20 – 04 - 2024

ΧΗΜΕΙΑ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:

1. Ποιο από τα ακόλουθα ατομικά τροχιακά ενός πολυηλεκτρονιακού ατόμου, έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια;

α. (4,0,0) β. (4,2,1)

γ. (5,0,0) δ. (4,1,-1)

2. Από τις επόμενες ενώσεις δεν μπορεί να παρασκευαστεί, ως κύριο ή μοναδικό προϊόν, με προσθήκη νερού σε ακόρεστο υδρογονάνθρακα η:

α. CH_3CH_2OH β. $CH_3CH(OH)CH_3$

γ. $CH_3CH_2CH=O$ δ. $CH_3CH=O$

3. Από τα επόμενα υδατικά διαλύματα, υποχρεωτικά όξινο είναι το:

α. $CH_3CH_2NH_3Br$ β. KNO_3

γ. HCOOK δ. NaCN - HCN

4. Η μεταβολή της ενθαλπίας (ΔΗ) μιας αντίδρασης εξαρτάται από:

α. Τη φύση των αντιδρώντων και τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.
β. Τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.
γ. Τη φύση των αντιδρώντων της αντίδρασης και τη φυσική τους κατάσταση.
δ. Τη φύση των αντιδρώντων, την φυσική κατάσταση όλων των ουσιών της αντίδρασης και τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας..

Μονάδες 20

Α2. **α)** Να αναφέρετε **δύο διαφορές** και **δύο ομοιότητες** των ενώσεων αιθανόλη (CH_3CH_2OH) και ακεταλδεϋδη (αιθανάλη – $CH_3CH=O$), ως προς τις χημικές τους ιδιότητες.

Δεν απαιτείται να γράψετε τις **σχετικές χημικές εξισώσεις.**

Μονάδες 4

β) Οι δύο παραπάνω ενώσεις από τη στιγμή που έχουν ίδιο πλήθος ανθράκων ορίζονται ως ισομερείς και παρουσιάζουν ισομέρεια ομόλογης σειράς από τη στιγμή που ανήκουν σε διαφορετικές ομόλογες σειρές – αλκοόλες και αλδεϋδες. Σωστό ή λάθος;

Μονάδα 1

ΘΕΜΑ Β

Β1. Για τα στοιχεία Α, Β και Γ υπάρχουν τα εξής δεδομένα:

- Είναι στοιχεία της $3^{ης}$ περιόδου.
- Το στοιχείο Β ανήκει στον τομέα s και έχει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο στη θεμελιώδη κατάσταση.
- Το στοιχείο Α ανήκει στα αλογόνα, ενώ το στοιχείο Γ βρίσκεται στον περιοδικό πίνακα κάτω από το $_8O$.

α. Σε ποια ομάδα ανήκουν τα Α, Β, Γ και ποιος είναι ο ατομικός τους αριθμός;

ΣΠΟΥΔΗ

β. Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια διαθέτουν τα άτομα των στοιχείων Α και Γ στη θεμελιώδη κατάσταση;

γ. Ποιο από τα Α, Β, Γ έχει ισχυρότερο μεταλλικό χαρακτήρα;

Μονάδες 3 + 2 + 1 = 6

Β2. Ένα οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο έχει μήκος 30 cm και χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη, μέσω μιας κινητής ημιπερατής μεμβράνης (χωρίς τριβές). Το πρώτο μέρος (αριστερά) γεμίζεται με υδατικό διάλυμα ($Υ_1$) που περιέχει μοριακή ουσία Χ με συγκέντρωση c_1, ενώ το δεύτερο μέρος (δεξιά) γεμίζεται με υδατικό διάλυμα ($Υ_2$) που περιέχει την ίδια μοριακή ουσίας Χ με συγκέντρωση c_2. Μετά από χρόνο t, παρατηρούμε ότι η μεμβράνη έχει μετακινηθεί προς τα αριστερά κατά ω cm από την αρχική της θέση και σταθεροποιείται.

Αν τα δύο διαλύματα βρίσκονται σε κάθε περίπτωση στην ίδια θερμοκρασία, να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις (α, β, γ) ως σωστές ή λανθασμένες **αιτιολογώντας σύντομα τις απαντήσεις σας**:

α. Η τιμή της c_1 είναι μεγαλύτερη από την τιμή της c_2.

β. Αν προσθέσουμε διαλυμένη ουσία Χ, χωρίς μεταβολή του όγκου, στο αρχικό διάλυμα $Υ_1$, θα μπορούσαμε να εμποδίσουμε το φαινόμενο της ώσμωσης.

γ. Όταν ολοκληρωθεί το φαινόμενο της ώσμωσης περνούν περισσότερα μόρια νερού στη μονάδα του χρόνου με κατεύθυνση από το υποτονικό προς το υπερτονικό διάλυμα.

δ. Αν οι συγκεντρώσεις των παραπάνω διαλυμάτων ήταν c1=1M και c2=2M αντίστοιχα, να προσδιορίσετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η κινητή ημιπερατή μεμβράνη και κατά πόσα εκατοστά.

Μονάδες 2 + 2 + 2 + 3 = 9

Β3. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα Δ1 και Δ2 που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.

- Το Δ1 περιέχει ασθενές μονοπρωτικό οξύ ΗΑ με συγκέντρωση C_1 και βαθμό ιοντισμού $α_1$.

- Το Δ2 περιέχει ασθενές μονοπρωτικό οξύ ΗΒ με συγκέντρωση $C_2 = \frac{C_1}{10}$ και βαθμό ιοντισμού $α_2 = 2 \cdot α_1$.

α. Ποιο οξύ είναι ισχυρότερο, το ΗΑ ή το ΗΒ;

β. Ποιο από τα δύο διαλύματα έχει μικρότερη τιμή pH;

ΣΠΟΥΔΗ

γ. Να προβλέψετε την κατεύθυνση που είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:

$$HA + B^- \rightleftharpoons A^- + HB.$$

δ. Διαθέτουμε διάλυμα NaA, συγκέντρωσης C, (διάλυμα Δ3) και διάλυμα NaB, ίδιας συγκέντρωσης C, (διάλυμα Δ4). Ποιο από τα παραπάνω διαλύματα έχει μεγαλύτερη τιμή pH στους 25 °C;

ε. Αν θεωρήσουμε ότι τα στοιχεία Α και Β βρίσκονται στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, να τα συγκρίνετε ως προς την Ατομική τους Ακτίνα.

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C και οι προσεγγίσεις επιτρέπονται.

ΝΑ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΕΤΕ ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΑΣ

Μονάδες 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ο αιματίτης είναι ένα από τα κυριότερα ορυκτά του Fe με κύριο συστατικό το Fe_2O_3, από τον οποίο παράγεται μεταλλικός Fe.
Να βρεθούν:

α. Η πρότυπη ενθαλπία της αντίδρασης:

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2 \quad (I)$$

Δίνονται:
$\Delta H^o_f(Fe_2O_{3\,(s)}) = -850$ kJ/mol,
$\Delta H^o_f(CO_{(g)}) = -110$kJ/mol,
$\Delta H^o_f(CO_{2\,(g)}) = -400$kJ/mol.

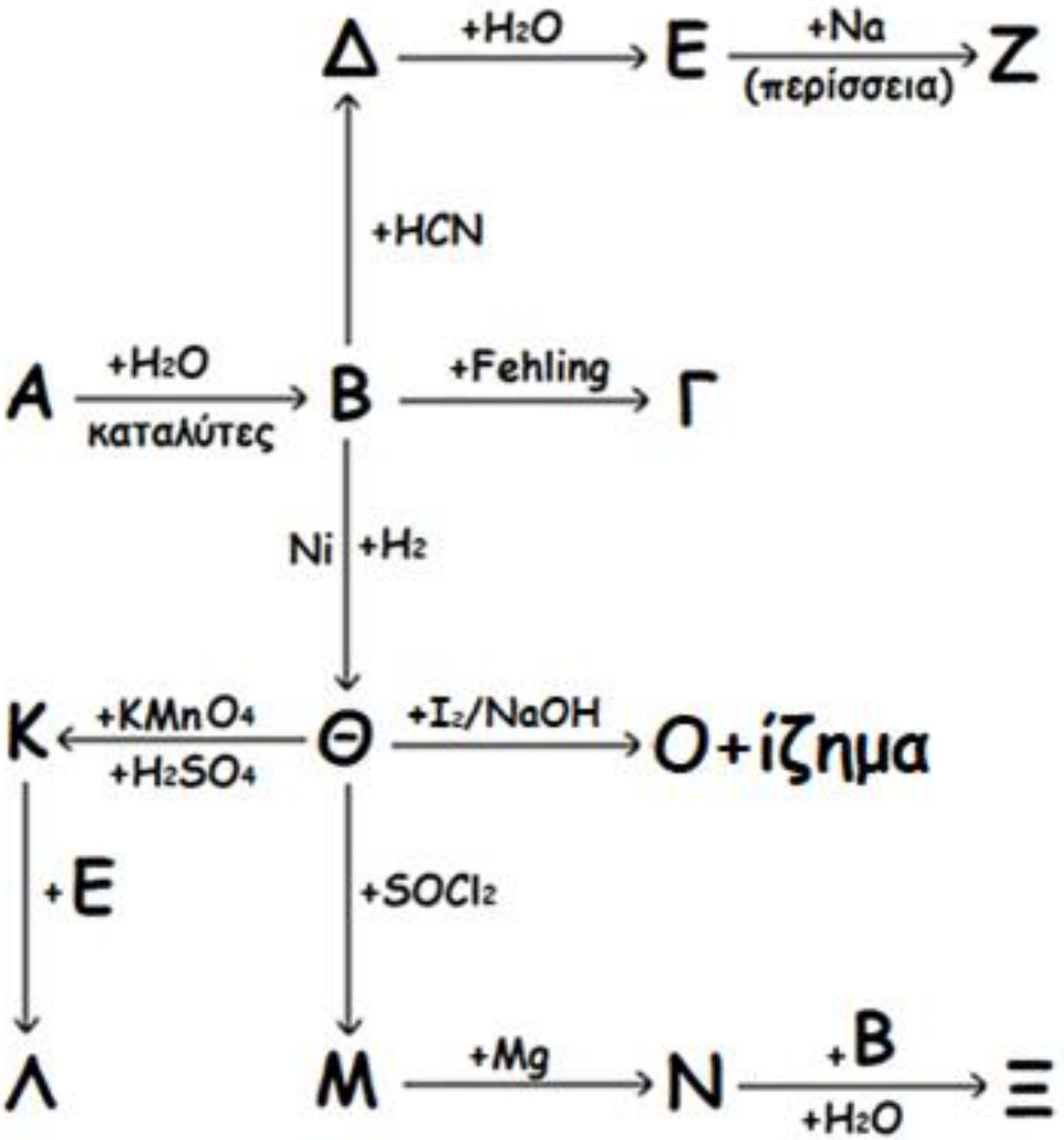
β. Το ποσό θερμότητας που ανταλλάσσεται με το περιβάλλον κατά την πλήρη αντίδραση ενός κιλού αιματίτη, περιεκτικότητας 80% w/w σε Fe_2O_3, με CO σύμφωνα με την αντίδραση (I).
Δίνονται:
Ο αιματίτης έχει Fe_2O_3 και προσμείξεις. Θεωρούμε ότι οι προσμείξεις του αιματίτη δεν αντιδρούν.

Σχετικές ατομικές μάζες: Fe=56, O=16.

Μονάδες 4 + 4 = 8

ΛΥΣΗ

Γ2. **α)** Να προσδιοριστούν οι παρακάτω συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ, Ν, Ξ και Ο, αν γνωρίζετε ότι η ένωση Α είναι αλκίνιο.



Μονάδες 13

β) Να γραφτούν οι πλήρεις αντιδράσεις της ένωσης Θ προς Κ και Θ προς Ο.

Μονάδες 2 + 2 = 4

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ποσότητα Na(s) αντιδρά πλήρως με H_2O, σύμφωνα με την αντίδραση (1):

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}, \Delta H = -368\ kJ \qquad \textbf{(1)}$$

Από την αντίδραση ελευθερώθηκαν 1,12 L $H_{2(g)}$ σε STP και προέκυψε διάλυμα NaOH (Υ1) όγκου 1 L.

α) Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύεται από την παραπάνω αντίδραση.

Μονάδες 3

β) Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Υ1.

Μονάδες 3

Δ2. 80 mL διαλύματος Υ2 HCOOH 0,025 M αναμιγνύεται με 20 mL του διαλύματος Υ1 και προκύπτει διάλυμα Υ3 όγκου 100 mL. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Υ3.

Μονάδες 3

Δ3. 900 mL διαλύματος NH_3 0,1 M αναμιγνύονται με 100 mL του διαλύματος Υ1 και προκύπτουν 1000mL νέου διαλύματος Υ4. Να υπολογιστούν:

α) Το pH του διαλύματος Υ4.

Μονάδες 3

β) Η συγκέντρωση του ιόντος NH_4^+ στο διάλυμα Υ4.

Μονάδες 2

γ) Ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στο διάλυμα Υ4.

Μονάδες 2

Δ4. Όλη η ποσότητα του παραγόμενου H_2 από την αντίδραση (1) του Δ1 ερωτήματος, μαζί με ω mol I_2 εισάγονται σε δοχείο όγκου V=2L, οπότε σε κατάλληλες συνθήκες και τη χρονική στιγμή 10 s αποκαθίσταται η ισορροπία παρακάτω ισορροπία:

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}, K_c = 64$$

Αν η απόδοση της αντίδρασης είναι ίση με 0,8, να υπολογιστεί η τιμή του ω, καθώς και η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

Μονάδες 6

Όλα τα υδατικά διαλύματα έχουν ϑ=25°C, όπου $K_w = 10^{-14}$ και σε αυτά ισχύουν οι κατάλληλες προσεγγίσεις. Για το HCOOH, $K_a = 2\cdot10^{-4}$, για την NH_3, $K_b = 2\cdot10^{-5}$

ΣΠΟΥΔΗ

Δ5. Σε ένα κλειστό δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:

$$H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$$

Να εξηγήσετε, με αύξηση της θερμοκρασίας στο δοχείο που λαμβάνει μέρος η παραπάνω αντίδραση, προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η ισορροπία.

Μονάδες 3

ΚΑΛΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ

και

ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !

Σαν… μεθαύριο στη ΧΗΜΕΊΑ : 22 Απριλίου 1914
Έγινε η πρώτη μεγάλης έκτασης χρήση πολεμικών αερίων χημικού πολέμου (100 χρόνια πριν)

Ο γερμανικός στρατός επιτέθηκε στα γαλλικά, καναδικά και αλγερινά στρατεύματα με αέριο χλώριο (Cl_2). Συνολικά 50.965 τόνοι χημικών παραγόντων αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης, συμπεριλαμβανομένου του χλωρίου (Cl_2), του φωσγενίου ($COCl_2$) και του αερίου μουστάρδας.