

[Αρχή Σελίδας 1]

ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ	ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΑΪΟΣ 2023

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις Α1 έως και Α5 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ποια ένωση εμφανίζει και όξινο και αναγωγικό χαρακτήρα σε υδατικό διάλυμα;

- α. HCOONa
- β. $(\text{COOH})_2$
- γ. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
- δ. CH_3COOH

Μονάδες 5

A2. Δίνονται οι αλκοόλες:

- 2-μεθυλο-2-βουτανόλη (I)
- 3,4-διμεθυλο-3-εξανόλη (II)
- διμεθυλο-προπανόλη (III) και
- 3,3-διμεθυλο-2-βουτανόλη (IV)

Κατά την επίδραση πυκνού διαλύματος H_2SO_4 στους 170°C , στις παραπάνω αλκοόλες, ο αριθμός όλων των οργανικών προϊόντων που προκύπτουν αντίστοιχα είναι:

- α. 2, 2, 0 και 1
- β. 2, 2, 0 και 2
- γ. 2, 3, 0 και 1
- δ. 2, 2, 1 και 1

Μονάδες 5

A3. Υδατικό διάλυμα KClO_4 , σε θερμοκρασία 40°C , έχει:

- α. $\text{pH} < 7$
- β. $\text{pH} = 7$
- γ. $\text{pH} > 7$
- δ. $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] < 10^{-14}$

Μονάδες 5

[Αρχή Σελίδας 2]

A4. Δίνεται οι ένωση CH₃-A-H όπου το στοιχείο A μπορεί να είναι οξυγόνο (₈O) ή θείο (₁₆S)

Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένη;

- α. Η ένωση CH₃OH έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού από την CH₃SH.
- β. Η ένωση CH₃OH έχει μεγαλύτερη διαλυτότητα στο νερό από την CH₃SH.
- γ. Η ένωση CH₃SH είναι ισχυρότερο οξύ από την CH₃OH
- δ. Η ένωση CH₃SH έχει μεγαλύτερη ρKa από την CH₃OH.

Μονάδες 5

A5. Ποια από τις παρακάτω μεταβολές θα προκαλέσει ελάττωση στη συγκέντρωση του HI στη χημική ισορροπία: H₂ (g) + I₂ (g) ⇌ 2HI (g) ΔH>0.

- α. Αύξηση της θερμοκρασίας (V=σταθ.)
- β. Μείωση της πίεσης (T=σταθ.)
- γ. Πρόσθεση ποσότητας H₂ (V,T=σταθ.)
- δ. Πρόσθεση ποσότητας HI (V,T =σταθ)

ΘΕΜΑ Β

B1. Το άτομο του στοιχείου X διαθέτει στη θεμελιώδη του κατάσταση 2 μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα M.

α) Να βρεθούν οι δυνατοί ατομικοί αριθμοί.

Μονάδες 2

β) Αν το X έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το ₁₅P και μεγαλύτερη πρώτη ενέργεια ιοντισμού από το ₃₂Ge να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του X αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 3

B2. Σε δοχείο όγκο V L προσθέτουμε x mol N₂ και ψ mol H₂ οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία: N₂(g) + 3H₂(g) ⇌ 2NH₃(g). Η ποσότητα της NH₃ στην ισορροπία διαλύεται στο νερό και σε θερμοκρασία 25° C δημιουργείται διάλυμα (Δ) με pH=12. Αν επαναλάβουμε ακριβώς την ίδια διαδικασία, αλλά σε δοχείο όγκου 2V L να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί το pH του διαλύματος Δ.

Μονάδες 5

B3. Σε γαλάζιο υδατικό διάλυμα CuSO₄ βυθίζεται έλασμα Zn και πραγματοποιείται η αντίδραση: Zn(s) + CuSO₄(aq) → ZnSO₄(aq) + Cu(s)

[Αρχή Σελίδας 3]

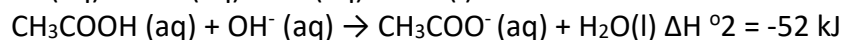
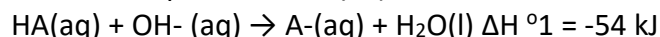
α) Αν όλη η μάζα του Cu που παράγεται προσκολλάται στο έλασμα Zn να βρεθεί αν το έλασμα θα παρουσιάσει αύξηση ή ελάττωση βάρους. Δίνονται τα Ar: Cu=63,5 και Zn=65

β) Τα υδατικά διαλύματα των ιόντων των στοιχείων μετάπτωσης εμφανίζουν ποικιλία χρωμάτων. Η εμφάνιση χρωμάτων οφείλεται στο γεγονός ότι διαθέτουν ε σε ημισυμπληρωμένα d ατομικά τροχιακά. Όταν βυθίζουμε το έλασμα Zn σε γαλάζιο διάλυμα CuSO₄ το διάλυμα κάποια στιγμή γίνεται άχρωμο. Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό.

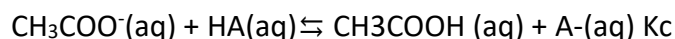
Δίνεται ότι ο Cu έχει Z=29.

Μονάδες 3+2=5

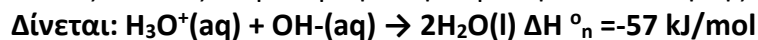
B4. Δίνεται για τα ασθενή οξέα HA και CH₃COOH:



Αν όσο μικρότερη είναι η ενθαλπία ιοντισμού ενός ασθενούς οξέος τόσο πιο ισχυρό είναι το οξύ, να βρείτε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία:

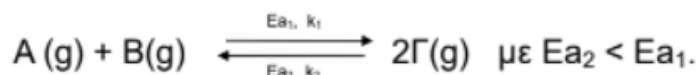


καθώς και πως θα μεταβληθεί η K_c με την ελάττωση της θερμοκρασίας.



Μονάδες 5

B5. Δίνεται η ισορροπία:



Αν μειωθεί η θερμοκρασία τότε η k₁ μεταβάλλεται 3 φορές.

Για τη σταθερά ταχύτητας k₂ θα ισχύει:

α. υποτριπλασιάζεται

β. τριπλασιάζεται

γ. υποδιπλασιάζεται

δ. υποτετραπλασιάζεται

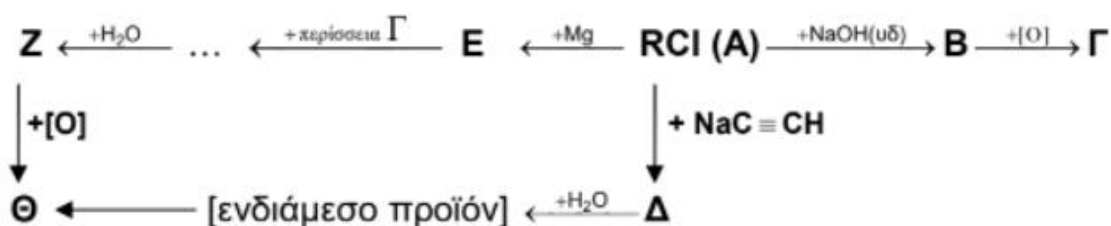
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

[Αρχή Σελίδας 4]

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ποσότητα αλκυλοχλωριδίου Α χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη.
 Το πρώτο μέρος μετατρέπεται σε ένωση Γ, ενώ το δεύτερο και τρίτο μέρος μετατρέπονται στην ένωση Θ σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα χημικών μετατροπών:



Αν παράχθηκαν συνολικά 28,8 g από την ένωση Θ να βρεθούν:

α) οι Σ.Τ. των Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ και

Μονάδες 7

β) η μάζα της ένωσης Γ.

Μονάδες 8

Γ2. Αλκένιο Α αντιδρά πλήρως με H₂O παρουσία οξέος και δίνει ως μοναδικό προϊόν την

αλκοόλη Β. 0,6 mol της Β χωρίζονται σε 3 μέρη.

Στο 1ο μέρος με I₂ και NaOH σχηματίζονται 78,8 g κίτρινου ιζήματος.

Στο 2ο μέρος με επίδραση Na ελευθερώνονται 3,36 L αερίου σε STP.

Το 3ο μέρος μπορεί να αποχρωματίσει 400 mL όξινου (H₂SO₄) διαλύματος KMnO₄ συγκέντρωσης 0,1M. Να βρεθούν οι Σ.Τ. των Α και Β.

Μονάδες 8

Γ3. Αν από την αντίδραση CH₃CH₂Cl + NaOH παράγεται κυρίως ένωση τέτοια ώστε οι αριθμοί οξείδωσης των ατόμων C να μην μεταβάλλονται, να εξηγήσετε αν το διάλυμα NaOH είναι υδατικό ή αλκοολικό.

Ar: C=12, H=1, Cl=35,5, O=16.

Μονάδες 2

[Αρχή Σελίδας 5]

ΘΕΜΑ Δ

Το HCN είναι ένα άχρωμο δηλητηριώδες αέριο πολύ τοξικό και με οσμή πικραμύγδαλου. Στα υδατικά του διαλύματα συμπεριφέρεται σαν ασθενές οξύ με $K_a=10^{-10}$

Δ1. α) Να εξηγήσετε γιατί το HCN είναι γραμμικό μόριο;
β) Να εξηγήσετε γιατί το μόριο του HCN είναι πολικό και να σχεδιάσετε το διάνυσμα της συνισταμένης διπολικής ροπής.

Μονάδες 2

Δ2. Το HCN στη βιομηχανία παρασκευάζεται από NH₃ και φυσικό αέριο (που περιέχει CH₄) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:
 $CH_4(g) + O_2(g) + NH_3(g) \rightarrow HCN(g) + H_2O(g)$
Να συμπληρώσετε τους συντελεστές στην παραπάνω εξίσωση και να εξηγήσετε ποιο είναι το οξειδωτικό και ποιο το αναγωγικό σώμα.

Μονάδες 2

Δ3. Από την πλήρη εξουδετέρωση ενός διαλύματος HCN από διάλυμα NaOH προκύπτει διάλυμα (Y1) που περιέχει άλας συγκέντρωσης 0,01M. Διαλύματα σαν το Y1 χρησιμοποιούνται για την παραλαβή χρυσού (Au) από μεταλλεύματα χαμηλής περιεκτικότητας σε χρυσό (μέθοδος κυανίωσης).

α) Να εξηγήσετε αν το διάλυμα Y1 είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

Μονάδες 1

β) Σε 1 L του υδατικού διαλύματος (Y1) προσθέτουμε 0,448 L αερίου HF (σε STP) οπότε προκύπτει διάλυμα Y2 όγκου 1 L.

i) Να εξηγήσετε γιατί το HF αντιδρά με το άλας που περιέχει το διάλυμα Y1.

ii) Να βρείτε το pH του διαλύματος Y2.

iii) Να βρείτε τη [CN⁻] στο διάλυμα Y2.

Μονάδες 1+3+1=5

Δ4. Στο διάλυμα Y2 προσθέτουμε, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, 1,12 g KOH οπότε προκύπτει το διάλυμα Y3.

Να βρεθούν:

i) το pH του διαλύματος Y3 και

ii) ο βαθμός ιοντισμού του F⁻ στο διάλυμα Y3.

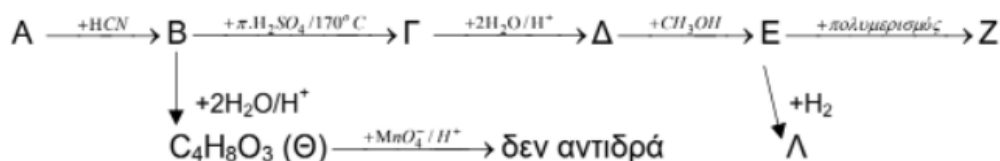
Μονάδες 4+1=5

[Αρχή Σελίδας 6]

Δ5. Ένας αδενοϊός δεν αναπτύσσεται σε pH<4. Ένα αντισηπτικό σκεύασμα για την προστασία από τον ιό παρασκευάστηκε με υδρόλυση HCN οπότε προέκυψε υδατικό διάλυμα HCOOH 1M. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει αναμιξουμε το διάλυμα αυτό με υδατικό διάλυμα NaOH 0,5M ώστε το αντισηπτικό να μπορεί να δράσει κατά του αδενοϊού;

Μονάδες 5

Δ6. Το HCN χρησιμοποιείται για την παρασκευή ενός πολυμερούς με το εμπορικό όνομα Plexiglas. Ένα υλικό που είναι ελαστικό, ελαφρύτερο από το γυαλί, κόβεται και χρωματίζεται εύκολα, είναι οικονομικό, σπάζει δύσκολα (γι αυτό χρησιμοποιείται στις μπασκέτες), είναι διάφανο με μεγαλύτερη διαύγεια και καθαρότητα από το γυαλί, σε πάχος 10 χιλιοστά είναι αλεξίσφαιρο. Η παρασκευή του γίνεται σύμφωνα με την επόμενη σειρά αντιδράσεων:



- Να βρεθούν οι Σ.Τ. των ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ και Λ.
- 20 kg της E πολυμερίζονται και παράγεται η Z. Να βρεθεί η μάζα της Z αν η απόδοση της αντίδρασης είναι 80%.
- Αν η ένωση A ήταν η απλούστερη οργανική ένωση που περιέχει C με sp^2 υβριδικά τροχιακά, να βρείτε ποια θα ήταν τότε η Θ και να γράψετε την αντίδραση για την πλήρη οξειδωση της Θ με διάλυμα $KMnO_4/H_2SO_4$.

Μονάδες 2+2+1=5

Όλα τα διαλύματα είναι υδατικά και σε θερμοκρασία 25° C στην οποία για το H_2O : $K_w=10^{-14}$. Για το HF: $K_a=10^{-5}$, HCOOH: $K_a=10^{-4}$ Ar: C=12, H=1, O=16, K=39. Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.