

Θέματα για την τελευταία επανάληψη

Θέμα 1ο

Δίνονται τα στοιχεία: ${}_{20}\text{A}$, ${}_{29}\text{B}$, ${}_{34}\text{Γ}$ και ${}_{9}\text{Δ}$.

I. Να γίνει η κατανομή των e σε:

- Στιβάδες
- Υποστιβάδες
- Τροχιακά

Πόσα μονήρη e διαθέτει το κάθε άτομο;

II. Να βρεθεί η θέση των στοιχείων A, B, Γ, Δ στον Περιοδικό Πίνακα.

III. Να γίνει η κατανομή e σε υποστιβάδες για τα ιόντα:

- ${}_{20}\text{A}^{+2}$
- ${}_{29}\text{B}^{+1}$
- ${}_{34}\text{Γ}^{-2}$

Που οφείλεται η σταθερότητα του ιόντος ${}_{29}\text{B}^{+1}$;

IV. Αναφέρατε 3 χαρακτηριστικές ιδιότητες που εμφανίζει το στοιχείο B.

V. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός και να γίνει η ηλεκτρονιακή δόμηση των e σε υποστιβάδες για τα στοιχεία που βρίσκονται στον Περιοδικό Πίνακα ακριβώς κάτω από:

- Το στοιχείο B.
- Το στοιχείο Γ.

VI. Ποιο(α) από τα παρακάτω στοιχεία:

- Είναι το πιο ηλεκτροθετικό.
- Είναι το πιο ηλεκτραρνητικό
- Έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια a' ιοντισμού.
- Σχηματίζει διατομικό μόριο (X_2)
- Σχηματίζει όταν ενώνεται με το οξυγόνο όξινο οξείδιο.

VII. Να δικαιολογήσετε γιατί ισχύουν:

- Μέγεθος ${}_{20}\text{A} >$ μέγεθος ${}_{20}\text{A}^{+2}$
- Μέγεθος ${}_{9}\text{Δ}^- >$ μέγεθος ${}_{9}\text{Δ}$

VIII. Με τι δεσμό ενώνονται τα στοιχεία:

- A και Γ
- A και Δ

Σε κάθε περίπτωση να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο της ένωσης που προκύπτει.

Θέμα 2ο

Να γραφούν οι παρακάτω ηλεκτρονιακοί τύποι:

- | | |
|----------------------------|---|
| i) H_2CO_3 | vi) Na_2SO_4 |
| ii) HClO | vii) NH_4Cl |
| iii) NOF | viii) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ |
| iv) COCl_2 | ix) $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$ |
| v) HCN | x) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ |

Θέμα 3ο

A. Στην ίδια θερμοκρασία το pH υδατικού διαλύματος NaF 0,1 M είναι μικρότερο από το pH υδατικού διαλύματος NaCN 0,1 M. Με αυτά τα δεδομένα να δικαιολογήσετε γιατί το HCN είναι ασθενέστερο οξύ από το HF.

B. Κατά τη διάλυση του άλατος NH_4F στο νερό προκύπτει τελικά όξινο διάλυμα. Με βάση το παραπάνω δεδομένο:

- Ποιο από τα ιόντα NH_4^+ και F^- ιοντίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό;
- Να συγκρίνετε τις τιμές των σταθερών ιοντισμού K_a του HF και K_b της NH_3 .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέμα 4ο

A. Διάλυμα HCl και διάλυμα CH_3COOH έχουν το ίδιο pH. Ισοί όγκοι των δύο αυτών διαλυμάτων εξουδετερώνονται πλήρως με τον ίδιο διάλυμα NaOH. Σε ποια από τις δύο εξουδετερώσεις καταναλώθηκε μεγαλύτερη ποσότητα διαλύματος NaOH; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

B. Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα Δ_1 , Δ_2 και Δ_3 τα οποία περιέχουν HCl, CH_3COONa και NH_4Cl αντίστοιχα. Τα διαλύματα αυτά βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C και έχουν την ίδια συγκέντρωση c.

- Να κατατάξετε τα διαλύματα αυτά κατά σειρά αυξανόμενης τιμής pH.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέμα 5ο

- A. Σε υδατικό διάλυμα του ασθενούς οξέος HF προστίθεται στερεό NaF, χωρίς μεταβολή του όγκου και της θερμοκρασίας του διαλύματος. Ο βαθμός ιοντισμού του HF στο νέο διάλυμα αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερός; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- B. Σε υδατικό διάλυμα μονοπρωτικού οξέος HA με $\text{pH} = 2$ προσθέτουμε μικρή ποσότητα άλατος NaA, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και του pH. Το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέμα 6ο

- A. Δίνονται τρία υδατικά διαλύματα NH_3 , HCl και NH_4Cl .
- Πώς μπορείτε να παρασκευάσετε ρυθμιστικό διάλυμα με δύο τρόπους, χρησιμοποιώντας δύο μόνο από τα διαλύματα αυτά κάθε φορά;
 - Να γράψετε τη σχέση που εκφράζει τη $[\text{OH}^-]$ του ρυθμιστικού διαλύματος σε συνάρτηση με τη σταθερά K_b της βάσης και τις συγκεντρώσεις ($c_{\text{οξέος}}$, $c_{\text{βάσης}}$) των ουσιών του διαλύματος.
- B. Διαθέτουμε τέσσερα υδατικά διαλύματα Δ_1 , Δ_2 , Δ_3 και Δ_4 ίσης συγκέντρωσης που περιέχουν NH_3 , NaOH, HCl και NH_4Cl αντίστοιχα. Να προτείνετε τρεις τρόπους παρασκευής ρυθμιστικού διαλύματος $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Cl}$, αναμειγνύοντας ποσότητες από τα παραπάνω διαλύματα επιλέγοντας 2 κάθε φορά.

Θέμα 7ο

Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες ερωτήσεις ως σωστές ή ως λανθασμένες.

- α) Κατά την ογκομέτρηση διαλύματος HCl με πρότυπο διάλυμα NaOH, στο ισοδύναμο σημείο το διάλυμα έχει $\text{pH} = 7$ (στους 25°C).
- β) Οι πρωτολυτικοί δείκτες χρησιμοποιούνται για τον κατά προσέγγιση προσδιορισμό της τιμής του pH ενός διαλύματος.
- γ) Σε υδατικό διάλυμα πρωτολυτικού δείκτη ΗΔ επικρατεί το χρώμα του ΗΔ, όταν ισχύει $\text{pH} < \text{p}K_a - 1$.
- δ) Δείκτες οξέων-βάσεων ή πρωτολυτικοί δείκτες είναι ουσίες των οποίων το χρώμα αλλάζει ανάλογα με το pH του διαλύματος στο οποίο προστίθεται.
- ε) Κατά τη διάρκεια μιας ογκομέτρησης με οξέα ή βάσεις (οξυμετρία ή αλκαλιμετρία) το pH του ογκομετρούμενου διαλύματος παραμένει σταθερό.

στ) Τα μόρια του δείκτη ΗΔ έχουν ίδιο χρώμα με τα ιόντα Δ⁻.

ζ) Ισοδύναμο σημείο είναι το σημείο της ογκομέτρησης όπου έχει αντιδράσει πλήρως η ουσία (στοιχειομετρικά) με ορισμένη ποσότητα του πρότυπου διαλύματος.

η) Ο προσδιορισμός του τελικού σημείου της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος CH₃COOH με υδατικό διάλυμα NaOH γίνεται με δείκτη που έχει $pK_a = 5$.

Θέμα 8ο

Διαθέτουμε διάλυμα Δ₁ που περιέχει HCOOH συγκέντρωσης c Μ. Ογκομετρούνται 50 mL του διαλύματος Δ₁ με πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 1 Μ. Για την πλήρη εξουδετέρωση του HCOOH απαιτούνται 100 mL διαλύματος NaOH, οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα Δ₂, όγκου 150 mL.

α) Στο διάλυμα Δ₁ να υπολογίσετε τη συγκέντρωση c Μ του HCOOH και το βαθμό ιοντισμού του.

β) Τα 150 mL του διαλύματος Δ₂ αραιώνονται με νερό μέχρις όγκου 500 mL, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₃. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₃.

γ) Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος διαλύματος KMnO₄ συγκέντρωσης 0,5 Μ οξεινωμένου με H₂SO₄, που μπορεί να αποχρωματιστεί από 200 mL του αρχικού διαλύματος Δ₁;

Δίνονται: όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και έχουν θερμοκρασία 25° C, για το HCOOH : $K_a = 2 \cdot 10^{-4}$, για το H₂O : $K_w = 10^{-14}$.

Θέμα 9ο

Υδατικό διάλυμα Δ₁ έχει όγκο 4 L και περιέχει 12,4 g κορεσμένης μονοσθενούς πρωτοταγούς αμίνης (RNH₂). Το διάλυμα Δ₁ έχει pH = 11,5.

α) Να προσδιορίσετε τον συντακτικό τύπο της αμίνης RNH₂.

β) Στο διάλυμα Δ₁ προστίθεται νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₂ στο οποίο ο βαθμός ιοντισμού της αμίνης διπλασιάζεται ($a_2 = 2a_1$). Να υπολογίσετε πόσα L νερού προστίθενται στο διάλυμα Δ₁.

γ) Στο διάλυμα Δ₁ διαλύονται 8,96 L αερίου HCl, μετρημένα σε συνθήκες STP, χωρίς μεταβολή όγκου. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₃ που προκύπτει.

δ) Στο διάλυμα Δ₃ διαλύονται 0,44 mol στερεού NaOH, χωρίς μεταβολή του όγκου. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ₄ που προκύπτει και το βαθμό ιοντισμού της αμίνης RNH₂ στο διάλυμα Δ₄.

Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25° C. Δίνονται: για την αμίνη: RNH₂: K_b = 10⁻⁴, για το H₂O: K_w = 10⁻¹⁴, οι σχετικές ατομικές μάζες (Αr): C : 12, H : 1, N : 14.

Θέμα 10ο

Υδατικό διάλυμα Δ₁ περιέχει NH₃ και έχει pH = 11. Για την πλήρη εξουδετέρωση 40 mL του διαλύματος Δ₁ απαιτούνται 20 mL υδατικού διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,2 M.

α) Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού της NH₃ στο διάλυμα Δ₁.

β) Σε 500 mL του διαλύματος Δ₁ διαλύεται αέρια NH₃, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε το pH του διαλύματος μεταβάλλεται κατά μισή μονάδα. Να υπολογίσετε τον αριθμό moles της αέριας NH₃ που διαλύθηκαν.

γ) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμειξουμε το διάλυμα Δ₁ με υδατικό διάλυμα HNO₃ συγκέντρωσης 0,5 M (Δ₂), ώστε να προκύψει διάλυμα Δ₃ με pH = 8;

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25° C, όπου K_w = 10⁻¹⁴.

Θέμα 11ο

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μεταβολών:

B + κίτρινο ίζημα

↑
+I₂/NaOH

A $\xrightarrow{\text{SOCl}_2}$ Γ $\xrightarrow{+\text{Mg}}$ Δ

αλκένιο $\xrightarrow[\text{H}^+]{+\text{H}_2\text{O}}$ Z $\xrightarrow{+\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+}$ Θ
(E) κύριο προϊόν

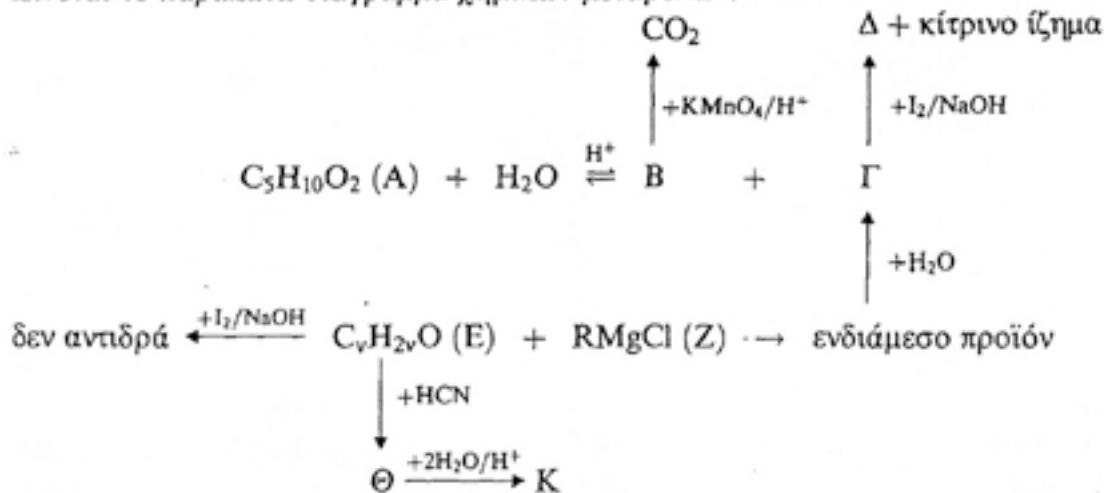
ενδιάμεσο προϊόν $\xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}}$ C₅H₁₂O (K)
↓
+KMnO₄/H⁺
δεν αντιδρά

α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A έως K.

β) Πόσα L διαλύματος KMnO₄ συγκέντρωσης 1 M, οξεισιμένου με H₂SO₄, απαιτούνται για την πλήρη οξείδωση 0,5 mol της ένωσης B;

Θέμα 12

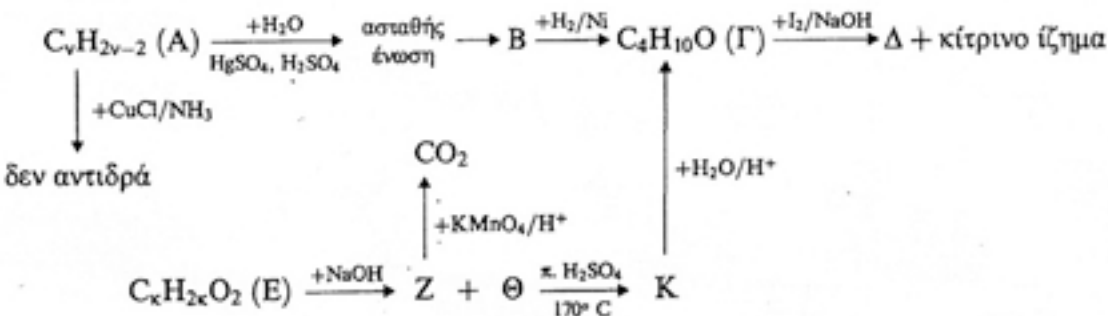
Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα χημικών μεταβολών:



- α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α έως Κ.
β) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων:
i. Επίδραση H_2O στην ένωση Ζ.
ii. Επίδραση περίσσειας Na στην ένωση Κ.
γ) Ποιες από τις ενώσεις Β, Γ, Δ και Ζ έχουν, κατά Bronsted-Lowry, ιδιότητες οξέων και ποιες έχουν ιδιότητες βάσεων;
δ) Ποιος είναι ο μέγιστος όγκος διαλύματος KMnO_4 συγκέντρωσης 0,1 M, οξεινωμένου με H_2SO_4 , που μπορεί να αποχρωματιστεί από 0,05 mol της ένωσης Β;

Θέμα 13ο

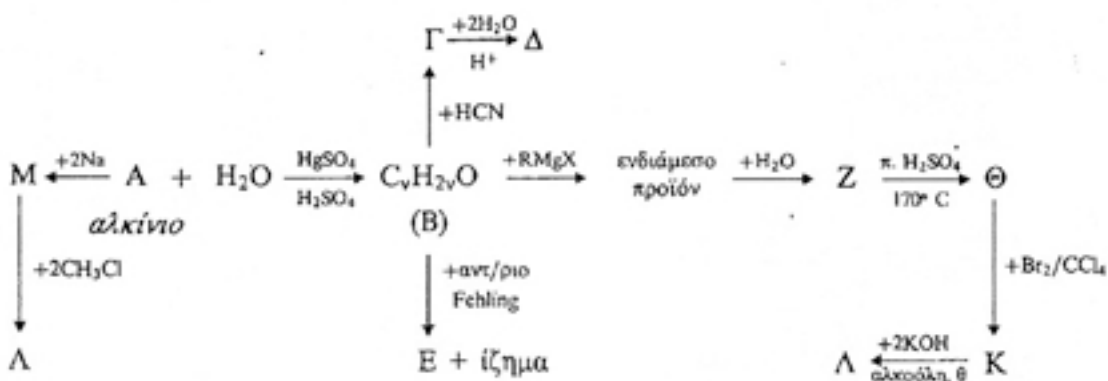
Δίνεται το επόμενο διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α έως Κ.
- β) Να αναφέρετε τι είδους υβριδικά τροχιακά έχουν τα άτομα άνθρακα στα μόρια των ενώσεων Α και Β.
- γ) Σε ένα δοχείο περιέχεται μια υγρή οργανική ένωση που είναι μία από τις ενώσεις Β, Ε και Θ. Πώς είναι δυνατόν να ταυτοποιήσουμε το περιεχόμενο του δοχείου;
- δ) 2,7 g της ένωσης Α διαβιβάζονται σε 200 mL διαλύματος Br₂ σε CCl₄ περιεκτικότητας 6% w/v. Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του Br₂.

Θέμα 14ο

Δίνεται το επόμενο διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α έως Μ.
- β) Ποιες από τις οργανικές ενώσεις Α, Δ, Ε και Μ έχουν, κατά Bronsted-Lowry, ιδιότητες οξέων και ποιες έχουν ιδιότητες βάσεων;
- γ) Να αναφέρετε το είδος των υβριδικών τροχιακών που χρησιμοποιεί το κάθε άτομο άνθρακα στα μόρια των ενώσεων Β, Γ, Δ και Λ.
- δ) 0,05 mol της Β αντιδρούν πλήρως με αντιδραστήριο Fehling. Να υπολογίσετε τη μάζα του ιζήματος που παράγεται.