

σύγχρονο

Φάσμα_{group}
προπαρασκευή για

μαθητικό φροντιστήριο

A.E.I.

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Καθηγητής: ΟΜΑΔΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

Τάξη: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία: 24/11/2019

Όνοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποια από τα ακόλουθα μόρια : HF, CO₂, CH₄ και NH₃ είναι πολικά (έχουν συνισταμένη διπολική ροπή $\mu_{ολ} \neq 0$) :

α. CO₂, CH₄ και NH₃

γ. CO₂ και CH₄

β. HF και CO₂

δ. HF και NH₃

Μονάδες 5

A2. Ένα διάλυμα γλυκόζης ($M_r = 180$) περιεκτικότητας 3,6%w/v διαχωρίζεται με ημιπερατή μεμβράνη από διάλυμα ζάχαρης συγκέντρωσης 0,2M και ίδιας θερμοκρασίας. Για τα διαλύματα ισχύει :

α. το διάλυμα γλυκόζης είναι υποτονικό σε σχέση με το διάλυμα ζάχαρης,

β. το διάλυμα γλυκόζης είναι υπερτονικό σε σχέση με το διάλυμα ζάχαρης,

γ. τα δύο διαλύματα είναι ισοτονικά,

δ. δεν μπορούμε να γνωρίζουμε.

Μονάδες 5

A3. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση : $H_2(g) + I_2(s) \rightarrow 2HI(g)$, $\Delta H^\circ = +53 \text{ kJ}$.

Ποια η τιμή ενθαλπίας της αντίδρασης : $HI(g) \rightarrow 1/2H_2(g) + 1/2I_2(s)$;

α. 26,5 kJ

γ. -26,5 kJ

β. 7,3 kJ

δ. -53 kJ

Μονάδες 5

A4. Για την απλή αντίδραση $A(s) + 2B(g) \rightarrow \Gamma(g)$ ο νόμος ταχύτητας δίνεται από τη σχέση :

α. $u = k \cdot [A] \cdot [B]$

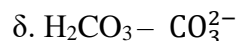
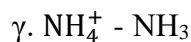
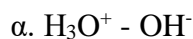
γ. $u = k \cdot [B]$

β. $u = k \cdot [A]$

δ. $u = k \cdot [B]^2$

Μονάδες 5

A5. Ποιο από τα παρακάτω είναι συζυγές ζεύγος οξέος – βάσης κατά Brønsted – Lowry :



Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Α. Το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη ενεργειακή κατάσταση.

- Πόση ενέργεια απαιτείται για τη διέγερση του ηλεκτρονίου στην δεύτερη διεγερμένη κατάσταση;
- Κατά την αποδιέγερση του ηλεκτρονίου εκπέμπονται φωτόνια με διαφορετικές συχνότητες. Πόσες διαφορετικές συχνότητες μπορούν να έχουν τα φωτόνια που εκπέμπονται;

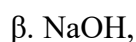
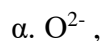
Μονάδες 4

B. Να γράψετε το σύνολο των κβαντικών αριθμών που περιγράφει :

- Την υποστιβάδα 4f
- Το ατομικό τροχιακό 5p
- Τις υποστιβάδες της στιβάδας M
- Τα ατομικά τροχιακά της στιβάδας L .

Μονάδες 4

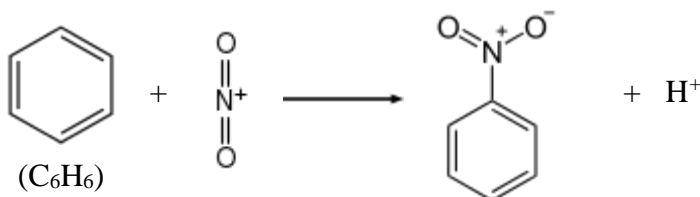
B2. Ποιες από τις επόμενες ουσίες συμπεριφέρονται στο νερό ως οξέα, ποιες ως βάσεις και ποιες ως αμφιπρωτικές ουσίες σύμφωνα με τη θεωρία Brønsted – Lowry;



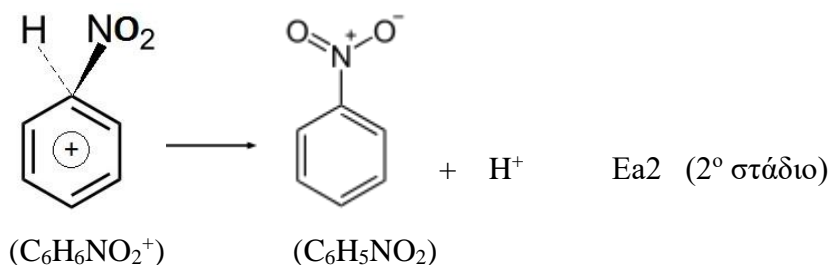
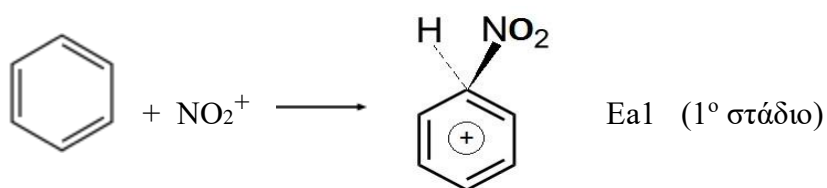
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τις απαραίτητες χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 6

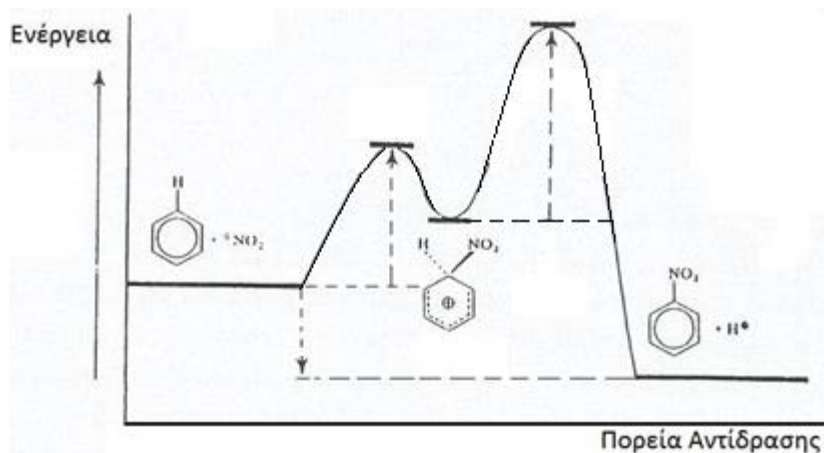
B3. Το νιτροβενζόλιο ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$) παράγεται με νίτρωση του βενζολίου (C_6H_6), με ένα μείγμα πυκνού H_2SO_4 , H_2O και HNO_3 . Η παραγωγή του είναι μια από τις πιο επικίνδυνες διεργασίες που πραγματοποιούνται στον κλάδο των χημικών, εξαιτίας της εξώθερμης αντίδρασης :



Η αντίδραση πραγματοποιείται σε δύο στάδια :



Το ενεργειακό διάγραμμα και των δύο σταδίων εμφανίζεται στο γράφημα που ακολουθεί :



α. Σύμφωνα με το διάγραμμα, ποιο από τα δύο στάδια είναι το καθοριστικό στάδιο της αντίδρασης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Ποιος είναι ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης και ποια η τάξη της;

Μονάδες 6

B4. Με βάση τις διαμοριακές δυνάμεις να κατατάξετε τις παρακάτω ουσίες με αυξανόμενο σημείο βρασμού :

1. CH_3OH ($M_r = 32$) Σ.Β.1
2. HCl ($M_r = 36,5$) Σ.Β.2
3. NaF ($M_r = 42$) Σ.Β.3
4. F_2 ($M_r = 38$) , Σ.Β.4

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για να παρασκευάσουμε στο σπίτι γλυκό κουταλιού φράουλα στην συνταγή αναφέρεται η εξής διαδικασία : Οι φράουλες καθαρισμένες τοποθετούνται σε σκεύος με ζάχαρη και αφήνονται για 12 ώρες περίπου ώστε οι φράουλες να βγάλουν τα υγρά τους.

Μπορείτε να εξηγήσετε τι ακριβώς συμβαίνει, αν θεωρήσετε ότι το εσωτερικό της φράουλας είναι υδατικό διάλυμα περιεκτικότητας 4,8% w/w σε ζάχαρη και όλα τα διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

Μονάδες 5

Γ2. Προκειμένου να υπολογίσουμε τη σχετική μοριακή μάζα της φαινυλαλανίνης ακολουθήσαμε την εξής διαδικασία :

Διαλύσαμε 8,25g της ένωσης στο νερό οπότε προέκυψε μοριακό διάλυμα Δ₁ όγκου 150mL, θερμοκρασίας 27°C και ωσμωτικής πίεσης 8,2atm. Να βρεθούν :

α. η σχετική μοριακή μάζα της φαινυλαλανίνης,

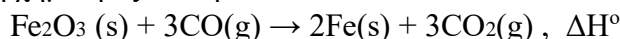
β. ο όγκος του νερού με τον οποίον πρέπει να αραιωθεί το διάλυμα Δ₁, ώστε να προκύψει ισοτονικό διάλυμα Δ₂ με το αίμα.

Δίνεται : η ωσμωτική πίεση του αίματος στις ίδιες συνθήκες είναι 6,15atm,

$R = 0,082L \cdot atm/mol \cdot K$

Μονάδες 12

Γ3. Ο αιματίτης είναι ορυκτό του σιδήρου με κύριο συστατικό το Fe₂O₃. Ονομάζεται έτσι από το ελληνικό "αίμα" λόγω του χρώματος της σκόνης του, η οποία είναι χαρακτηριστικά αιματέρυθη. Με αναγωγή του αιματίτη παράγεται μεταλλικός Fe σύμφωνα με τη χημική εξίσωση :



Να υπολογιστεί η πρότυπη ενθαλπία, ΔH° , της αντίδρασης.

Δίνονται : $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \Delta H^\circ = -394kJ/mol$

$C(s) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO(g), \Delta H^\circ = -110kJ/mol$

$2Fe(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(g), \Delta H^\circ = -822kJ/mol$

Μονάδες 8

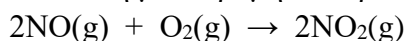
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. 11,7g μετάλλου M διαλύονται πλήρως σε αραιό διάλυμα HNO₃ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση : $M + HNO_3 (αρ) \rightarrow MNO_3 + NO + H_2O$ οπότε εκλύονται 2,24L αερίου NO, μετρημένα σε STP.

Αφού συμπληρώσετε με συντελεστές την αντίδραση , να υπολογίσετε τη σχετική ατομική μάζα του μετάλλου M.

Μονάδες 6

Δ2. Η ποσότητα του NO που εκλύεται από την αντίδραση με το μέταλλο M, εισάγεται σε δοχείο όγκου 2L που περιέχει 0,5mol O₂. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία στους 127°C πραγματοποιείται η μονόδρομη αντίδραση :

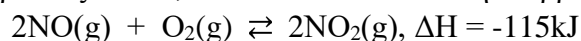


η οποία είναι 1^{ης} τάξης ως προς το NO και 1^{ης} τάξης ως προς το O₂. Η ταχύτητα έναρξης της αντίδρασης είναι $u = 6 \cdot 10^{-3} \text{mol/L}\cdot\text{s}$.

Ποια είναι η τιμή της σταθεράς ταχύτητας k και ποιες είναι οι μονάδες της;

Μονάδες 6

Δ3. Ισομοριακό μείγμα 0,2mol των αερίων NO και O₂ εισάγεται σε άλλο δοχείο όγκου 18L και θερμοκρασίας 127°C, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία :



Το ποσό θερμότητας που εκλύεται από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι να αποκατασταθεί ισορροπία είναι 1,15kJ.

Να υπολογίσετε την απόδοση της αντίδρασης και την τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c, στους 127°C.

Μονάδες 8

Δ4. Διατηρώντας σταθερό τον όγκο μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία του μείγματος χημικής ισορροπίας. Στη νέα θέση χημικής ισορροπίας που αποκαθίσταται περιέχονται συνολικά 0,195 mol αερίων.

i. Εξηγήστε πως μεταβλήθηκε η θερμοκρασία,

ii. Υπολογίστε την απόδοση της αντίδρασης.

Μονάδες 5