

Μάθημα / Τάξη

ΧΗΜΕΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Ημερομηνία

18/12/2022

Επιμέλεια Διαγωνίσματος

Στέφανος Γεροντόπουλος, Ελευθέριος Φωτόπουλος,
Χρυσάνθη Λεμοντζόγλου, Μαρίνος Ιωάννου

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Πολικό είναι το μόριο:

- α. του τετραχλωράνθρακα, CCl_4 .
- β. του στοιχειακού αζώτου, N_2 .
- γ. του αιθενίου, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.
- δ. του νερού, H_2O .

Μονάδες 5

Α2. Διάλυμα γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) και διάλυμα ζάχαρης ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) έχουν ίδια θερμοκρασία και ίσες % w/v περιεκτικότητες.

- α. μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση θα έχει το διάλυμα της γλυκόζης.
- β. μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση θα έχει το διάλυμα της ζάχαρης.
- γ. μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση θα έχει το διάλυμα της με το μεγαλύτερο όγκο.
- δ. τα δύο διαλύματα είναι ισοτονικά.

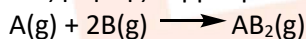
Μονάδες 5

Α3. Για τις αντιδράσεις εξουδετέρωσης ισχύει:

- α. η πρότυπη ενθαλπία τους είναι μικρότερη από το μηδέν.
- β. η πρότυπη ενθαλπία τους είναι ανεξάρτητη από το είδος του οξέος και της βάσης.
- γ. η πρότυπη ενθαλπία τους είναι ίση με την ενθαλπία σχηματισμού του άλατος που σχηματίζεται.
- δ. η πρότυπη ενθαλπία τους είναι ίση με τη διαφορά των ενθαλπιών σχηματισμού του οξέος και της βάσης.

Μονάδες 5

Α4. Αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C θεωρούμε ότι διπλασιάζει την ταχύτητα της αντίδρασης:



Αν σε θερμοκρασία 25°C η ταχύτητα της αντίδρασης είναι $0,05 \text{ M/min}$, σε θερμοκρασία 75°C και χωρίς μεταβολή κάποιου άλλου παράγοντα που επηρεάζει την ταχύτητα, η ταχύτητα θα είναι:

- α. $0,15 \text{ M/min}$.
- β. $0,25 \text{ M/min}$.
- γ. $0,8 \text{ M/min}$.
- δ. $1,6 \text{ M/min}$.

Μονάδες 5

A5. Στην απλή αντίδραση



η προς τα δεξιά αντίδραση έχει σταθερά ταχύτητας $k_1 = 12 \text{ s}^{-1}$ και η προς τ' αριστερά αντίδραση έχει σταθερά ταχύτητας $k_2 = 4 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$. Η σταθερά χημικής ισορροπίας είναι:

- α. 3.
- β. 1/3.
- γ. 16.
- δ. 8.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

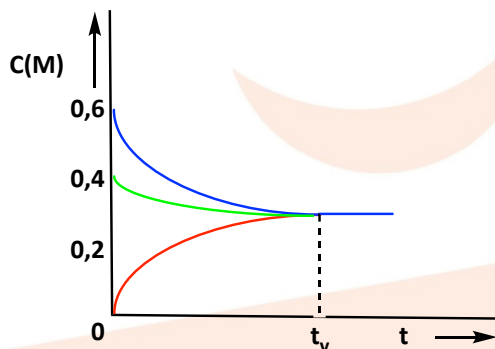
- i. Όλα τα στοιχεία με ηλεκτρονιακή δομή εξωτερικής στιβάδας ns^2 βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα.
- ii. Η τρίτη περίοδος έχει 18 στοιχεία γιατί η στιβάδα M μπορεί να έχει μέχρι 18 ηλεκτρόνια.
- iii. Δεν είναι όλα τα στοιχεία μετάπτωσης παραμαγνητικά.

Μονάδες 3 x 1

B2. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου και σταθερής θερμοκρασίας εισάγονται ποσότητες των αερίων A και B οπότε με την πάροδο του χρόνου αποκαθίσταται η ισορροπία



Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνονται οι καμπύλες αντίδρασης των τριών συστατικών της από $t = 0$ μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας τη χρονική στιγμή t_v .



Να εξηγήσετε ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες είναι λανθασμένες.

- i. Οι αρχικές ποσότητες των A και B είναι ισομοριακές.
- ii. Οι τελικές ποσότητες των A και B είναι ισομοριακές.
- iii. Το σύστημα μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας εκλύει ενέργεια υπό μορφή θερμότητας προς το περιβάλλον.
- iv. Ο συντελεστής x είναι ίσος με 2.

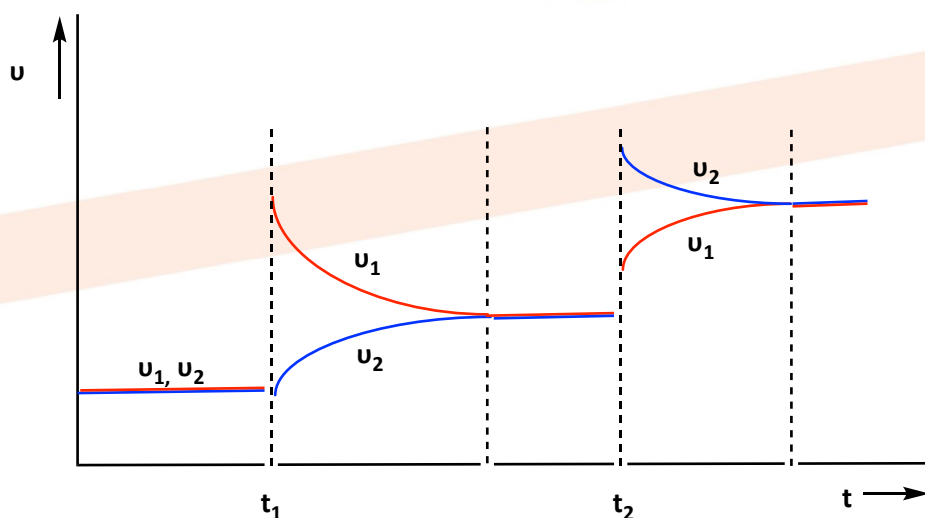
Μονάδες 4 x 2

- B3.** Σε δοχείο όγκου V και θερμοκρασίας θ έχει αποκατασταθεί η παρακάτω χημική ισορροπία
- $$A(s) + B(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g) \quad \Delta H = 0$$
- Στην οποία περιέχονται x mol A , x mol B και x mol Γ .
 Να εξηγήσετε προς τα που θα μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας σε κάθε μια από τις ακόλουθες μεταβολές:
- Προσθέτουμε ποσότητα $2x$ mol A
 - Προσθέτουμε ποσότητα x mol B .
 - Προσθέτουμε $2x$ mol Γ .
 - Διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου.
 - Διπλασιάζουμε τη θερμοκρασία.
 - Εκτελούμε ταυτόχρονα τις παραπάνω 5 μεταβολές.

Μονάδες 5 x 1

Μονάδες 3

- B4.** Σε δοχείο όγκου V και σε κατάλληλη θερμοκρασία υπάρχουν σε κατάσταση χημικής ισορροπίας ποσότητες των αερίων A και B σύμφωνα με την αμφίδρομη χημική αντίδραση:
- $$A(g) \rightleftharpoons 2B(g) \quad \Delta H > 0$$
- Στην παρακάτω γραφική παράσταση παριστάνονται οι μεταβολές των ταχυτήτων της προς τα δεξιά αντίδρασης (u_1) και της προς τα αριστερά αντίδρασης (u_2) με την πάροδο του χρόνου.
 Να αναφέρετε ποια από τις παρακάτω μεταβολές πραγματοποιήθηκε τη χρονική στιγμή t_1 και ποια τη χρονική στιγμή t_2 , αιτιολογώντας την επιλογή σας.
- ◆ εισαγωγή καταλύτη
 - ◆ εισαγωγή ποσότητας A
 - ◆ αύξηση της θερμοκρασίας
 - ◆ μείωση της θερμοκρασίας
 - ◆ μείωση του όγκου



Μονάδες 2 x 3

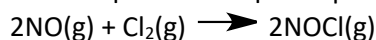
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού:

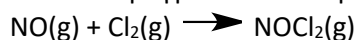
- ◆ $\Delta H^\circ_f(\text{CH}_4) = -20 \text{ Kcal/mol}$,
- ◆ $\Delta H^\circ_f(\text{C}_2\text{H}_2) = +50 \text{ Kcal/mol}$,
- ◆ $\Delta H^\circ_f(\text{NO}_2) = +8 \text{ Kcal/mol}$,
- ◆ $\Delta H^\circ_f(\text{NO}) = +20 \text{ Kcal/mol}$

- i. Να γράψετε τις θερμοχημικές εξισώσεις που αντιστοιχούν στις παραπάνω ενθαλπίες σχηματισμού.
Μονάδες 2
- ii. 12 mol N_2 αντιδρούν με περίσσεια O_2 προς NO_2 και NO και απορροφούνται 240 Kcal θερμότητας σε πρότυπη κατάσταση. Να βρείτε πόσα mol NO_2 και πόσα mol NO σχηματίστηκαν.
Μονάδες 4

Γ2. Δίνεται η πολύπλοκη αντίδραση:

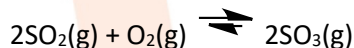


Η οποία πραγματοποιείται με μηχανισμό δύο σταδίων του οποίου το αργό στάδιο έχει χημική εξίσωση:



- i. Να γράψετε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης.
Μονάδες 1
- ii. Να γράψετε μία πιθανή χημική εξίσωση για το δεύτερο στάδιο του μηχανισμού της αντίδρασης.
Μονάδες 2
- iii. Σε κενό δοχείο όγκου 2 L εισάγουμε 4 mol NO και 4 mol Cl_2 και η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι 12 M/s. Να υπολογίσετε:
- α. Την σταθερά της ταχύτητας k της αντίδρασης.
Μονάδες 2
- β. Την ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,1 \text{ s}$, αν στο δοχείο υπάρχουν 2 mol NOCl .
Μονάδες 4
- γ. Τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την αρχή μέχρι τη χρονική t_1 .
Μονάδες 2

Γ3. Σε κενό δοχείο σταθερής θερμοκρασίας με όγκο 2 L εισάγονται 8 mol SO_2 και 4 mol O_2 και στο δοχείο αποκαθίσταται ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

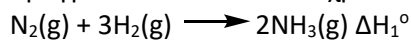


Αν στην ισορροπία υπάρχουν ισομοριακές ποσότητες SO_2 και SO_3 να βρείτε:

- i. Τη σύσταση, σε mol, του μίγματος ισορροπίας.
Μονάδες 2
- ii. Την σταθερά χημικής ισορροπίας K_c της ισορροπίας.
Μονάδες 1
- iii. Πόσος πρέπει να γίνει ο όγκος του δοχείου ώστε στη νέα χημική ισορροπία να υπάρχουν 3 mol O_2 .
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου και θερμοκρασίας εισάγονται 86 g μίγματος των αερίων N_2 , H_2 και CH_4 , μίγμα Α. Το σύνολο των mol των συστατικών του μίγματος είναι ίσο με 10. Παρουσία καταλύτη πραγματοποιούνται ταυτόχρονα οι μονόδρομες χημικές αντιδράσεις:



Το τελικό μίγμα, μίγμα Β, περιέχει NH_3 , H_2 και CH_3NH_2 . Το μείγμα Β υγροποιείται με ψύξη και τελικά παραμένουν μονάχα 4 g αερίου H_2 .

i. Να εξηγήσετε γιατί κατά την ψύξη του τελικού μίγματος υγροποιήθηκε η NH_3 και η CH_3NH_2 ενώ δεν υγροποιήθηκε το H_2 .

Μονάδα 2

ii. Να υπολογίσετε τις ΔH_1° και ΔH_2° .

Μονάδες 4

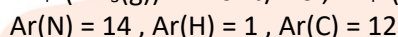
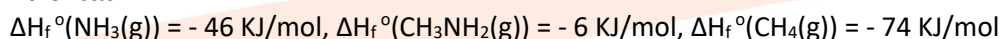
iii. Την αρχική σύσταση σε mol του μίγματος Α και την ποσότητα της CH_3NH_2 που παράχθηκε.

Μονάδες 3

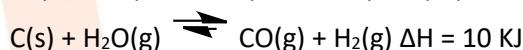
iv. Το συνολικό ποσό θερμότητας Q που θα εκλυθεί ή θα απορροφηθεί.

Μονάδες 4

Δίνονται:



Δ2. Σε δοχείο όγκου $V = 2 \text{ L}$ εισάγουμε 5 mol στερεού C και 3 mol H_2O τα οποία σε θερμοκρασία θ_1 αντιδρούν σύμφωνα με την παρακάτω αμφίδρομη χημική αντίδραση:



Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας τα συνολικά mol των αερίων είναι 4. Να βρείτε:

i. Τη σύσταση, σε mol, στην κατάσταση χημικής ισορροπίας.

Μονάδες 3

ii. Την απόδοση της αντίδρασης.

Μονάδες 3

iii. Τη σταθερά K_{c1} της χημικής ισορροπίας στη θερμοκρασία θ_1 .

Μονάδες 2

iv. Στην παραπάνω χημική ισορροπία διπλασιάζουμε τον όγκο ενώ ταυτόχρονα μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία σε θ_2 και παρατηρούμε ότι με την αποκατάσταση της νέας χημικής ισορροπίας η ποσότητα του στερεού άνθρακα έγινε 3 mol. Να βρείτε την K_{c2} στη νέα θερμοκρασία και αν η νέα θερμοκρασία, θ_2 , είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη της θ_1 .

Μονάδες 4

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!!