



ΤΑΞΗ:

Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ:

ΧΗΜΕΙΑ

Ημερομηνία: Παρασκευή 7 Ιανουαρίου 2022

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. Σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο δεν μπορεί να υπάρχει ηλεκτρόνιο που θα έχει τετράδα κβαντικών αριθμών (n, l, m_l, m_s) :

α. $(4, 1, 1, +\frac{1}{2})$

β. $(2, -1, 0, +\frac{1}{2})$

γ. $(1, 0, 0, +\frac{1}{2})$

δ. $(3, 2, -2, -\frac{1}{2})$

Μονάδες 5

Α2. Ποιο από τα παρακάτω μόρια είναι πολικό:



Μονάδες 5

- A3.** Το πρόβλημα με τον μόλυβδο, ως λιπαντικό συστατικό στη βενζίνη, είναι πως αφενός είναι επικίνδυνη και τοξική ουσία και αφ' ετέρου:
- κινητοποιεί τα ενεργά κέντρα του καταλύτη
 - επιταχύνει τις αντιδράσεις καύσης
 - αποτελεί δηλητήριο καταλυτών
 - διασπά τα αντιδρώντα

Μονάδες 5

- A4.** Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$, αναφέρεται στη χημική μετατροπή που συμβολίζεται από τη χημική εξίσωση:
- $2\text{C}(\text{γραφίτης}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$
 - $2\text{C}(\text{διαμάντι}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$
 - $\text{CH}_3\text{CHO}(\text{l}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$
 - σε οποιαδήποτε από τις παραπάνω χημικές εξισώσεις

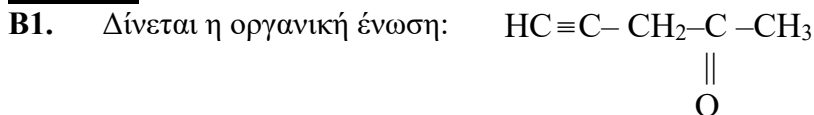
Μονάδες 5

- 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.

- Όταν διαταράσσουμε μία χημική ισορροπία και η θέση της ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα δεξιά μέχρι να αποκατασταθεί εκ νέου χημική ισορροπία, τότε η απόδοση της αντίδρασης πάντα αυξάνεται.
- Ο διμεθυλαιθέρας (CH_3OCH_3) έχει υψηλότερο σημείο ζέσης από το αιθάνιο (CH_3CH_3) λόγω των δεσμών υδρογόνου που παρουσιάζει μεταξύ των μορίων του.
- Η σταθερά ταχύτητας k έχει διαφορετικές μονάδες μέτρησης όταν αλλάζει η τάξη μιας αντίδρασης.
- Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε ένα άτομο με $n=2$ και $m_l=0$ είναι 4.
- Η ταχύτητα μιας αντίδρασης και η μεταβολή ενθαλπίας μιας αντίδρασης υπολογίζονται μόνο πειραματικά.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β



α. Να γράψετε πόσους δεσμούς πι (π) και πόσους δεσμούς σίγμα (σ) υπάρχουν στο μόριο της ένωσης;

Μονάδες 2

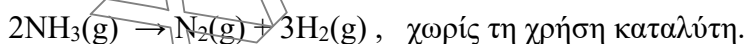
β. Μεταξύ ποιων ατόμων σχηματίζονται οι πι (π) δεσμοί;

Μονάδες 2

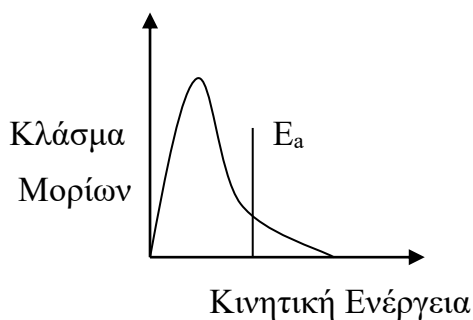
γ. Να αναφέρετε το είδος των υβριδικών τροχιακών που έχει κάθε άτομο άνθρακα στην ένωση.

Μονάδες 2

B2. Σε δοχείο διεξάγεται η αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση :



Το διάγραμμα κατανομής κατά Maxwell - Boltzmann για τα μόρια της NH_3 δίνεται στο σχήμα που ακολουθεί στο οποίο εμφανίζεται και η τιμή της ενέργειας ενεργοποίησης (E_a) της αντίδρασης.



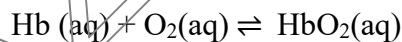
Με τη διεξαγωγή της αντίδρασης στην ίδια θερμοκρασία αλλά παρουσία καταλύτη:

1. η τιμή της E_a θα μειωθεί
2. η τιμή της E_a θα αυξηθεί
3. η καμπύλη της κατανομής θα μετακινηθεί προς τα δεξιά
4. η καμπύλη της κατανομής θα μετακινηθεί προς τα αριστερά

Να επιλέξετε μία από τις παραπάνω προτάσεις και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

- B3.** Η αιμοσφαιρίνη (Hb) ανήκει σε μια οικογένεια πρωτεϊνών που μεταφέρουν O_2 από τους πνεύμονες στους ιστούς, σύμφωνα με την παρακάτω ισορροπία.



Ένας άνθρωπος «της πόλης» κάνει διακοπές στο «βουνό», όπου το O_2 του αέρα έχει μικρότερη συγκέντρωση.

Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η παραπάνω ισορροπία κατά την παραμονή του ανθρώπου στο «βουνό».

Μονάδες 3

B4.

Για τα χημικά στοιχεία A, B και Γ υπάρχουν οι εξής πληροφορίες:

- I. Ανήκουν στην ίδια περίοδο του Π.Π.
- II. Το άτομο του στοιχείου A, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχει 5 ηλεκτρόνια σε τροχιακά d και έχει άθροισμα των κβαντικών αριθμών spin ίσο με 3.
- III. Το στοιχείο B έχει τη μικρότερη ατομική ακτίνα από όλα τα στοιχεία της περιόδου του
- IV. Το άτομο του στοιχείου Γ, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχει τρία μονήρη ηλεκτρόνια με $\ell=1$ και συνολικά κατά την ηλεκτρονιακή δόμηση του χρησιμοποιούνται 18 ατομικά τροχιακά.

- α) Να γραφεί σε ποια ομάδα του Π.Π. ανήκει το κάθε ένα από τα στοιχεία Α, Β και Γ και να υπολογιστούν οι ατομικοί αριθμοί τους

Μονάδες 3

- β) Να συγκριθεί στα στοιχεία Β και Γ η ενέργεια πρώτου ιοντισμού τους και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 3

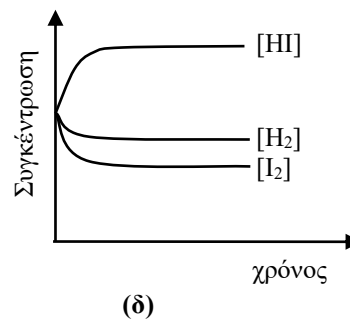
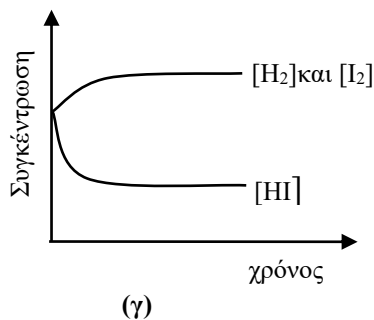
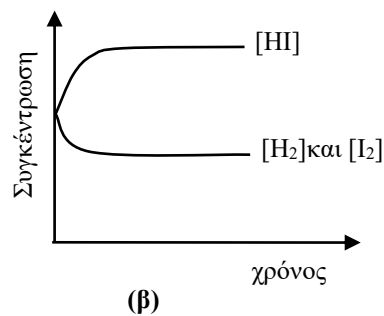
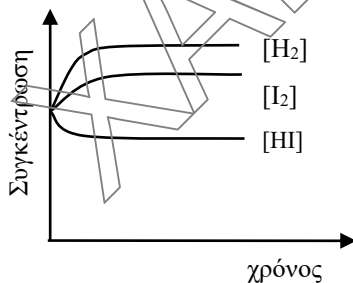
- γ) Να συγκριθεί το μέγεθος του Β με το ιόν Γ^{3-} και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 3

B5.

Η σταθερά ισορροπίας, K_c για την αντίδραση με χημική εξίσωση: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ σε ορισμένη θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, είναι μεγαλύτερη της μονάδας.

Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις δείχνει τις μεταβολές των συγκεντρώσεων των τριών ουσιών, όταν ίσες ποσότητες και από τις τρεις ουσίες εισαχθούν σε δοχείο σταθερού όγκου σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$;



Μονάδες 4

ΘΕΜΑΓ**Γ1.**

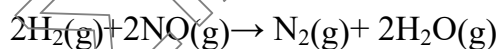
Υδατικό διάλυμα του μονοπρωτικού οξέος HX έχει όγκο 500 mL και συγκέντρωση 0,4 M. Το διάλυμα αυτό αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα Ba(OH)₂ όγκου 200 mL και συγκέντρωσης 0,25 M. Από την αντίδραση εξουδετέρωσης ελευθερώνονται 3 kJ σε πρότυπη κατάσταση. Να εξηγήσετε αν το οξύ HX είναι ισχυρό ή ασθενές ;

Δίνεται η πρότυπη ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση :

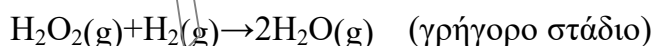
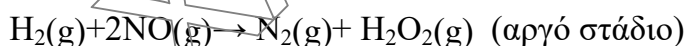
$$\Delta H_{\eta}^{\circ} = -57 \text{ kJ/mol.}$$

Μονάδες 6**Γ2.**

Αναμιγνύουμε 0,04 mol H₂ με 0,04 mol NO σε δοχείο 2L και το μείγμα που προκύπτει πραγματοποιεί την αντίδραση:



Η αρχική ταχύτητα έχει τιμή $v_0 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Η αντίδραση πραγματοποιείται με τον παρακάτω μηχανισμό.



Να υπολογιστούν:

α) Η τιμή και η μονάδα της σταθεράς ταχύτητας (k).

Μονάδες 3

β) Η σύσταση του αερίου μίγματος (mol) όταν :

i) ολοκληρωθεί η αντίδραση.

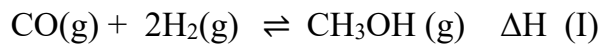
Μονάδες 3

ii) όταν η στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης είναι $64 \cdot 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Μονάδες 4

Γ3.

Σε δοχείο με σταθερό όγκο $V=0,5\text{ L}$ εισάγονται 1 mol CO και 3 mol H_2 σε κατάλληλες συνθήκες, οπότε αντιδρούν και αποκαθίσταται η ισορροπία:



Η ποσότητα της CH_3OH που σχηματίζεται απομονώνεται χωρίς απώλειες και διοχετεύεται στο νερό οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου $V=5\text{L}$ που έχει ωσμωτική πίεση $\Pi=2,46\text{ atm}$ στους 27°C

Για την (I) να υπολογιστούν:

- η τιμή ΔH
- η ποσοτική και ποιοτική σύσταση στην κατάσταση ισορροπίας
- η τιμή της K_c στις παραπάνω συνθήκες

Δίνονται: $\Delta H_c^\circ \text{CO} = -68\text{ kcal/mol}$, $\Delta H_c^\circ \text{H}_2 = -60\text{ kcal/mol}$,

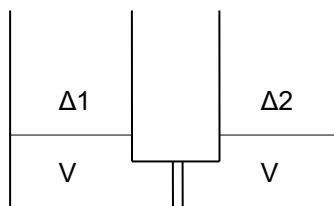
$\Delta H_c^\circ \text{CH}_3\text{OH} = -170\text{ kcal/mol}$, $R = 0,082\text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$.

Μονάδες 9 (3+4+2)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Υδατικό διάλυμα φρουκτόζης ($\Delta 1$) έχει ωσμωτική πίεση $\Pi_1=4\text{atm}$, ενώ υδατικό διάλυμα φρουκτόζης ($\Delta 2$) έχει ωσμωτική πίεση $\Pi_2=12\text{atm}$.

- α) Αν φέρουμε σε επαφή ίσους όγκους των δύο διαλυμάτων, μέσω ημιπερατής μεμβράνης όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, να υπολογίσετε την εξωτερική πίεση που χρειάζεται να ασκηθεί εξωτερικά σε ένα από τα δύο διαλύματα για να εμποδιστεί η ώσμωση.



Μονάδες 2

- β) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμίξουμε τα διαλύματα Δ1 και Δ2, ώστε να προκύψει διάλυμα με ωσμωτική πίεση $6atm$;

Μονάδες 3

Δίνεται ότι τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

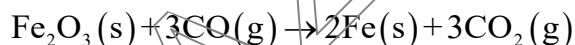
- Δ2. Ο αιματίτης είναι ένα από τα κυριότερα ορυκτά του Fe με κύριο συστατικό το Fe_2O_3 , από τον οποίο παράγεται με αναγωγή μεταλλικός Fe.

Αν: $\Delta H_f^\circ(Fe_2O_3) = -837kJ/mol$, $\Delta H_f^\circ(CO) = -111kJ/mol$,

$\Delta H_f^\circ(CO_2) = -394kJ/mol$,

Να υπολογιστούν:

- α. Η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης αναγωγής:



Μονάδες 2

- β. Το ποσό θερμότητας σε πρότυπη κατάσταση, που ανταλλάσσεται κατά την αναγωγή 1000 kg (1 τόνος) αιματίτη περιεκτικότητας 80% w/w σε Fe_2O_3 .

(Οι προσμίξεις δεν αντιδρούν). Ατ: Fe: 56, O:16.

Μονάδες 3

- Δ3. Σε βιομηχανική κλίμακα, το φωσγένιο παράγεται με την αντίδραση μονοξειδίου του άνθρακα με αέριο χλώριο παρουσία πορώδους άνθρακα, ο οποίος ενεργεί ως καταλύτης:



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2022
Α΄ ΦΑΣΗ

E_3.Xλ3Θ(ε)

Σε κλειστό δοχείο που περιέχει πορώδη άνθρακα εισάγουμε 16,8g CO και 17,92 L Cl₂ μετρημένα σε STP . Στην χημική ισορροπία (I) που αποκαθίσταται σε θερμοκρασία θ₁°C περιέχονται 1 mol αερίων.

- α) Να βρεθεί η σταθερά χημικής ισορροπίας της παραπάνω αντίδρασης σε θερμοκρασία θ₁°C, αν ο όγκος του δοχείου στο οποίο πραγματοποιήθηκε η αντίδραση είναι 2L.

$$ArO=16, ArC=12, ArCl=35,5$$

Μονάδες 4

- β) Αν μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία στην χημική ισορροπία (I) στους θ₂°C και διατηρήσουμε σταθερό τον όγκο του δοχείου, παρατηρούμε στην νέα χημική ισορροπία που αποκαθίσταται [χημική ισορροπία (II)] μείωση των mol των αερίων κατά 0,1 σε σχέση με την χημική ισορροπία (I).

- 1) Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε η θερμοκρασία του συστήματος.

Μονάδες 2

- 2) Να βρεθεί η τιμή της νέας σταθεράς χημικής ισορροπίας (II) στους θ₂°C.

Μονάδες 4

- γ) Ποιός θα πρέπει να είναι ο όγκος του δοχείου, ώστε η απόδοση της παραγωγής φωσγενίου να γίνει 5/6, σε θερμοκρασία θ₁°C;

Μονάδες 5**Καλή επιτυχία !!!**