κόκκινο, τι χρώμα θα αποκτήσει το διάλυμα Y2 μετά την προσθήκη του δείκτη;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μοναδες 3

Δίνεται: όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και βρίσκονται σε θερμοκρασία 25 °C, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στην εκφώνηση, όπου K_w = 10⁻¹⁴.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.