

Όνοματεπώνυμο:
Μάθημα: Χημεία Προσανατολισμού, Γ' Λυκείου
Ύλη: Διαμοριακές Δυνάμεις, Ωσμωτική Πίεση, Θερμοχημεία, Χημική Κινητική, Χημική Ισορροπία
Επιμέλεια διαγωνίσματος: Γεωργία Κ. Πανάγου
Ημερομηνία: 09/01/2021
Αξιολόγηση :

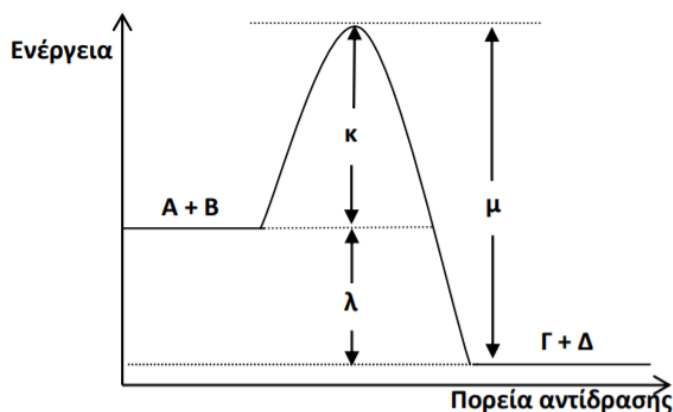
Θέμα Α

Για τα ερωτήματα Α.1.-Α.5. να επιλέξετε την (μια) σωστή απάντηση. (Μονάδες 20)

Α.1. Η χημική εξίσωση $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{Ni}(\text{s})} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g})$ περιγράφει :

- μια ομογενή χημική ισορροπία και μια ομογενή κατάλυση
- μια ομογενή χημική ισορροπία και μια ετερογενή κατάλυση
- μια ετερογενή χημική ισορροπία και μια ομογενή κατάλυση
- μια ετερογενή χημική ισορροπία και μια ετερογενή κατάλυση

Α.2. Δίνεται το διάγραμμα:



Το γράμμα κ στο παραπάνω διάγραμμα συμβολίζει:

- την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης: $\text{G} + \text{D} \rightarrow \text{A} + \text{B}$.
- την μεταβολή ενθαλπίας της αντίδρασης: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{G} + \text{D}$
- την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{G} + \text{D}$.
- την ενέργεια του ενεργοποιημένου συμπλόκου.

A.3. Διαθέτουμε δύο διαλύματα γλυκόζης, το διάλυμα Α με συγκέντρωση 0,1 Μ και το διάλυμα Β με συγκέντρωση 0,2 Μ στην ίδια θερμοκρασία. Με τα δεδομένα αυτά συμπεραίνουμε ότι

- i. τα δύο διαλύματα είναι ισοτονικά.
- ii. τα δύο διαλύματα είναι υποτονικά.
- iii. το διάλυμα Β είναι υποτονικό σε σχέση με το διάλυμα Α.
- iv. το διάλυμα Α είναι υποτονικό σε σχέση με το διάλυμα Β.

A.4. Σε δοχείο περιέχεται μίγμα αερίου Cl₂ και αερίου NO . Μεταξύ των μορίων του Cl₂ και του NO ασκούνται κυρίως δυνάμεις

- i. διπόλου – διπόλου.
- ii. ιόντος-διπόλου.
- iii. στιγμιαίου διπόλου – διπόλου.
- iv. στιγμιαίου διπόλου – στιγμιαίου διπόλου.

A.5. Αν η αντίδραση της γενικής μορφής $\alpha A_{(g)} + \beta B_{(g)} \rightarrow \gamma \Gamma_{(g)} + \delta \Delta_{(g)}$ βρεθεί να έχει νόμο ταχύτητας $u = k[A]^x[B]^y$ με $x \neq \alpha$ και $y \neq \beta$, τότε:

- i. η αντίδραση έχει τάξη $\alpha + \beta$
- ii. τα x και y είναι υποχρεωτικά ακέραιοι.
- iii. η σταθερά ταχύτητας k της συγκεκριμένης αντίδρασης έχει μεταβλητές μονάδες.
- iv. η αντίδραση ακολουθεί πολύπλοκο μηχανισμό.

A.6. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).

- (α) Σε κάθε εξώθερμη αντίδραση τα προϊόντα έχουν μικρότερη ενέργεια από τα αντιδρώντα.
- (β) Η χρήση καταλύτη σε μια αμφίδρομη αντίδραση, προκαλεί αύξηση στην απόδοση της αντίδρασης.
- (γ) Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης $A_{(s)} + 2B_{(g)} \rightarrow 2\Gamma_{(g)} + 3\Delta_{(g)}$ εκφράζεται σωστά από τη σχέση
$$u = \frac{1}{2} \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$
- (δ) Όταν ολοκληρωθεί το φαινόμενο της ώσμωσης, σταματάει η διέλευση μορίων διαλύτη διαμέσου της ημιπερατής μεμβράνης.
- (ε) Το πεντάνιο έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσεως από το διμεθυλοπροπάνιο.

Θέμα Β

B.1. Σε δοχείο όγκου V εισάγονται ορισμένη μάζα C και ορισμένη μάζα O_2 , οπότε πραγματοποιείται η απλή χημική αντίδραση με αρχική ταχύτητα u_0 , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές ή λανθασμένες, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

α. Αν η αντίδραση $2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$ $\Delta H = - 110 \text{ kJ}$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a και η αντίστροφη αντίδραση: $2CO_{(g)} \rightarrow 2C_{(s)} + O_{2(g)}$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a' , τότε ισχύει $E_a > E_a'$.

β. Η μείωση του όγκου του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης και επομένως και της σταθεράς ταχύτητας k .

γ. Η εισαγωγή ίσης μάζας C σε μορφή μικρότερων κόκκων αντί για τον αρχικώς εισαχθέντα C , θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης.

δ. Η προσθήκη ατμοσφαιρικού αέρα στο αρχικό αντιδρών σύστημα όπου πραγματοποιείται η αντίδραση δεν θα μεταβάλλει την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

ε. Αν στο αρχικό αντιδρών χημικό σύστημα προσθέσουμε αδρανές ευγενές αέριο He , χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, θα αυξηθεί η συνολική πίεση, άρα και η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

(Μονάδες 12)

B.2 Να κατατάξετε τις παρακάτω ενώσεις κατά αυξανόμενο σημείο ζέσεως και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

HBr HF F₂ KBr.

(Μονάδες 5)

B3. Διάλυμα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) 2% w/v έρχεται σε επαφή, μέσω ημιπερατής μεμβράνης με διάλυμα ουρίας (NH_2CONH_2) 2% w/v. Τα δύο διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

(α) Να εξετάσετε αν τα δύο διαλύματα είναι ισοτονικά. (Μονάδες 4)

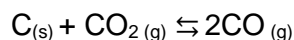
(β) Προς ποια κατεύθυνση θα μετακινηθούν περισσότερα μόρια νερού; (Μονάδες 2)

(γ) Σε ποιο διάλυμα θα πρέπει να ασκηθεί εξωτερική πίεση, προκειμένου να εμποδιστεί το φαινόμενο της ώσμωσης; (Μονάδες 2)

Δίνονται τα εξής: Ar (H) = 1, Ar (C) = 12, Ar (N) = 14, Ar (O) = 16, Ar (F) = 19, Ar (K) = 39, Ar (Br) = 79,9
Ηλεκτραρνητικότητες: H = 2.2, F = 4.0, K = 0.8, Br = 2.8
 $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Θέμα Γ

Γ.1. Σε κλειστό δοχείο όγκου 8,2 L εισάγουμε 0,7 mol C και 0,3 mol CO₂. Θερμαίνουμε στους 400 K, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Αν γνωρίζετε ότι η ολική πίεση στην ισορροπία είναι 2 atm να υπολογίσετε:

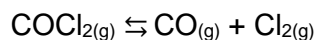
α. Τα mol των ουσιών στην ισορροπία

β. Την απόδοση της αντίδρασης.

γ. Τι διαμοριακές δυνάμεις αναπτύσσονται μεταξύ των μορίων του CO₂. (Δίνεται ότι το διοξείδιο του άνθρακα είναι γραμμικό).

(Μονάδες 10)

Γ.2 Σε δοχείο όγκου V εισάγονται x mol φωσγενίου (COCl₂). Το δοχείο θερμαίνεται στους θ°C, οπότε κάποια στιγμή αποκαθίσταται η χημική ισορροπία



Βρέθηκε ότι στη χημική ισορροπία υπάρχουν x₁ mol COCl₂ και η απόδοση της αντίδρασης είναι α₁. Στην ίδια θερμοκρασία αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου σε 2V, οπότε η θέση της χημικής ισορροπίας μετατοπίζεται. Κάποια στιγμή αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Στη νέα κατάσταση ισορροπίας υπάρχουν x₂ mol COCl₂ και η απόδοση της αντίδρασης είναι α₂. Να εξηγήσετε με την χρήση συμβόλων =, >, < τι σχέση έχουν τα x₁ και x₂ καθώς και τα α₁ και α₂.

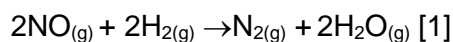
(Μονάδες 8)

Γ.3. Με ποια αναλογία όγκων θα πρέπει να αναμειχθούν τα διαλύματα γλυκόζης Δ_1 και Δ_2 που έχουν ωσμωτική πίεση $\Pi_1 = 1,6 \text{ atm}$ και $\Pi_2 = 4 \text{ atm}$, αντίστοιχα, προκειμένου να σχηματιστεί διάλυμα Δ_3 με ωσμωτική πίεση $\Pi_3 = 2 \text{ atm}$. Τα τρία διαλύματα (Δ_1 , Δ_2 , Δ_3) βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.
(Μονάδες 8)

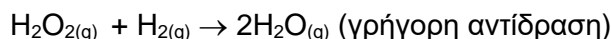
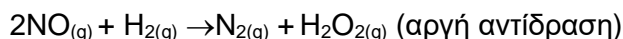
Δίνονται τα εξής: $A_{rH} = 1$, $A_{rC} = 12$, $A_{rO} = 16$, $A_{rCl} = 35,5$, $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Θέμα Δ

Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 2L εισάγονται 0,4 mol NO και 0,3 mol H_2 , οπότε σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ πραγματοποιείται η χημική αντίδραση:



Ο μηχανισμός της αντίδρασης είναι ο εξής:



Η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης (1) είναι $k = 4 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$, ενώ η μέση ταχύτητα της αντίδρασης (1) για τα πρώτα 10s από την έναρξη της είναι $5 \cdot 10^{-3} \text{ M s}^{-1}$

Δ.1. Να γράψετε το νόμο ταχύτητα της αντίδρασης [1]

(Μονάδες 5)

Δ.2. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της αντίδρασης [1]:

(α) κατά την έναρξη της,

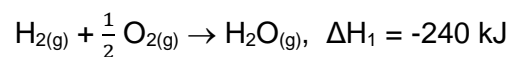
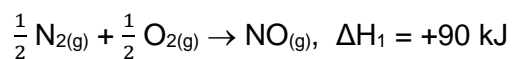
(Μονάδες 5)

(β) τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$ μετά την έναρξη της.

(Μονάδες 8)

Δ.3. Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από το σύστημα από την έναρξη της αντίδρασης (1) μέχρι και τη χρονική στιγμή $t_1 = 10 \text{ s}$

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



(Μονάδες 7)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

[1] Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Βοηθήματα, Χημεία Θετικών Σπουδών.

[2] Παπαγεωργίου, Πέτσιος, Διαγώνισμα Χημικής Ισορροπίας.

[3] Σαλτερής Κώστας, Χημεία Γ' Λυκείου, Θετικής Κατεύθυνσης.