

ΧΗΜΕΙΑ**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ****ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ****13 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2018****ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: 5****Θέμα Α**

Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

A1. Το στοιχείο Φ ανήκει στη 4η περίοδο και έχει τη μεγαλύτερη πρώτη ενέργεια ιοντισμού από όλα τα στοιχεία της 4ης περιόδου.

Το στοιχείο Χ είναι το δεύτερο αλογόνο.

Το στοιχείο Ψ ανήκει στην ίδια περίοδο με το Χ και έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από όλα τα στοιχεία της περιόδου αυτής

Το Ω είναι το στοιχείο που έχει τον ελάχιστο ατομικό αριθμό στοιχείου με τρία μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα.

Από τα δεδομένα αυτά προκύπτει ότι οι ατομικοί αριθμοί των Φ, Χ, Ψ και Ω είναι αντίστοιχα:

A. 36, 17, 11, 7

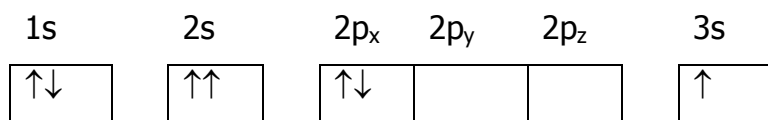
B. 36, 9, 3, 7

Γ. 19, 9, 3, 3

Δ. 36, 17, 11, 5

Μονάδες 5

A2. Η παρακάτω ηλεκτρονιακή δομή (που αναφέρεται σε άτομο στη θεμελιώδη κατάσταση):

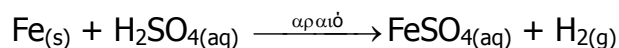


- A.** Παραβιάζει μόνο την αρχή ελάχιστης ενέργειας και τον κανόνα του Hund.
- B.** Παραβιάζει μόνο την απαγορευτική αρχή του Pauli και την αρχή ελάχιστης ενέργειας.
- Γ.** Παραβιάζει την αρχή ελάχιστης ενέργειας, την απαγορευτική αρχή του Pauli και τον κανόνα του Hund.
- Δ.** Παραβιάζει μόνο την απαγορευτική αρχή του Pauli και τον κανόνα του Hund.

Μονάδες 5

A3. Πραγματοποιούμε τα εξής πειράματα:

1ο πείραμα: Σε 0,5L διαλύματος H₂SO₄ 0,2M προσθέτουμε περίσσεια σκόνης σιδήρου, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση σε θερμοκρασία θ₁⁰C.



2ο πείραμα: Σε 0,5L διαλύματος H₂SO₄ 0,2M προσθέτουμε περίσσεια σκόνης σιδήρου, οπότε πραγματοποιείται η παραπάνω αντίδραση σε θερμοκρασία θ₂⁰C, όπου θ₂<θ₁.

3ο πείραμα: Σε 0,5L διαλύματος H₂SO₄ 0,2M βυθίζουμε σύρμα σιδήρου (ο σίδηρος σε περίσσεια), οπότε πραγματοποιείται η ίδια αντίδραση σε θερμοκρασία θ₁⁰C.

4ο πείραμα: Σε 1L διαλύματος H₂SO₄ 0,1M προσθέτουμε περίσσεια σκόνης σιδήρου, οπότε πραγματοποιείται η ίδια αντίδραση σε θερμοκρασία θ₁⁰C.

I. Συγκρίνοντας το 1ο και το 2ο πείραμα:

- A.** Στο πρώτο πείραμα η αντίδραση θα πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα και η ποσότητα του αερίου που θα παραχθεί θα είναι μεγαλύτερη.
- B.** Και στα δύο πειράματα παράγεται η ίδια ποσότητα αερίου, αλλά στο πρώτο η αντίδραση θα πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα.
- Γ.** Και στα δύο πειράματα παράγεται η ίδια ποσότητα αερίου, αλλά στο πρώτο η αντίδραση πραγματοποιείται με μικρότερη ταχύτητα.
- Δ.** Και στα δύο πειράματα η αντίδραση θα πραγματοποιηθεί με την ίδια ταχύτητα και στο πρώτο θα παραχθεί μεγαλύτερη ποσότητα αερίου.

II. Συγκρίνοντας το 1ο και το 3ο πείραμα:

A. Και στα δύο πειράματα θα παραχθεί ίδια ποσότητα αερίου, αλλά στο πρώτο η αντίδραση θα πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα.

B. Και στα δύο πειράματα θα παραχθεί ίδια ποσότητα αερίου, αλλά στο τρίτο η αντίδραση θα πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα.

Γ. Η ταχύτητα της αντίδρασης καθώς και η ποσότητα του αερίου που παράγεται θα είναι μεγαλύτερη στο πρώτο πείραμα.

Δ. Η ταχύτητα της αντίδρασης καθώς και η ποσότητα του αερίου που παράγεται θα είναι μεγαλύτερη στο τρίτο πείραμα.

III. Συγκρίνοντας το πρώτο με το τέταρτο πείραμα:

A. Και στα δύο πειράματα θα παραχθεί η ίδια ποσότητα αερίου, αλλά στο πρώτο η αντίδραση θα πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα.

B. Και στα δύο πειράματα θα παραχθεί ίδια ποσότητα αερίου, αλλά στο τέταρτο η αντίδραση θα πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα.

Γ. Η ταχύτητα της αντίδρασης καθώς και η ποσότητα του αερίου που παράγεται θα είναι μεγαλύτερη στο πρώτο πείραμα.

Δ. Η ταχύτητα της αντίδρασης καθώς και η ποσότητα του αερίου που παράγεται θα είναι μεγαλύτερη στο τέταρτο πείραμα.

Μονάδες 15

Θέμα Β

Διαθέτουμε τα παρακάτω υδατικά διαλύματα:

Δ1: HCl 0,2M

Δ2: NaOH 0,2M

Δ3: HCOOH 0,2M

Δ4: HCOONa 0,2M

Να απαντήσετε τις παρακάτω ερωτήσεις θεωρώντας ότι γίνονται οι γνωστές προσεγγίσεις, όπου αυτό χρειάζεται.

1. Δίνεται ότι θερμαίνουμε το διάλυμα Δ1 χωρίς να μεταβληθεί η συγκέντρωσή του. Είναι σωστή ή λανθασμένη η πρόταση "Με τη θέρμανση το pH του διαλύματος μειώνεται"; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Αναμειγνύουμε V_1L διαλύματος $\Delta 1$ με V_2L διαλύματος $\Delta 2$, οπότε προκύπτει διάλυμα Ω . Αραιώνουμε το Ω μέχρι να διπλασιαστεί ο όγκος του και παρατηρούμε ότι με την αραιώση το pH δεν μεταβάλλεται. Κατά την αραιώση η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

Είναι σωστή ή λανθασμένη πρόταση: "Για να ισχύουν τα παραπάνω θα πρέπει η αναλογία όγκων $V_1/V_2=1$ "; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Όλα τα διαλύματα που αναφέρονται στο ερώτημα αυτό έχουν θερμοκρασία σταθερή και ίση με $25^\circ C$.

Σε 2L του διαλύματος $\Delta 3$ προσθέτουμε 2L του διαλύματος $\Delta 4$ και παρασκευάζουμε διάλυμα $\Delta 5$.

α. Σε 1L του διαλύματος $\Delta 5$ προσθέτουμε 1L νερού και προκύπτει διάλυμα $\Delta 6$. Να αποδείξετε ότι τότε για τις τιμές pH των διαλυμάτων $\Delta 5$ και $\Delta 6$ ισχύει $pH_{\delta/\tau\omicron\varsigma \Delta 5} = pH_{\delta/\tau\omicron\varsigma \Delta 6}$

β. Σε 1L του $\Delta 5$ προσθέτουμε 0,1L του διαλύματος $\Delta 2$, οπότε παρατηρείται μεταβολή στο pH του διαλύματος $\Delta 5$, έστω ΔpH_1 .

Σε 1L του $\Delta 6$ προσθέτουμε 0,1L του διαλύματος $\Delta 2$, οπότε παρατηρείται μεταβολή στο pH του διαλύματος $\Delta 6$, έστω ΔpH_2 .

Να αποδείξετε ότι $\Delta pH_2 > \Delta pH_1$.

γ. Σε 1L του $\Delta 5$ προσθέτουμε μια-δυο σταγόνες από ένα δείκτη ΗΔ και στη συνέχεια 0,5L του διαλύματος $\Delta 2$, και παρασκευάζουμε διάλυμα $\Delta 7$.

Τα διαλύματα $\Delta 5$ και $\Delta 7$ θα έχουν ίδιο ή διαφορετικό χρώμα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται ότι για την pK_a του $HCOOH$ ισχύει ότι: $4 < pK_a < 5$ και για τον δείκτη ΗΔ $pK_a(H\Delta) = 7$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 25

Θέμα Γ

1. Κορεσμένη άκυκλη οργανική ένωση Α με μοριακό τύπο $C_5H_{10}O_2$ αντιδρά πλήρως με $NaOH$ οπότε παράγονται 16,4g οργανικής ένωσης Β και μία κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Γ.

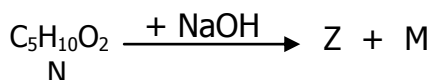
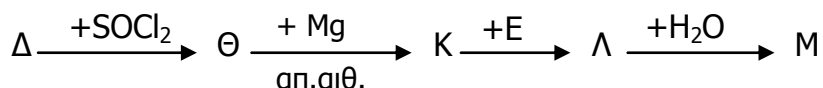
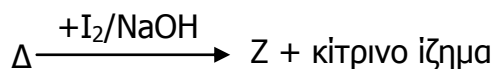
Οι ενώσεις Β και Γ διαχωρίζονται κατάλληλα χωρίς απώλειες, οπότε:

Τα 16,4g της ένωσης Β διαλύονται στο νερό και προκύπτει διάλυμα όγκου 2L και θερμοκρασίας $25^\circ C$ με $pH=9$.

Η ποσότητα της Γ που παράχθηκε αποχρωματίζει μέχρι 100mL διαλύματος KMnO_4 0,8M παρουσία H_2SO_4 .

Να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β και Γ.

2. Στην παρακάτω σειρά χημικών μετατροπών η ένωση Ν είναι ισομερής της Α.



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Δ, Ε, Ζ, Θ, Κ, Λ, Μ και Ν.

3. Για την ένωση Ε του ερωτήματος 2, να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- πόσοι σ και πόσοι π δεσμοί υπάρχουν σε κάθε μόριο της ένωσης Ε;
- τι είδους υβριδισμό εμφανίζει κάθε άτομο άνθρακα στο μόριό της;
- με τι είδους επικάλυψη σχηματίζεται κάθε δεσμός στο μόριό της;

Δίνονται: ${}_6\text{C}$, ${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$

4. Ορισμένη ποσότητα μίγματος των ενώσεων Ε και Μ αντιδρά με περίσσεια αλκαλικού διαλύματος I_2 , οπότε παράγονται 118,2g κίτρινου ιζήματος. Να βρείτε τον απαιτούμενο όγκο διαλύματος KMnO_4 0,8M (παρουσία H_2SO_4) για την πλήρη οξείδωση ίσης ποσότητας του παραπάνω μίγματος των ενώσεων Ε και Μ.

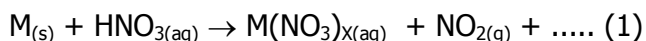
Δίνονται: Για το συζυγές οξύ της Β $K_a=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$ στους 25°C .

$\text{Ar}_\text{C}=12$, $\text{Ar}_\text{H}=1$, $\text{Ar}_\text{O}=16$, $\text{Ar}_\text{Na}=23$, $\text{Ar}_\text{I}=127$

Μονάδες 25

Θέμα Δ

1. 0,2mol ενός μετάλλου Μ για να διαλυθούν πλήρως χρειάζονται 800mL HNO_3 (διάλυμα Δ₁) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



α. Να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση (1).

- β.** Αν το διάλυμα Δ_1 έχει $\text{pH}=0$, να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης x του μετάλλου M .
- γ.** Αν ένα από τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας του M έχει τετράδα κβαντικών αριθμών $(3,0,0,+1/2)$, να υπολογίσετε τον ατομικό αριθμό του μετάλλου M .
- 2.** Όλη η ποσότητα του $\text{NO}_{2(g)}$ που παράχθηκε από την (1) εισάγεται την χρονική στιγμή $t_0=0$ σε δοχείο Δ_2 σταθερού όγκου 10L θερμοκρασίας T_1 , οπότε τη χρονική στιγμή t_1 αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Να υπολογίσετε:

- α.** τα mol όλων των ουσιών στη χημική ισορροπία
- β.** το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 .
- 3.** Τη χρονική στιγμή t_2 ($t_2 > t_1$) μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία στους T_2 , οπότε η σταθερά χημικής ισορροπίας της (2) γίνεται $K_c' = 150$. Τη χρονική στιγμή t_3 αποκαθίσταται η νέα χημική ισορροπία.
- α.** Να υπολογίσετε τα mol όλων των ουσιών στη νέα χημική ισορροπία.
- β.** Να αιτιολογήσετε αν η παρακάτω πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη: "Η θερμοκρασία T_1 είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία T_2 ".
- 4.** Σε κοινό σύστημα ορθογωνίων αξόνων να γίνει το διάγραμμα συγκέντρωσης - χρόνου για όλες τις ουσίες που μετέχουν στην (2) από την χρονική στιγμή t_0 έως τη χρονική στιγμή t_4 ($t_4 > t_3$).

Μονάδες 25