

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Καθηγητής: ΟΜΑΔΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

Τάξη: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία: 04/10/2020

Όνοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις Α1 έως και Α5 να κυκλώσετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- A1.** Ο τετραχλωράνθρακας (CCl_4) είναι ένα μη πολικό μόριο. Αυτό οφείλεται :
- α. στο ότι οι χημικοί δεσμοί C – Cl είναι ομοιοπολικοί μη πολικοί,
 - β. στη συμμετρική δομή του μορίου,
 - γ. στο ότι το μόριο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο,
 - δ. στο γεγονός ότι η διπολική ροπή κάθε δεσμού C – Cl είναι ίση με το μηδέν.

Μονάδες 5

- A2.** Η μορφή που έχει το γραμμικό φάσμα εκπομπής του ατόμου του υδρογόνου επιβεβαιώνει :
- α. την αρχή της αβεβαιότητας του Heisenberg,
 - β. το ότι οι ενέργειες των στιβάδων στο άτομο του υδρογόνου είναι κβαντισμένες,
 - γ. την κυματική θεωρία του De Broglie,
 - δ. την κυματική φύση του φωτός.

Μονάδες 5

- A3.** Σε δύο ίδια δοχεία σταθερού όγκου και ίδιας θερμοκρασίας βρίσκονται σε ισορροπία CO_2 , C και CO σύμφωνα με την αντίδραση : $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$. Στο πρώτο δοχείο προσθέτουμε CO και C, ενώ στο δεύτερο δοχείο προσθέτουμε CO_2 και CO :
- α. Και στα δύο δοχεία η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα δεξιά.
 - β. Και στα δύο δοχεία η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα αριστερά.
 - γ. Στο πρώτο δοχείο η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα αριστερά, ενώ στο δεύτερο δεν επαρκούν τα δεδομένα για να αποφανθούμε.
 - δ. Σε κανένα από τα δύο δοχεία δεν επαρκούν τα δεδομένα για να αποφανθούμε προς τα πού θα μετατοπιστεί η χημική ισορροπία.

Μονάδες 5

- A4.** Το N_2O_4 μετατρέπεται σε NO_2 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{NO}_2$. Τη χρονική στιγμή t_1 ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του N_2O_4 είναι u_1 , ενώ ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του NO_2 είναι u_2 . Ο λόγος u_1/u_2 είναι ίσος με :
- α. 2
 - β. -2
 - γ. 1/2
 - δ. - 1/2

Μονάδες 5

- A5.** Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση : $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$, $\Delta H^\circ = +53 \text{ kJ}$. Ποια είναι η τιμή ενθαλπίας της αντίδρασης : $\text{HI}(\text{g}) \rightarrow 1/2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{I}_2(\text{s})$;
- α. 26,5 kJ
 - β. 7,3 kJ
 - γ. -26,5 kJ
 - δ. -53 kJ

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.
- α. Υδατικό διάλυμα ουρίας συγκέντρωσης 0,1M φέρεται σε επαφή, μέσω ημιπερατής μεμβράνης, με υδατικό διάλυμα φρουκτόζης συγκέντρωσης 0,2M. Κατά τη διάρκεια του φαινομένου της ώσμωσης τα μόρια του νερού κινούνται μόνο από το υποτονικό προς το υπερτονικό διάλυμα.
 - β. Το άτομο του ^{29}Cu στη θεμελιώδη κατάσταση διαθέτει μόνο ένα ηλεκτρόνιο σθένους.
 - γ. Για τις θερμοχημικές εξισώσεις : $\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$, ΔH_1 και $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 1/2\text{O}_2$, ΔH_2 , ισχύει υποχρεωτικά ότι $\Delta H_1 + \Delta H_2 = 0$.
 - δ. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία : $2\text{KI}(\text{aq}) + \text{PbSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{PbI}_2(\text{s}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$. Διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου οπότε η ταχύτητα μειώνεται.
 - ε. Η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία και δεν έχει σταθερές μονάδες μέτρησης.

Μονάδες 5

B2. Δίνονται τα στοιχεία : ${}_4\text{Be}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{35}\text{Br}$

- α.** Να βρεθεί η θέση (ομάδα, περίοδος, τομέας) των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα. (μον.5)
- β.** Να κατατάξετε με αυξανόμενο σημείο βρασμού τα χλωρίδια NaCl , MgCl_2 . (μον.1)
- γ.** Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα των στοιχείων ${}_4\text{Be}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_8\text{O}$. (μον.2)
- δ.** Το βρώμιο (Br_2) έχει μεγάλη διαλυτότητα στον CCl_4 , ενώ διαλύεται ελάχιστα στο νερό. Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό. (μον.2)
- ε.** Να βρεθούν οι δυνατοί ατομικοί αριθμοί στοιχείων που βρίσκονται στην πρώτη σειρά των στοιχείων μετάπτωσης και έχουν ίδιο άθροισμα κβαντικού αριθμού spin με το νάτριο. (μον.2)

Μονάδες 12

B3. Σε ένα κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία : $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g)$, $\Delta H > 0$

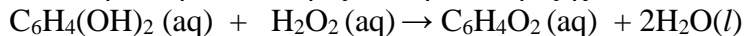
Εξηγείστε ποια επίδραση θα έχουν στην θέση της ισορροπίας και στη συγκέντρωση των υδρατμών οι παρακάτω μεταβολές;

- α.** Μείωση της θερμοκρασίας (όγκος σταθερός),
- β.** Αύξηση του όγκου του δοχείου (θερμοκρασία σταθερή),
- γ.** Αφαίρεση υδρατμών.
- δ.** Προσθήκη $\text{H}_2\text{O}(l)$

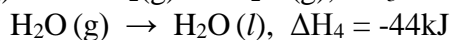
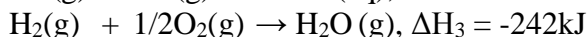
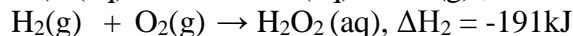
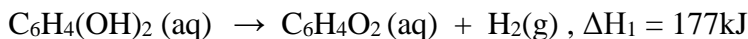
Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε περίπτωση κινδύνου τα σκαθάρια – βομβαρδιστές εκτοξεύουν στους εχθρούς τους ένα καυτό, τοξικό μίγμα χημικών που περιέχει κινόνη, $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$, η οποία σχηματίζεται με την αντίδραση της υδροκινόνης $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ με H_2O_2 . Η αντίδραση καταλύεται από το ένζυμο καταλάση και η συνολική εξίσωση είναι η εξής :



Να υπολογιστεί η ενθαλπία της αντίδρασης αυτής, με βάση τις θερμοχημικές εξισώσεις που ακολουθούν :



Μονάδες 6

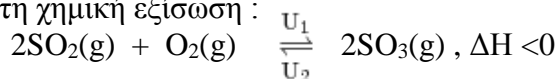
Γ2. Δείγμα λευκής κρυσταλλικής σκόνης μπορεί να είναι είτε καθαρή γλυκόζη ($M_r = 180$) είτε καθαρή σακχαρόζη ($M_r = 342$). Για την ταυτοποίηση της ουσίας του δείγματος διαλύουμε 5g από αυτήν σε νερό θερμοκρασίας 87°C δημιουργώντας διάλυμα όγκου 82mL, το οποίο στις συνθήκες αυτές έχει ωσμωτική πίεση 10 atm.

Με τα ανωτέρω δεδομένα να ταυτοποιήσετε την ουσία.

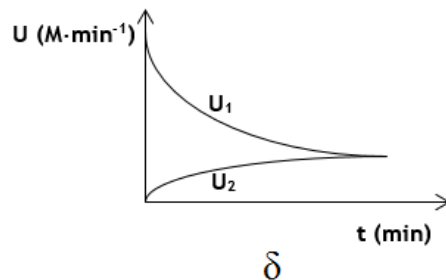
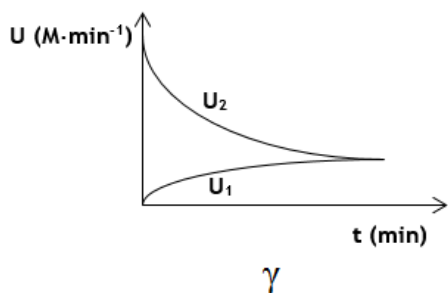
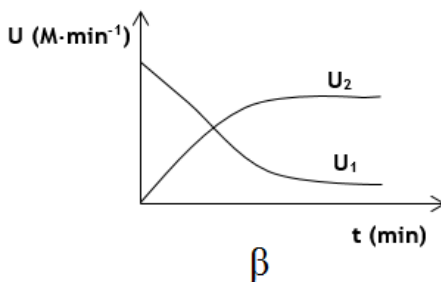
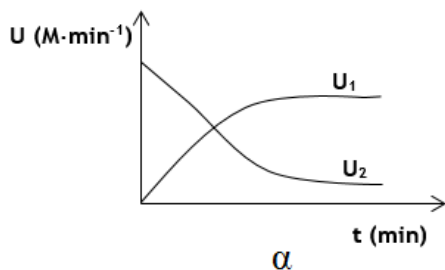
Δίνεται ότι οι δύο αυτές ουσίες διαλύονται στο νερό δημιουργώντας μοριακά διαλύματα και δεν παθαίνουν καμία άλλη μεταβολή και $R = 0,082\text{L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$.

Μονάδες 6

Γ3. Σε κενό δοχείο εισάγουμε ισομοριακό μείγμα SO_3 και SO_2 , σε κατάλληλη θερμοκρασία. Μετά από χρόνο t , το σύστημα φτάνει σε χημική ισορροπία η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση :



α. Να επιλέξετε το διάγραμμα $u = f(t)$ που αποδίδει σωστά τις ταχύτητες των αντίθετων αντιδράσεων. (μον.1)



Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μον.2)

β. Τη χρονική στιγμή t_1 και αφού έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία αυξάνουμε τη θερμοκρασία του συστήματος.

Να εξηγήσετε πως θα επηρεαστούν : οι ταχύτητες των αντίθετων αντιδράσεων, η σταθερά χημικής ισορροπίας και η απόδοση της αντίδρασης. (μον.5)

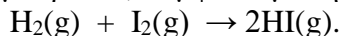
γ. Τη χρονική στιγμή t_2 και αφού έχει αποκατασταθεί νέα χημική ισορροπία αυξάνουμε τον όγκο του δοχείου (θερμοκρασία : σταθερή).

Να εξηγήσετε πως θα επηρεαστούν : οι ταχύτητες των αντίθετων αντιδράσεων, η πίεση στο δοχείο και η απόδοση της αντίδρασης. (μον.5)

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Α

Δ1. Σε κενό δοχείο όγκου 5L εισάγονται μια ποσότητα H_2 και 8mol I_2 και αρχίζουν να αντιδρούν, σε σταθερή θερμοκρασία, σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Μετά από 2 min από την έναρξή της αντίδρασης στο δοχείο υπάρχουν 5mol H_2 και 8mol HI.

- α.** Να βρεθεί η ποσότητα του H_2 που είχε εισαχθεί αρχικά στο δοχείο; (μον.3)
- β.** Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα σχηματισμού του HI και τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στα πρώτα 2 min; (μον.2)
- γ.** Μια χρονική στιγμή t_1 ($t_1 \neq 2\text{min}$), οι ποσότητες του H_2 και του HI είναι ισομοριακές, ενώ μια χρονική στιγμή t_2 ($t_2 \neq 2\text{min}$) η ποσότητα του H_2 είναι ίση με την αρχική ποσότητα του I_2 .
Να συγκρίνετε τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 . (μον. 5)
- δ.** Να υπολογίσετε το λόγο των πιέσεων στο δοχείο στην αρχική κατάσταση και τη χρονική στιγμή που η αντίδραση ολοκληρώνεται. (μον. 2)

Μονάδες 12

Δ2. Για τη χημική εξίσωση :



Η σταθερά ισορροπίας είναι $K_c = 4$, σε θερμοκρασία $\theta_1^\circ C$.

Σε κενό δοχείο όγκου 4L και σε θερμοκρασία $\theta_1^\circ C$ περιέχονται 1mol CO_2 , 1mol H_2 και 8mol CO και 8mol H_2O .

- α.** Να προσδιορίσετε αν το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση χημικής ισορροπίας.
(μον. 3)
- β.** Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, προσθέτουμε στο **μίγμα ισορροπίας (X.I.1)** ορισμένη ποσότητα CO_2 . Στη νέα θέση ισορροπίας (X.I.2) που αποκαθίσταται, στο δοχείο περιέχονται 8mol CO.
Να υπολογίσετε τον αριθμό moles του CO_2 που προσθέσαμε. (μον.7)
- γ.** Το αέριο μίγμα της X.I.1 θερμαίνεται σε θερμοκρασία $\theta_2^\circ C$ ($\theta_2 > \theta_1$). Μετά την αποκατάσταση της νέας χημικής ισορροπίας (X.I.3) η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας είναι $K_c = 8$. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη. (μον.3)

Μονάδες 13