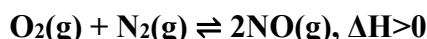


ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ			
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ		
ΤΑΞΗ	Γ ΛΥΚΕΙΟΥ		
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	30/04/2022	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3 ΩΡΕΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. Σε κλειστό κατακόρυφο δοχείο, με μετακινούμενο έμβολο για να διατηρείται σταθερή η ολική πίεση στο εσωτερικό του δοχείου, βρίσκονται σε ισορροπία O_2 , N_2 και NO , σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση:



Η μείωση της θερμοκρασίας ...

- ελαττώνει τον όγκο που καταλαμβάνουν τα αέρια στο δοχείο,
- αυξάνει τη σταθερά χημικής ισορροπίας K_c της αντίδρασης,
- ελαττώνει την ολική πίεση, που ασκούν τα αέρια στο δοχείο,
- αυξάνει τη ταχύτητα της αντίδρασης προς τ' αριστερά.

Μονάδες 5

A2. Στο μόριο $CH_2=CH-C\equiv CH$:

- Όλα τα άτομα βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο,
- Υπάρχουν 7 σ δεσμοί και 3 π δεσμοί
- Υπάρχουν δύο άτομα άνθρακα με υβριδισμό sp
- Όλα τα παραπάνω

Μονάδες 5

A3. Η σταθερά ταχύτητας μιας αντίδρασης σε ορισμένη θερμοκρασία έχει τιμή $k = 0,4 s^{-1}$. Η αντίδραση αυτή:

- είναι μηδενικής τάξης,
- είναι πρώτης τάξης,
- είναι δεύτερης τάξης,
- έχει τάξη που δε μπορεί να προσδιοριστεί.

Μονάδες 5

A4. Μεταξύ των μορίων μιας ένωσης παρατηρείται ορισμένες φορές ο σχηματισμός δεσμών υδρογόνου. Σε ποιες από τις παρακάτω ενώσεις παρατηρείται αυτό το φαινόμενο.

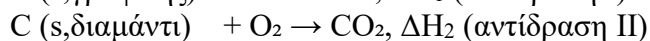
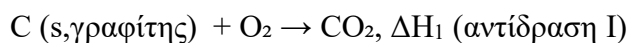
- I) $HCH=O$ II) $HCOOH$ III) $(CH_3)_3N$ IV) $NH_2 - OH$

- σε όλες τις παραπάνω ενώσεις,
- στις ενώσεις I, II, IV
- στις ενώσεις II, IV
- στις ενώσεις II, III, IV

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- a. Το σημείο υγροποίησης του $\text{Cl}_2(\text{g})$ είναι χαμηλότερο από αυτό του $\text{F}_2(\text{g})$. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Ar (Cl) = 35.5 και Ar (F) = 19.
- b. Η αλογονοφορμική αντίδραση είναι αντίδραση αποικοδόμησης.
- c. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα μιας αντίδρασης διότι ελαττώνει την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης
- d. Σε υδατικό διάλυμα NH_3 προσθέτουμε αέρια NH_3 χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας. Τότε, η ισορροπία ιοντισμού της NH_3 μετατοπίζεται δεξιά και ο βαθμός ιοντισμού της αυξάνεται.
- e. Ο άνθρακας (C) εμφανίζεται σε δύο κρυσταλλικές μορφές: το γραφίτη και το διαμάντι. Από τις δύο επόμενες αντιδράσεις καύσης μεγαλύτερη αλγεβρική τιμή ενθαλπίας αντίδρασης στις ίδιες συνθήκες έχει η I.

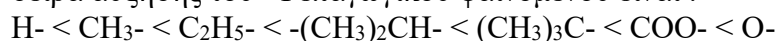


Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

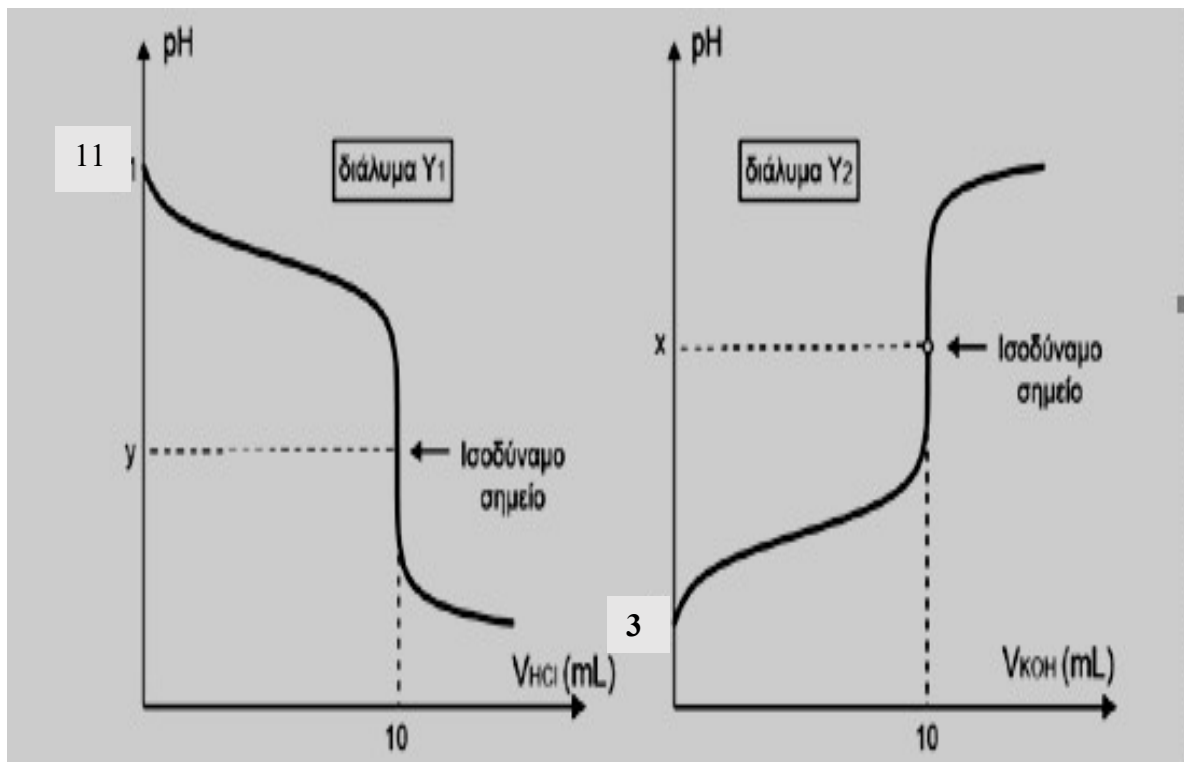
B1. Έχουμε δύο υδατικά διαλύματα NH_3 ($\Delta 1$) και CH_3NH_2 ($\Delta 2$) με την ίδια συγκέντρωση και την ίδια θερμοκρασία. Διαθέτουμε 100 mL του διαλύματος $\Delta 1$ και 100 mL του διαλύματος $\Delta 2$. Εξηγήστε ποιο από τα δύο διαλύματα πρέπει να αραιώσουμε έτσι ώστε τα δύο διαλύματα να αποκτήσουν την ίδια τιμή pH.

Δίνεται $K_w = 10^{-14}$ και ότι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις γνωστές προσεγγίσεις. Η σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου είναι :



Μονάδες 5

B2. 10 mL υδατικού διαλύματος (Y_1) NH_3 συγκέντρωσης C_1 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl συγκέντρωσης 0,1 M. 10 mL υδατικού διαλύματος (Y_2) του ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA συγκέντρωνται με πρότυπο διάλυμα KOH 0,1 M. Οι δύο ογκομετρήσεις πραγματοποιούνται στους 25°C και λαμβάνονται οι παρακάτω καμπύλες:



1. Για τις συγκεντρώσεις C_1 και C_2 ισχύει ότι :

- $C_1 = C_2$
- $C_1 > C_2$
- $C_1 < C_2$

(Μονάδες 3)

2. Για τις τιμές pH x , y στο ισοδύναμο σημείο θα ισχύει

- $x + y = 14$
- $x + y > 14$
- $x + y < 14$

(Μονάδες 3)

3. Αν ογκομετρήσουμε H_2SO_4 με $NaOH$ στους $25^{\circ}C$ στο ισοδύναμο σημείο προκύπτει το άλας Na_2SO_4 . Να εξηγήσετε εάν το pH στο ισοδύναμο σημείο θα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

(Μονάδες 2)

Να επιλέξετε σε κάθε ερώτηση τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας. Δίνεται $K_w = 10^{-14}$ και ότι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 8

B3. Η ατομική ακτίνα του στοιχείου Be (Βηρύλλιο) είναι $r = 105 \text{ pm}$. Το Be διαθέτει 4 μόνο ενέργειες ιοντισμού:

$E_{i1} = 899 \text{ kJ/mol}$, $E_{i2} = 1757 \text{ kJ/mol}$, $E_{i3} = 14\,850 \text{ kJ/mol}$, $E_{i4} = 21\,005 \text{ kJ/mol}$

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Το άτομο του Be στη θεμελιώδη κατάσταση είναι παραμαγνητικό; (Μονάδες 1)

- b. Μπορεί το στοιχείο Ψ που ανήκει στην ίδια περίοδο με το Be και έχει $E_{i1} = 520$ kJ/mol να έχει ατομική ακτίνα 95 pm; (Μονάδες 2)
- c. Προκαλούμε διέγερση στο ιόν Be^{3+} από τη θεμελιώδη του κατάσταση στην υποστιβάδα 2s με φωτόνιο μήκους κύματος λ_1 και από τη θεμελιώδη του κατάσταση στην υποστιβάδα 2p με φωτόνιο μήκους κύματος λ_2 . Ποια σχέση συνδέει τα λ_1 και λ_2 ; (Μονάδες 2)
- d. Να εξηγήσετε εάν το μόριο BeH_2 έχει διπολική ροπή μηδέν ή διάφορη του μηδενός. (Μονάδες 2)

Μονάδες 7

B4. Χωρίζουμε διάλυμα μαλτόζης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) σε δύο ίσα μέρη και έχουμε τα διαλύματα Α και Β.

Στο διάλυμα Α δημιουργούμε κατάλληλες συνθήκες ώστε η μαλτόζη να υδρολυθεί κατά 50% σε γλυκόζη, σύμφωνα με την αντίδραση.



Έτσι, σχηματίζεται διάλυμα γλυκόζης Γ.

Φέρνουμε σε επαφή, μέσω σταθερής ημιπερατής μεμβράνης, τα διαλύματα Β και Γ, που βρίσκονται σε ίδια θερμοκρασία.

- a. Για να μη συμβεί ώσμωση μεταξύ των δύο διαλυμάτων, σε ποιο διάλυμα θα πρέπει να ασκήσουμε κατάλληλη εξωτερική πίεση; (Μονάδες 3)
- b. Αν η ωσμωτική πίεση του διαλύματος Β είναι ίση με Π atm, να υπολογίσετε την τιμή της κατάλληλης εξωτερικής πίεσης η οποία πρέπει να ασκηθεί. (Μονάδες 2)

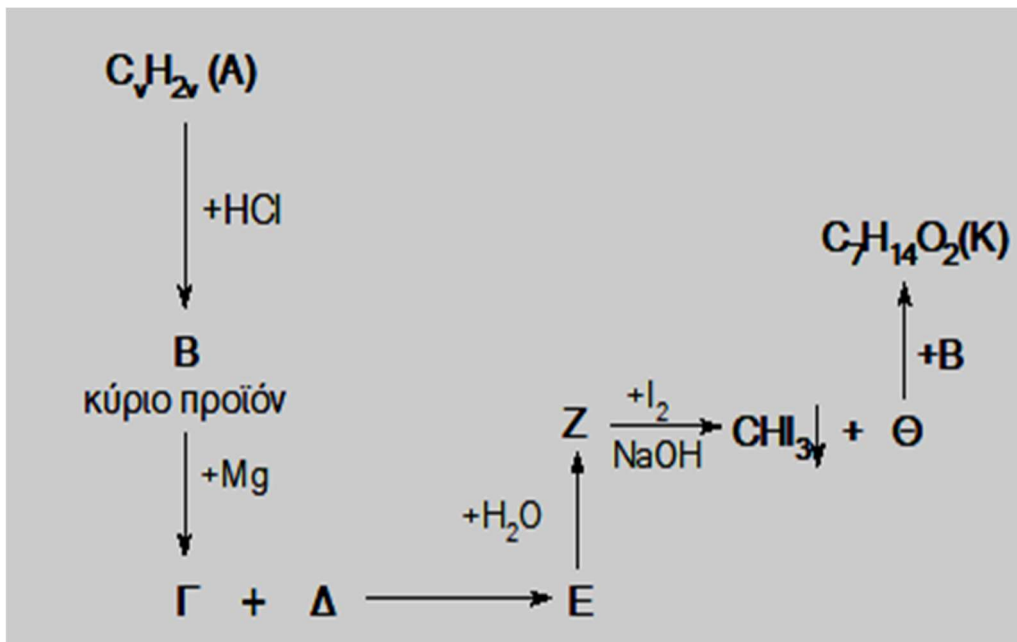
Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ και Κ.

Μονάδες 8



Γ2. Σε δοχείο που περιέχει περίσσεια στερεού οξαλικού νατρίου $(COONa)_2$ σε κόκκους, προστίθεται ποσότητα όξινου διαλύματος $KMnO_4$ συγκέντρωσης C M και όγκου V και λαμβάνεται αέριο το οποίο συλλέγεται σε δοχείο σταθερού όγκου σε σταθερή θερμοκρασία.

1. Να γράψετε την αντίδραση και να εξηγήσετε ποιο σώμα είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό. (Μονάδες 2)
2. Να εξηγήσετε ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή: (Μονάδες 2)
 - a. το όξινο διάλυμα $KMnO_4$ αρχικά χάνει το χρώμα του με αυξανόμενο ρυθμό και στη συνέχεια με μειούμενο ρυθμό
 - b. το όξινο διάλυμα $KMnO_4$ χάνει το χρώμα του με μειούμενο ρυθμό
 - c. το όξινο διάλυμα $KMnO_4$ χάνει το χρώμα του με σταθερό ρυθμό.

Μονάδες 4

Γ3. Ποσότητα $27,6$ g μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης A αντιδρά πλήρως με 800 mL διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ συγκέντρωσης $1/3$ M οξινισμένου με H_2SO_4 οπότε παράγεται μίγμα δύο οργανικών ενώσεων B και Γ. Οι ενώσεις αυτές διαχωρίζονται κατάλληλα.

Με προσθήκη όλης της ποσότητας της B σε περίσσεια διαλύματος $CuSO_4/NaOH$ σχηματίζονται $0,4$ mol ιζήματος και παράγεται η οργανική ένωση Δ.

- a. Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων A, B, Γ, Δ και να υπολογίσετε το % ποσοστό μετατροπής της A στις ενώσεις B και Γ. (Μονάδες 10)
- b. Όλη η παραγόμενη ποσότητα της ένωσης Γ διαλύεται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα Y1 όγκου 4 L το οποίο έχει $pH = 3$. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού της ένωσης Γ. (Μονάδες 3)

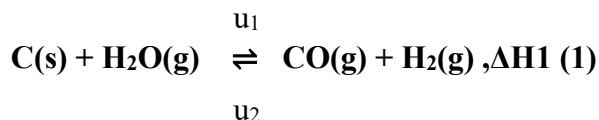
Μονάδες 13

Δίνονται: Σε όλα τα υδατικά διαλύματα ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις. Όλα τα υδατικά διαλύματα έχουν θερμοκρασία $25^\circ C$ όπου $K_w = 10^{-14}$.

Οι σχετικές ατομικές μάζες: $Ar(C) = 12$, $Ar(H) = 1$, $Ar(O) = 16$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε κλειστό δοχείο όγκου $V = 10 \text{ L}$ το οποίο περιέχει περίσσεια γραφίτη, εισάγεται ποσότητα 4 mol υδρατμών και σε θερμοκρασία T αποκαθίσταται η ισορροπία σύμφωνα με την απλή αμφίδρομη αντίδραση:



a. Να υπολογίσετε την ενθαλπία ΔH_1 . (Μονάδες 2)

Αν η απόδοση της αντίδρασης είναι 50% να υπολογίσετε:

- b.** το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας. (Μονάδες 3)
- c.** τη σταθερά K_c της (1) στη θερμοκρασία T . (Μονάδες 3)

Χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας στην κατάσταση ισορροπίας, τη χρονική στιγμή t προσθέτουμε $n \text{ mol}$ H_2 και ελαττώνουμε τον όγκο σε $V' = 5 \text{ L}$ οπότε αποκαθίσταται νέα ισορροπία. Στο αέριο μίγμα της νέας ισορροπίας οι περιεκτικότητες % v/v του H_2O και του H_2 είναι ίσες.

d. Να υπολογίσετε την ποσότητα $n \text{ mol}$ του H_2 . (Μονάδες 3)

e. Να βρεθεί ο λόγος των ταχυτήτων u_1/u_2 την χρονική στιγμή t . (Μονάδες 2)

Μονάδες 13

Δίνονται:

Οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού $\Delta H_f(\text{CO}) = -120 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) = -240 \text{ kJ/mol}$

Οι ενθαλπίες αυτές, η ζητούμενη ΔH_1 και το ζητούμενο ποσό θερμότητας αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες.

Δ2.

a. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιξούμε ένα διάλυμα NH_3 $0,2 \text{ M}$ με ένα άλλο διάλυμα HCl $0,2 \text{ M}$, ώστε να προκύψει διάλυμα με: $\text{pH} = 9$; (Μονάδες 10)

b. Το παραπάνω διάλυμα της NH_3 αραιώθηκε και απέκτησε συγκέντρωση $0,1 \text{ M}$. Στο αραιωμένο διάλυμα προστέθηκε ο πρωτολυτικός δείκτης $\text{H}\Delta$ που είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ και ο οποίος ιοντίζεται σε ποσοστό 20%. Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού του δείκτη. (Μονάδες 2)

Η σταθερά ιοντισμού της NH_3 έχει τιμή $K_b = 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$, $\theta = 25^\circ\text{C}$. Για την απλούστευση των υπολογισμών να θεωρηθούν οι κατάλληλες προσεγγίσεις.

Μονάδες 12

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ