

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 9 Ιανουαρίου 2021
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

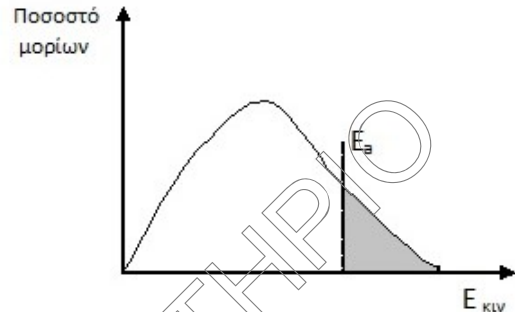
- Α1. Μεταξύ των μορίων CH_4 στη υγρή κατάσταση παρατηρούνται διαμοριακές δυνάμεις :
- α. διπόλου- διπόλου
 - β. διασποράς (London)
 - γ. λόγω δεσμών υδρογόνου
 - δ. ιόντος-ιόντος.

Μονάδες 5

- Α2. Η σταθερά K_c της χημικής εξίσωσης $\text{A(s)} + x \text{B(g)} \rightleftharpoons 2\text{Γ(g)}$ έχει μονάδες L/mol . Η τιμή του x είναι:
- α. 1
 - β. 2
 - γ. 3
 - δ. 4

Μονάδες 5

A3. Το διπλανό διάγραμμα δείχνει την κατανομή Maxwell- Boltzmann για την κινητική ενέργεια των μορίων ενός αερίου. Η E_a είναι η ενέργεια ενεργοποίησης για την αντίδραση που πραγματοποιείται. Η γκρίζα περιοχή περιγράφει το ποσοστό των μορίων του αερίου:



- Που έχουν τον κατάλληλο προσανατολισμό για να δώσουν αποτελεσματικές συγκρούσεις.
- Που δεν έχουν αρκετή ενέργεια για να αντιδράσουν.
- Που δίνουν αποτελεσματικές συγκρούσεις.
- Που έχουν αρκετή ενέργεια για να αντιδράσουν.

Μονάδες 5

A4. Μεταβολή ενθαλπίας αντίδρασης (για δεδομένες συνθήκες P και T) ορίζεται:

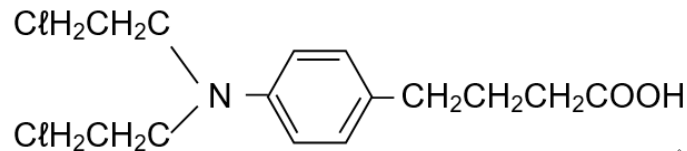
- η μεταβολή ενθαλπίας ΔH μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων,
- η ενθαλπία των αντιδρώντων
- η ενθαλπία μόνο των αερίων αντιδρώντων
- η ενθαλπία των προϊόντων.

Μονάδες 5

A5. 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, χωρίς αιτιολόγηση.

- Η χημική ισορροπία: $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ είναι ετερογενής και δεν επηρεάζεται από τη μεταβολή του όγκου του δοχείου σε σταθερή θερμοκρασία.
- Υδατικό διάλυμα NaCl θερμαίνεται από τους 25 °C στους 40 °C. Το pH του διαλύματος αυξάνεται.
- Σύμφωνα με τον νόμο του Hess, το ποσό της θερμότητας που εκλύεται, ή απορροφάται σε μια χημική αντίδραση, εξαρτάται από τα ενδιάμεσα στάδια στα οποία πραγματοποιείται.
- Οι καταλύτες επηρεάζουν μόνο την ταχύτητα των μονόδρομων αντιδράσεων και όχι των αμφίδρομων.

- B3.** Η χλωραμβουκίλη είναι η δραστική ουσία φαρμάκου που ανήκει στα αντικαρκινικά φάρμακα χημειοθεραπείας.



μόριο χλωραμβουκίλης

Η παραπάνω ένωση έχει και ιδιότητες ασθενούς μονοπρωτικού οξέος λόγω της παρουσίας του $-\text{COOH}$.

- α) Να γραφεί ο συντακτικός τύπος της συζυγούς βάσης της χλωραμβουκίλης.

Μονάδες 2

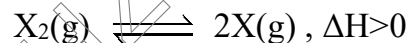
- β) Ποια από τα παραπάνω άτομα αυτής της ουσίας, εκτός από τα άτομα οξυγόνου, μπορούν να σχηματίσουν δεσμούς υδρογόνου με τα μόρια του H_2O ;

Μονάδες 2

- γ) Η χλωραμβουκίλη έχει μικρή διαλυτότητα στο H_2O , πώς θα μπορούσε να εξηγηθεί αυτό;

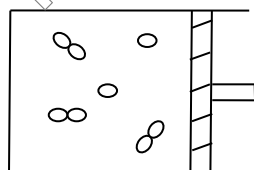
Μονάδες 3

- B4.** Σε θερμοκρασία 500K διασπώνται οι δεσμοί μορίων του X_2 σε αέρια κατάσταση και προκύπτουν άτομα X σε αέρια κατάσταση, όπως περιγράφει η παρακάτω ισορροπία:

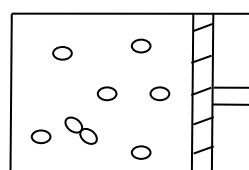


Στα παρακάτω σχήματα υπάρχει σε κάθε δοχείο, ισορροπία ανάμεσα σε μόρια X_2 και άτομα X .

Το σχήμα (1) δείχνει μια αρχική κατάσταση ισορροπίας και το σχήμα (2) μια νέα κατάσταση ισορροπίας που επήλθε μετά από μία επιφερόμενη μεταβολή:



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Ποια μπορεί να είναι η μεταβολή;

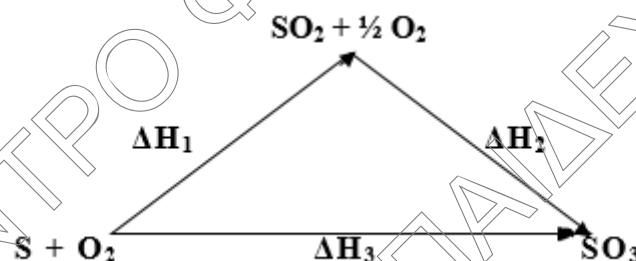
- α) προσθήκη ατόμων $X(g)$
- β) μείωση του όγκου του δοχείου
- γ) αύξηση της θερμοκρασίας
- δ) προσθήκη καταλύτη.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας μόνο για την πρόταση που επιλέγετε σαν σωστή.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται ο παρακάτω θερμοχημικός κύκλος, όπου αναφέρεται στο μετασχηματισμό του τριοξειδίου του θείου SO_3 και διοξειδίου του θείου SO_2 με τα συστατικά τους στοιχεία.



α) Ποια σχέση συνδέει τις ΔH_1 , ΔH_2 και ΔH_3 ;

Μονάδες 2

β) Κατά την πλήρη αντίδραση 6,4g S με O_2 προς παραγωγή SO_3 εκλύονται 79,2 KJ, ενώ ίση μάζα S όταν χρησιμοποιείται για την παραγωγή SO_2 εκλύει 59,4KJ. Να βρεθεί η ΔH_2 . Δίνεται $Ar\ S=32$.

Μονάδες 4

Γ2. Αναμειγνύουμε υδατικό διάλυμα (Α) γλυκόζης $C_6H_{12}O_6$ 3,6%w/v και υδατικό διάλυμα (Β) ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 0,6M με αναλογία όγκων 2:1 αντίστοιχα.

- α) Ποια είναι η ωσμωτική πίεση του διαλύματος που προκύπτει στους 27 °C;
 $M_{\text{γλυκόζης}} = 180$. Δίνεται $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Μονάδες 3

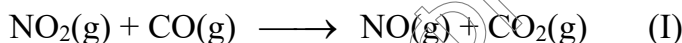
- β) Φέρνουμε σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης το παραπάνω διάλυμα γλυκόζης (Α) με διάλυμα γλυκόζης (Γ) συγκέντρωσης 0,3M.

Να εξετάσετε αν θα μεταβληθεί και γιατί η συγκέντρωση των δύο διαλυμάτων.

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία στους 27 °C.

Μονάδες 2

- Γ3. Σε χημικό εργαστήριο μελετήθηκαν οι παρακάτω αντιδράσεις:



Για τις αντιδράσεις αυτές είναι γνωστά τα παρακάτω:

Αντίδραση (I): Ενέργεια ενεργοποίησης $E_a = 132 \text{ KJ/mol}$ και $\Delta H^\circ = -226 \text{ KJ}$.

Αντίδραση (II): Ενέργεια ενεργοποίησης $E_a = 10 \text{ KJ/mol}$.

- α) Με την βοήθεια των παραπάνω δεδομένων να βρείτε:

- i) Την E_a της αντίστροφης αντίδρασης της (I):



Μονάδες 1

- ii) Ποια αντίδραση γίνεται με μεγαλύτερη ταχύτητα αν οι συνθήκες που πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις είναι ίδιες και οι αρχικές συγκεντρώσεις των αντιδρώντων είναι ίσες;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

β) Να βρείτε το νόμο ταχύτητας των δύο αντιδράσεων αν έχουμε τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα:

1^ο Οι δύο αντιδράσεις είναι δεύτερης τάξης.

2^ο Στην αντίδραση (I) όταν η συγκέντρωση CO(g) διπλασιάζεται τότε η ταχύτητα της αντίδρασης τετραπλασιάζεται.

3^ο Στην αντίδραση (II) όταν η συγκέντρωση O₃(g) διπλασιάζεται τότε η ταχύτητα της αντίδρασης διπλασιάζεται.

Μονάδες 4

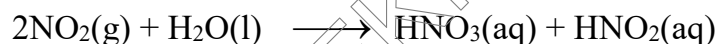
γ) Ποιος από τους παρακάτω μηχανισμούς θα μπορούσε να είναι αποδεκτός για την αντίδραση (II);

i) NO $\longrightarrow$ N + O αργό
O + O₃ $\longrightarrow$ 2O₂ γρήγορο
O₂ + N $\longrightarrow$ NO₂ γρήγορο

ii) NO + O₃ $\longrightarrow$ NO₃ + O αργό
NO₃ + O $\longrightarrow$ NO₂ + O₂ γρήγορο

Μονάδες 2

δ) Όταν αέριο NO₂ διαλύεται σε H₂O, μετατρέπεται πλήρως σε HNO₃ και HNO₂:

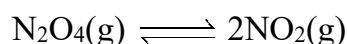


Σε ορισμένη όγκο H₂O διαλύουμε 0,5 mol NO₂ και προκύπτει διάλυμα (Y) όγκου 2500 mL. Να βρείτε στο διάλυμα (Y) την συγκέντρωση των ιόντων NO₂⁻, την συγκέντρωση H₃O⁺ που παράγονται από τον αυτοϊοντισμό του H₂O, καθώς και το pH του διαλύματος (Y). Δίνονται K_a(HNO₂)=5·10⁻⁴ και K_w=10⁻¹⁴. Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α) Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγουμε 0,2 mol N₂O₄ τα οποία διασπώνται σύμφωνα με την αντίδραση:



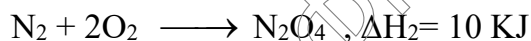
Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας διαπιστώνεται ότι η ποσότητα (mol) του NO_2 είναι διπλάσια από την ποσότητα του N_2O_4 . Να υπολογιστούν:

i) η απόδοση της αντίδρασης

Μονάδες 2

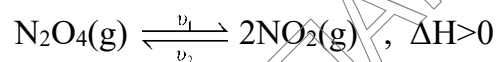
ii) το ποσό της θερμότητας που εκλύεται, ή απορροφάται κατά την αντίδραση που γίνεται στο δοχείο.

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



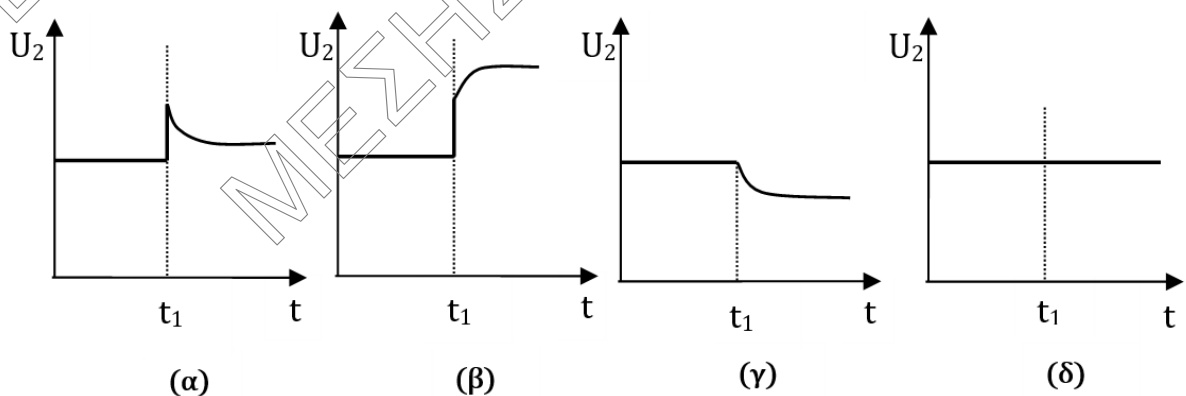
Μονάδες 3

iii) Θεωρούμε το σύστημα ισορροπίας:



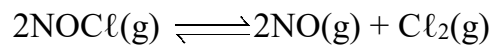
Ποιο από τα ακόλουθα διαγράμματα παριστάνει την μεταβολή της ταχύτητας v_2 όταν κάποια χρονική στιγμή t_1 αυξηθεί η θερμοκρασία του συστήματος;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Μονάδες 3

- β) Σε ορισμένη θερμοκρασία το νιτροζυλοχλωρίδιο (NOCl) διασπάται σύμφωνα με την παρακάτω χημική αντίδραση:



Σε κενό δοχείο 10L προσθέτουμε 2mol NOCl και στη χημική ισορροπία περιέχονται στο δοχείο 20% v/v Cl_2 .

- i) Ποια είναι η τιμή της K_c στη θερμοκρασία αυτή;

Μονάδες 2

- ii) Ποιος έπρεπε να είναι ο όγκος του δοχείου ώστε στο μείγμα της ισορροπίας, στην ίδια θερμοκρασία, η περιεκτικότητα του Cl_2 να γίνει 25% v/v;

Μονάδες 3

- iii) Αν το παραπάνω δοχείο ήταν μεταβλητού όγκου, με την προσθήκη ευγενούς αερίου He (με P, T σταθερά), πώς θα επηρεαζόταν η θέση χημικής ισορροπίας της παραπάνω αντίδρασης; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Δ2. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα.

Y_1 : KOH με 0,1M

Y_2 : HCl με $\text{pH}=2$

Y_3 : 0,1M HA με $K_a=10^{-4}$

Y_4 : 0,1M CH_3NH_2 με $\text{pH}=11,5$.

- α) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε το διάλυμα Y_1 με το διάλυμα Y_3 για να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=5$;

Μονάδες 4

β) Αναμιγνύουμε δύο από τα παραπάνω διαλύματα με ίσους όγκους και προκύπτει τελικό διάλυμα με $\text{pH}=7$. Ποια μπορεί να είναι αυτά τα δύο διαλύματα;

(i) Y1 και Y2

(ii) Y2 και Y4

(iii) Y3 και Y4

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας και για τις τρεις παραπάνω περιπτώσεις.

Μονάδες 6

Δίνεται ότι όλα τα παραπάνω διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, όπου $K_w=10^{-14}$.

Τα δεδομένα επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!