

Μάθημα / Τάξη: Χημεία προσανατολισμού Γ Λυκείου

Ημερομηνία: 9/5/2021

Όνοματεπώνυμο:

Θέμα Α

Για τις ερωτήσεις $A_1 - A_5$ να γράψετε απλά το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A₁. Από τις τιμές που ακολουθούν, ποια δεν μπορεί να ισχύει για την τιμή του μαγνητικού κβαντικού αριθμού (m_l) ενός ηλεκτρονίου με $l = 2$;

- A) -3
- B) -2
- Γ) +1
- Δ) 0

Μονάδες 5

A₂. Ο μέγιστος αριθμός ασύζευκτων (μονήρων) ηλεκτρονίων στα άτομα των στοιχείων της 4ης περιόδου του περιοδικού πίνακα, στη θεμελιώδη τους κατάσταση, είναι ίσος με:

- A) 3
- B) 4
- Γ) 5
- Δ) 6

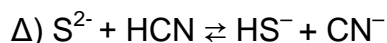
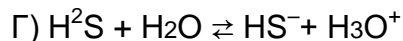
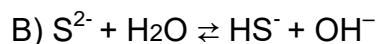
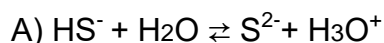
Μονάδες 5

A₃. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$. Αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου της ισορροπίας, υπό σταθερή θερμοκρασία. Πως θα μεταβληθεί η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά (u_1) και η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά (u_2) με την αύξηση του όγκου του συστήματος;

- A) Και οι δύο ταχύτητες θα μειωθούν
- B) Και οι δύο ταχύτητες θα παραμείνουν οι ίδιες
- Γ) Η u_1 θα αυξηθεί και η u_2 θα μειωθεί
- Δ) Η u_2 θα αυξηθεί και η u_1 θα μειωθεί

Μονάδες 5

A₄. Σε ποια από τις ισορροπίες που ακολουθούν το ιόν HS⁻ παίζει το ρόλο βάσης κατά Brønsted - Lowry;



Μονάδες 5

A₅. Μία αντίδραση διεξάγεται με τον παρακάτω μηχανισμό δύο σταδίων.



Σύμφωνα με το μηχανισμό αυτό:

A) το Cl_(g) λειτουργεί ως καταλύτης της συνολικής αντίδρασης

B) το ClNO_{2(g)} λειτουργεί ως ενδιάμεσο της συνολικής αντίδρασης

Γ) το 1^ο στάδιο έχει μεγαλύτερη ενέργεια ενεργοποίησης σε σχέση με το 2^ο στάδιο

Δ) η χημική εξίσωση της συνολικής αντίδρασης είναι η ίδια με τη χημική εξίσωση του 1^{ου} σταδίου

E) ο νόμος ταχύτητας της συνολικής αντίδρασης είναι $v = k \cdot [\text{NO}_2] \cdot [\text{Cl}]$

Μονάδες 5

Θέμα Β

B₁. 5 g γλυκόζης διαλύεται στο νερό σχηματίζοντας μοριακό διάλυμα (Δ1) όγκου 100 mL και ωσμωτικής πίεσης Π₁. 5 g σακχαρόζης διαλύεται στο νερό σχηματίζοντας μοριακό διάλυμα (Δ2) όγκου 100 mL και ωσμωτικής πίεσης Π₂ και ισχύει Π₁ > Π₂.

α) Η διαφορά στις ωσμωτικές πιέσεις μπορεί να οφείλεται στο εξής:

1. Το διάλυμα Δ2 έχει μεγαλύτερη θερμοκρασία από το διάλυμα Δ1
2. Τα μόρια της γλυκόζης μπορεί να έχουν υποστεί διάσπαση σε ιόντα αυξάνοντας την ολική συγκέντρωση των σωματιδίων του διαλύματος
3. Η γλυκόζη έχει μικρότερη σχετική μοριακή μάζα σε σχέση με τη σακχαρόζη

4. Τα μόρια της σακχαρόζης μπορεί να έχουν υποστεί πολυμερισμό σε ιόντα αυξάνοντας την ολική συγκέντρωση των σωματιδίων του διαλύματος

β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

B₂. Η σταθερά του γινομένου των ιόντων του νερού έχει τιμή $K_w = 10^{-15}$ στους 0°C .

α) Να υπολογίσετε το pH του χημικά καθαρού νερού στους 0°C .

β) Να εξηγήσετε αν ένα υδατικό διάλυμα KNO_3 στους 0°C είναι ουδέτερο, όξινο ή βασικό.

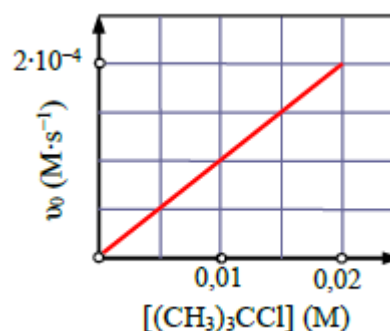
γ) Θερμαίνουμε το προηγούμενο διάλυμα KNO_3 , οπότε η θερμοκρασία του γίνεται ίση με 30°C . Να εξετάσετε αν με την αύξηση της θερμοκρασίας του παραπάνω διαλύματος το pH θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα μείνει σταθερό.

Μονάδες 7

B₃. Το 2-χλωρο-2-μεθυλοπροπάνιο υδρολύεται σύμφωνα με την αντίδραση:



Εκτελούμε μία σειρά πειραμάτων στις ίδιες ακριβώς συνθήκες αλλάζοντας μόνο την αρχική $[(\text{CH}_3)_3\text{CCl}]$ και μετράμε κάθε φορά την αρχική ταχύτητα (v_0) της αντίδρασης. Με βάση τα αποτελέσματα των πειραμάτων αυτών κατασκευάζουμε το διπλανό διάγραμμα



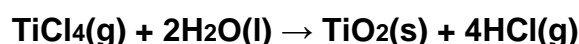
Βρέθηκε επίσης ότι η ταχύτητα της αντίδρασης δεν εξαρτάται από τη $[\text{H}_2\text{O}]$.

α) Ποιος είναι ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης;

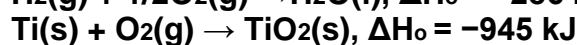
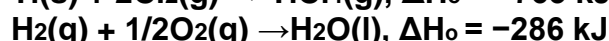
β) Να υπολογιστεί η τιμή της σταθεράς ταχύτητας k και να σημειωθεί η μονάδα της.

Μονάδες 7

B₄. Να υπολογιστεί ο πρότυπη ενθαλπία (ΔH°) της αντίδρασης:



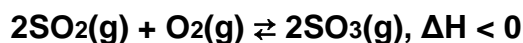
Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Μονάδες 6

Θέμα Γ

Γ₁. Σε κενό δοχείο όγκου 10 L και σε θερμοκρασία θ₀C, εισάγονται 0,6 mol SO₂ και 0,6 mol O₂ οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση, υπό σταθερή θερμοκρασία T:



Η χημική ισορροπία αποκαθίσταται μετά από χρόνο t = 2 min από την έναρξη της αντίδρασης και τότε η συγκέντρωση του SO₃(g) βρέθηκε ίση με 0,04 M.

α) Να υπολογίσετε:

- Τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης (σε M·min⁻¹), καθώς και τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του SO₃(g) (σε M·min⁻¹) από την έναρξη της αντίδρασης (t = 0) μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας.
- Τη σταθερά K_c της ισορροπίας.

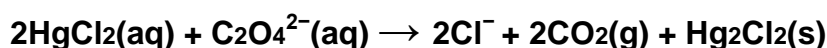
β) Να εξετάσετε πως θα μεταβληθεί η θέση της ισορροπίας, αν:

- Αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία,
- Αυξήσουμε τη θερμοκρασία στο δοχείο.
- Αφαιρέσουμε μέρος της παραγόμενης ποσότητας SO₃(g).

Να εξετάσετε αν θα μεταβληθεί και πως η τιμή της σταθεράς K_c με τις μεταβολές αυτές.

Μονάδες 12

Γ₂. Σε θερμό υδατικό διάλυμα ο διχλωριούχος υδράργυρος αντιδρά με τα οξαλικά ιόντα, C₂O₄²⁻, σύμφωνα με την εξίσωση:



Σε 3 διαφορετικά πειράματα που διεξάγονται στην ίδια θερμοκρασία προσδιορίζουμε την αρχική ταχύτητα σχηματισμού του ιόντος Cl⁻(aq) σε διαφορετικές αρχικές συγκεντρώσεις των αντιδρώντων. Τα δεδομένα συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

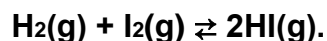
Πείραμα	Αρχικές συγκεντρώσεις (M)		Αρχική ταχύτητα σχηματισμού του Cl ⁻ (aq) (M·min ⁻¹)
	[HgCl ₂ (aq)] ₀	[C ₂ O ₄ ²⁻ (aq)] ₀	
1	0,080	0,200	5·10 ⁻⁵
2	0,080	0,400	2·10 ⁻⁴
3	0,040	0,400	10 ⁻⁴

α) Ποια η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης στο πείραμα 1 και ποια η αρχική ταχύτητα κατανάλωσης των οξαλικών ιόντων στο ίδιο πείραμα;

β) Να προσδιορίσετε το νόμο της ταχύτητας και την τάξη της αντίδρασης.

Μονάδες 6

Γ₃. Σε δοχείο σταθερού όγκου που βρίσκεται σε περιβάλλον σταθερής θερμοκρασίας συνυπάρχουν σε χημική ισορροπία 1 mol H₂(g), 1 mol I₂(g) και 2 mol HI(g), σύμφωνα με την εξίσωση:



α) Στο δοχείο της ισορροπίας προσθέτουμε x mol H₂(g) και x mol HI(g), χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας. Τι από τα παρακάτω θα ισχύει:

1. $Q_c > K_c$ και επομένως η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα αριστερά
2. $Q_c = K_c$ και επομένως η ισορροπία δεν θα μετατοπιστεί
3. $Q_c < K_c$ και επομένως η ισορροπία θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά
4. Δεν μπορούμε να συγκρίνουμε το πηλίκο αντίδρασης (Q_c) με τη σταθερά K_c και επομένως δεν μπορούμε να προβλέψουμε αν και προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η ισορροπία

β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

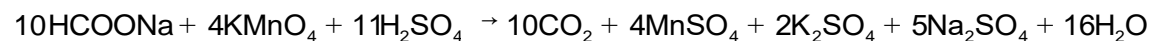
Θέμα Δ

Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα Δ1 και Δ2 όγκου 1 L το καθένα, τα οποία περιέχουν τα άλατα CH₃COONa και HCOONa σε ίσες συγκεντρώσεις.

Δε γνωρίζουμε ποιο άλας περιέχεται σε κάθε διάλυμα.

Το διάλυμα Δ1 έχει pH = 8,5 και το διάλυμα Δ2 έχει pH = 9.

1 L του διαλύματος που περιέχει το HCOONa μπορεί να αποχρωματίσει μέχρι 80 mL ενός διαλύματος KMnO₄ 1 M οξεισμένο με H₂SO₄, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Δ₁. Να εξηγήσετε ποιο άλας περιέχεται σε κάθε διάλυμα.

Μονάδες 4

Δ₂. Να υπολογίσετε τις σταθερές ιοντισμού των οξέων CH₃COOH και HCOOH.

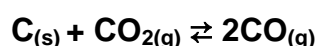
Μονάδες 6

Σε 300 mL του διαλύματος που περιέχει το CH_3COONa προσθέτουμε 500 mL ενός υδατικού διαλύματος ($\Delta 3$) HCl οπότε προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα $\Delta 4$ με $\text{pH} = 4$.

$\Delta 3$. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση C_3 του διαλύματος $\Delta 3$.

Μονάδες 5

Όλη η ποσότητα του αερίου CO_2 που παράχθηκε από την αντίδραση του KMnO_4 με το ένα υδατικό διάλυμα διαβιβάζεται σε κλειστό δοχείο όγκου V στο οποίο υπάρχει περίσσεια $C_{(s)}$ οπότε αποκαθίσταται, σε θερμοκρασία T και σε σταθερό όγκο, η ισορροπία (ισορροπία – 1).



Στην κατάσταση ισορροπίας ισχύει $[\text{CO}] = 2[\text{CO}_2]$ και στη θερμοκρασία T η σταθερά ισορροπίας έχει τιμή $K_C = 0,4$.

$\Delta 4$. Εξηγήστε ποια είναι η μονάδα της K_C και υπολογίστε τον όγκο V του κλειστού δοχείου.

Αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου οπότε αποκαθίσταται νέα ισορροπία (ισορροπία – 2), στην ίδια θερμοκρασία T , στην οποία περιέχονται 0,35 mol αερίων.

Μονάδες 6

$\Delta 5$. Να υπολογίσετε την τιμή του όγκου V' .

Μονάδες 4

Δίνονται:

- Όλα τα υδατικά διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C όπου $K_w = 10^{-14}$ και σε όλα ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.
- Το CH_3^- έχει εντονότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το H^- .