

ΧΗΜΕΙΑ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

1^ο ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ

ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ - ΩΣΜΩΤΙΚΗ, ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ, ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα της επιλογής που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

Α1. Η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης κατά την οποία αέριο υδρογόνο αντιδρά με αέριο οξυγόνο και παράγεται $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ εξαρτάται από ...

- α. τη θερμοκρασία.
- β. την πίεση και τη θερμοκρασία.
- γ. τον τρόπο γραφής της αντίδρασης.
- δ. την ποσότητα νερού που παράγεται.

Μονάδες 5

Α2. Για την αντίδραση της διάσπασης του υπεροξειδίου του υδρογόνου:



ανάλογα με την παρουσία ή μη άλλης ουσίας έχουμε τον παρακάτω πίνακας τιμών της ενέργειας ενεργοποίησης E_a .

Παρουσία άλλης ουσίας	E_a (kJ/mol)
Καταλάση	7
Fe^{2+}	42
I^-	57
—	75

Η διάσπαση του H_2O_2 σε υδατικό του διάλυμα πραγματοποιείται με μεγαλύτερη ταχύτητα όταν η αντίδραση πραγματοποιείται ...

- α. χωρίς την παρουσία άλλης ουσίας.
- β. παρουσία μικρής ποσότητας NaI .
- γ. παρουσία μικρής ποσότητας $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.
- δ. παρουσία καταλάσης.

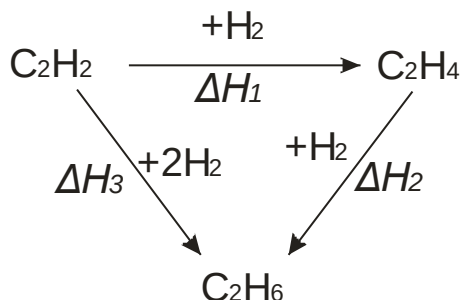
Μονάδες 5

Α3. Λόγω του δεσμού υδρογόνου ...

- α. ανάμεσα στα μόρια HF αναπτύσσονται ισχυρές δυνάμεις διασποράς.
- β. το HF είναι ισχυρότερο οξύ από το HCl , το HBr και το HI .
- γ. το HF έχει χαμηλότερο σημείο βρασμού από το HCl .
- δ. το HF είναι ασθενές οξύ.

Μονάδες 5

A4. Δίνεται ο θερμοχημικός κύκλος:

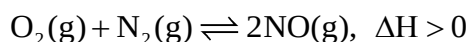


Για τον παραπάνω κύκλο ισχύει η εξίσωση ...

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

Μονάδες 5

A5. Σε κλειστό κατακόρυφο δοχείο, με μετακινούμενο έμβολο για να διατηρείται σταθερή η ολική πίεση στο εσωτερικό του δοχείου, βρίσκονται σε ισορροπία O_2 , N_2 και NO , σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση:



Η μείωση της θερμοκρασίας ...

- α. ελαττώνει τον όγκο που καταλαμβάνουν τα αέρια στο δοχείο.
- β. αυξάνει τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης.
- γ. ελαττώνει την ολική πίεση, που ασκούν τα αέρια στο δοχείο.
- δ. αυξάνει τη ταχύτητα της αντίδρασης προς τ' αριστερά.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Η αύξηση της θερμοκρασίας κατά 15°C θεωρούμε ότι τριπλασιάζει την ταχύτητα της αντίδρασης: $2\text{A}(\text{g}) \rightarrow 2\text{B}(\text{g}) + \Gamma(\text{g})$

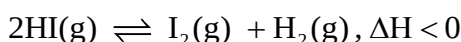
Αν σε θερμοκρασία 25°C η αρχική ταχύτητα της παραπάνω αντίδρασης είναι v_0 , στους 55°C και για σταθερή συγκέντρωση του Α η ταχύτητα παραγωγής του Β θα είναι:

- i. $9v_0$
- ii. $18v_0$
- iii. $27v_0$

- α. Να επιλέξετε το σωστό. (μονάδα 1)
- β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 8)

Μονάδες 9

B2. Σε κλειστό, κενό δοχείο εισάγουμε $2,2 \text{ mol HI}$, το οποίο διασπάται με βαθμό απόδοσης α_1 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

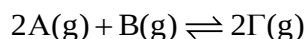


Σε άλλο κλειστό, κενό δοχείο, σε μικρότερη θερμοκρασία, εισάγουμε 5 mol HI, το οποίο διασπάται με βαθμό απόδοσης α_2 .

Να εξηγήσετε αν ο α_2 είναι μεγαλύτερος, ίσος ή μικρότερος του α_1 .

Μονάδες 8

B3. Δίνεται η χημική ισορροπία που περιγράφεται με την εξίσωση:



α) Σε κλειστό, κενό δοχείο σταθερού όγκου (δοχείο Α), εισάγουμε τα αέρια Β και Γ σε ίσες συγκεντρώσεις C. Θερμαίνουμε το δοχείο σε σταθερή θερμοκρασία θ °C και κάποια στιγμή αποκαθίσταται η χημική ισορροπία. Να εξηγήσετε αν η συγκέντρωση των Β και Γ στη χημική ισορροπία θα είναι αυξημένη ή μειωμένη σε σχέση με την αρχική. (μονάδες 4)

β) Σε όμοιο δοχείο Α εισάγουμε τα αέρια Α, Β και Γ με συγκέντρωση C = 0,4 M το καθένα. Θερμαίνουμε το δοχείο σε σταθερή θερμοκρασία θ °C.

i) Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα εκδηλωθεί χημική αντίδραση. (μονάδες 2)

ii) Να εξηγήσετε για ποια τιμή της C δεν θα εκδηλωνόταν χημική αντίδραση. (μονάδες 2)

Δίνεται $K_{c,\theta \text{ } ^\circ\text{C}} = 2$.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Μοριακό διάλυμα γλυκόζης Α συγκέντρωσης 0,14 M βρίσκεται σε θερμοκρασία 27 °C και είναι ισοτονικό με μοριακό διάλυμα γλυκόζης Β το οποίο βρίσκεται σε θερμοκρασία 77 °C.

Να υπολογίσετε την συγκέντρωση του Β σε γλυκόζη.

Μονάδες 6

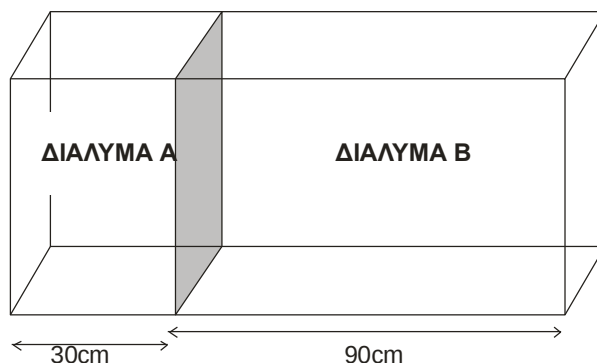
Γ2. Φέρουμε και τα δύο διαλύματα στους 27 °C. Να υπολογίσετε με ποια αναλογία

όγκων $\frac{V_A}{V_B}$ πρέπει να αναμειχθούν τα δύο διαλύματα ώστε να προκύψει διάλυμα

Ε στη ίδια θερμοκρασία, με ωσμωτική πίεση 3,075 atm.

Μονάδες 7

Γ3. Στο δοχείο του σχήματος, όγκου 8 L, το οποίο χωρίζεται σε δύο μέρη με κάθετη κινητή, ημιπερατή μεμβράνη, εισάγονται στο αριστερό μέρος 2 L του Α και στο δεξιά μέρος 6 L του Β.



- α. Να εξηγήσετε προς ποια μεριά θα μετακινηθεί η μεμβράνη (προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά) μετά την προσθήκη των διαλυμάτων. (μονάδες 3)
- β. Να υπολογίσετε πόσο θα μετακινηθεί η μεμβράνη σε σχέση με την αρχική της θέση. (μονάδες 9)

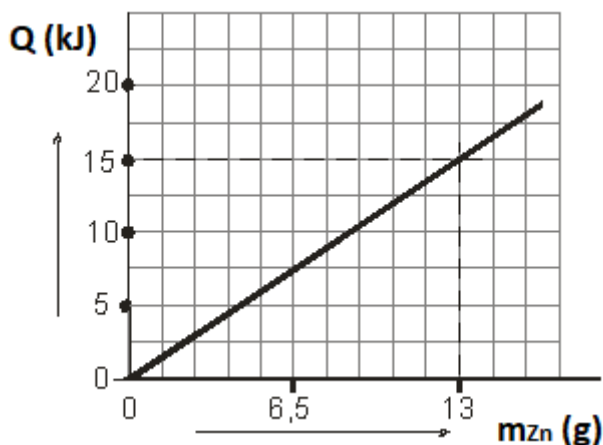
Δίνεται η παγκόσμια σταθερά αερίων: $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ο ψευδάργυρος αντιδρά με το υδροχλώριο σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση: $\text{Zn(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2 \uparrow$, $\Delta H < 0$ (1).

Το παρακάτω διάγραμμα $Q = f(m)$ εκφράζει τη θερμότητα που εκλύεται σε συνάρτηση με την μάζα του Zn που αντιδρά κατά την παραπάνω αντίδραση.

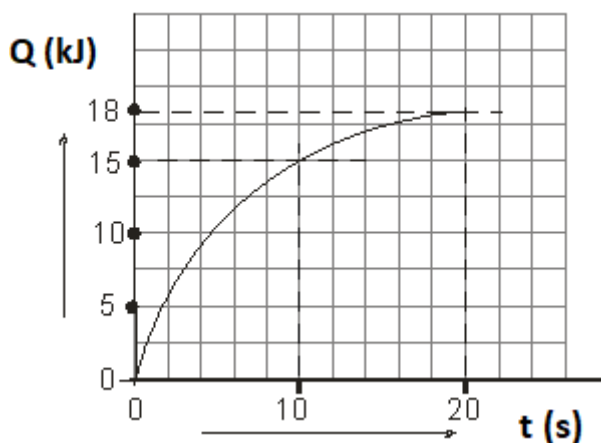


Να υπολογίσετε τη μεταβολή ενθαλπίας της θερμοχημικής εξίσωσης (1).

Δίνεται: $A_{\text{r,Zn}} = 65$.

Μονάδες 5

Δ2. Σε δοχείο που περιέχει 600 mL διαλύματος HCl 1 M εισάγουμε ποσότητα Zn, οπότε λαμβάνει χώρα η παραπάνω αντίδραση. Το παρακάτω διάγραμμα $Q = f(t)$ εκφράζει τη θερμότητα που εκλύεται σε συνάρτηση με τον χρόνο, κατά το ανωτέρω πείραμα, το οποίο ολοκληρώνεται σε 20 s.



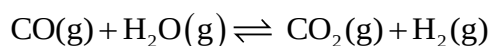
- α. Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης κατά τα 10 πρώτα s . (μονάδες 3)
- β. Να υπολογίσετε το μέσο ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης του HCl μεταξύ 10 και 20 s . (μονάδες 3)

Μονάδες 6

Δ3. Τη χρονική στιγμή $t = 50 \text{ s}$ με σταθερή θερμοκρασία, προσθέτουμε Zn σε όμοιους κόκκους και σε ίση με την αρχική ποσότητα. Σε όλη τη διάρκεια του πειράματος ο όγκος του δοχείου παραμένει ίσος με 600 mL. Να θεωρήσετε την αντίδραση απλή και να υπολογίσετε το λόγο των στιγμιαίων ταχυτήτων, για τις χρονικές στιγμές $t_0 = 0 \text{ s}$ και $t = 50 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ4. Συλλέξαμε το H_2 που ελευθερώθηκε στα πρώτα 10 s του αρχικού πειράματος και τα διαβιβάσαμε σε δοχείο A που περιείχε σε ισορροπία CO , H_2O , CO_2 και H_2 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Το δοχείο πριν τη διαβίβαση του H_2 περιείχε 1,7 mol CO_2 και η συγκέντρωση του CO ήταν διπλάσια της συγκέντρωσης του H_2 .

- α. Να υπολογίσετε την ποσότητα του H_2 που ελευθερώθηκε στα πρώτα 10 s του αρχικού πειράματος και διαβιβάστηκε στο δοχείο A. (μονάδα 1)
- β. Να υπολογίσετε την επιπλέον ποσότητα CO που πρέπει να διοχετεύσουμε στο δοχείο ώστε σε κατάσταση ισορροπίας και σε σταθερή θερμοκρασία το δοχείο να περιέχει και πάλι 1,7 mol CO_2 . (μονάδες 7)

Μονάδες 8

Ημερομηνία τροποποίησης: 03/04/2021

Επιμέλεια: Πάγκαλος Σπύρος - Παπαστεργιάδης Θωμάς
Επιστημονικός έλεγχος: Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος - Γιαλούρης Παρασκευάς