

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ (ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ)
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 13 ΜΑΪΟΥ 2019
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (6)

ΘΕΜΑ Α

Για τις προτάσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

A1. Ένα κομμάτι αναμμένου κάρβουνου που είναι λαμπερό στον αέρα λάμπει πιο έντονα όταν εισαχθεί σε ένα μπουκάλι που περιέχει καθαρό οξυγόνο. Η αύξηση της φωτοβολίας οφείλεται στον ακόλουθο παράγοντα ...

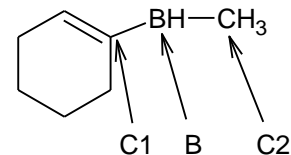
α. αύξηση της συγκέντρωσης
γ. αύξηση της θερμοκρασίας

β. αύξηση της επιφάνειας επαφής.
δ. αύξηση του όγκου

Μονάδες 5

A2. Ποιος συνδυασμός προσεγγιστικών γωνιών δεσμού με κορυφές τους πυρήνες των ατόμων C1, B (βόριο) και C2 του διπλανού μορίου είναι ο σωστός;

α. C1 120°, B 120° και C2 120°
β. C1 120°, B 120° και C2 109,5°
γ. C1 120°, B 109,5° και C2 120°
δ. C1 120°, B 109,5° και C2 109,5°



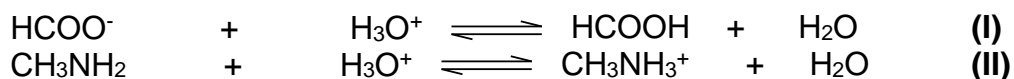
Μονάδες 5

A3. Το στοιχείο που έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια δεύτερου ιοντισμού (E_{i2}) απ' όλα τα στοιχεία:

α. είναι το στοιχείο με τη μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα
β. είναι το ευγενές αέριο με τη μεγαλύτερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού
γ. είναι το στοιχείο της πρώτης περιόδου με την μεγαλύτερη ατομική ακτίνα
δ. είναι το αλκάλιο με τη μικρότερη ατομική ακτίνα

Μονάδες 5

A4. Δίνονται οι πρωτεολυτικές αντιδράσεις:



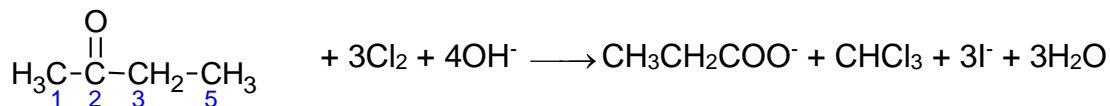
με $K_a(\text{HCOOH}) = K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 10^{-4}$ στους 25 °C. Για την ισχύ του υδρόνιου (H_3O^+) ως οξύ ισχύει ότι:

α. έχει την ίδια ισχύ και στις δύο αντιδράσεις
β. στην αντίδραση (I) εμφανίζει μεγαλύτερη ισχύ
γ. στην αντίδραση (II) εμφανίζει μεγαλύτερη ισχύ
δ. δεν επαρκούν τα δεδομένα.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

A5. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις για την παρακάτω χημική εξίσωση είναι σωστή;

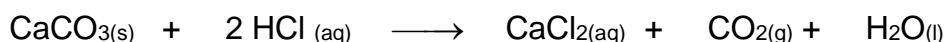


- α. Ο C1 μεταβάλλει τον υβριδισμό του από sp^3 σε sp^2 .
 β. Ο C2 αυξάνει τον αριθμό οξειδώσεώς του από +2 σε +3.
 γ. Η παραπάνω αντίδραση χαρακτηρίζεται τόσο οξειδώσεώς όσο και αναγωγής.
 δ. Ο C2 στα προϊόντα της αντίδρασεώς χρησιμοποιεί μόνο sp^2 υβριδικά τροχιακά για να σχηματίσει τους δεσμούς του.

Μονάδες 5

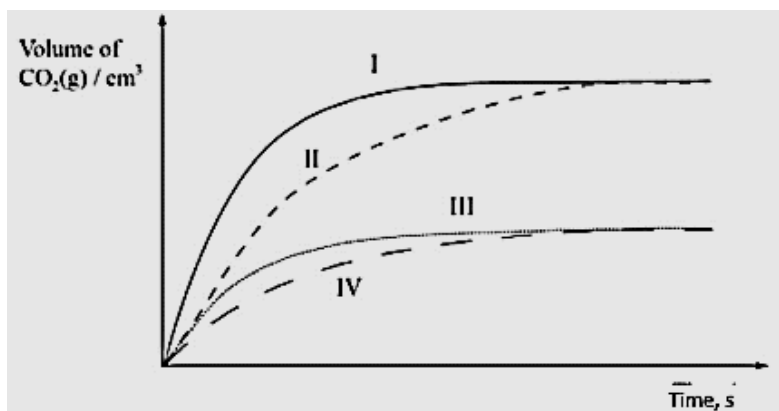
ΘΕΜΑ Β

B1. Ίσες μάζες σκόνης ανθρακικού ασβεστίου προστέθηκαν σε διαφορετικά υδατικά διαλύματα υδροχλωρικού οξέος. Πραγματοποιήθηκε η ίδια αντίδραση:



Το ανθρακικό ασβέστιο ήταν σε περίσσεια. Ο όγκος του διοξειδίου του άνθρακα που παράχθηκε, μετρήθηκε σε τακτικά διαστήματα (παντού ίδιες συνθήκες πίεσεώς και θερμοκρασίας).

- α. Ποιες καμπύλες παρουσιάζουν καλύτερα τη μεταβολή του όγκου (volume) του διοξειδίου του άνθρακα συναρτήσεώς του χρόνου (time) για τα όξινα διαλύματα που φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα; Επιλέξτε τη σωστή απάντηση. (μονάδες 2)



	25 cm ³ διαλύματος HCl 2 mol·dm ⁻³	50 cm ³ διαλύματος HCl 1 mol·dm ⁻³	25cm ³ διαλύματος HCl 1 mol·dm ⁻³
i.	I	III	IV
ii.	I	IV	III
iii.	I	II	IV
iv.	II	I	III

- β. Να εξηγήσετε την επιλογή σας.(μονάδες 6)

Μονάδες 8

B2. Δίνονται η πέμπτη, η έκτη, η έβδομη και η όγδοη ενέργεια ιοντισμού (ionisation energies) τεσσάρων στοιχείων της τρίτης περιόδου του Περιοδικού Πίνακα:

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

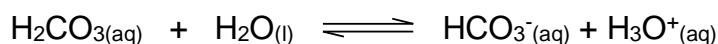
	ionisation energies, kJmol ⁻¹			
	fifth	sixth	seventh	eighth
X	6274	21 269	25 398	29 855
Y	7012	8496	27 107	31 671
Z	6542	9362	11 018	33 606

Τα σύμβολα X, Y και Z, που χρησιμοποιούνται στον παραπάνω πίνακα, δεν είναι τα πραγματικά σύμβολα των στοιχείων.

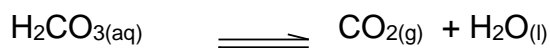
- α. Σε ποια οικογένεια (ομάδα) του Περιοδικού Πίνακα ανήκει το στοιχείο Y; Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- β. Να προσδιορίσετε και να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η ενέργεια πρώτου ιοντισμού στην 3^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. (μονάδα 2)
- γ. Να εξηγήσετε γιατί η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του στοιχείου Y είναι μικρότερη από την αντίστοιχη του στοιχείου X. (μονάδα 2)
- δ. Να εξηγήσετε ποιο από τα ακόλουθα ελεύθερα ιόντα απαιτεί τη λιγότερη ελάχιστη ενέργεια για την απώλεια ενός ηλεκτρονίου; Το X⁺⁵, το Y⁺⁶ ή το Z⁺⁷; (μονάδα 2)

Μονάδες 8

- B3.** Το ανθρώπινο αίμα περιέχει ρυθμιστικό διάλυμα ανθρακικού οξέος (H₂CO₃) και δισανθρακικού ανιόντος (HCO₃⁻) προκειμένου να διατηρηθεί το pH του αίματος μεταξύ 7,35 και 7,45. Εάν το pH του αίματος ενός ατόμου πέσει κάτω από 7,35, τότε το άτομο βρίσκεται σε οξέωση. Η μεταβολική αλκάλωση είναι το αντίθετο της μεταβολικής οξέωσης (pH πάνω από 7,45). Σε αυτό το ρυθμιστικό διάλυμα, οξόνιο και δισανθρακικό ιόν (HCO₃⁻) βρίσκονται σε ισορροπία με το ανθρακικό οξύ (H₂CO₃):



Επιπλέον, το ανθρακικό οξύ της παραπάνω ισορροπίας μπορεί να αποσυντεθεί σε αέριο CO₂ και νερό, καταλήγοντας σε δεύτερη ισορροπία μεταξύ ανθρακικού οξέος και νερού:



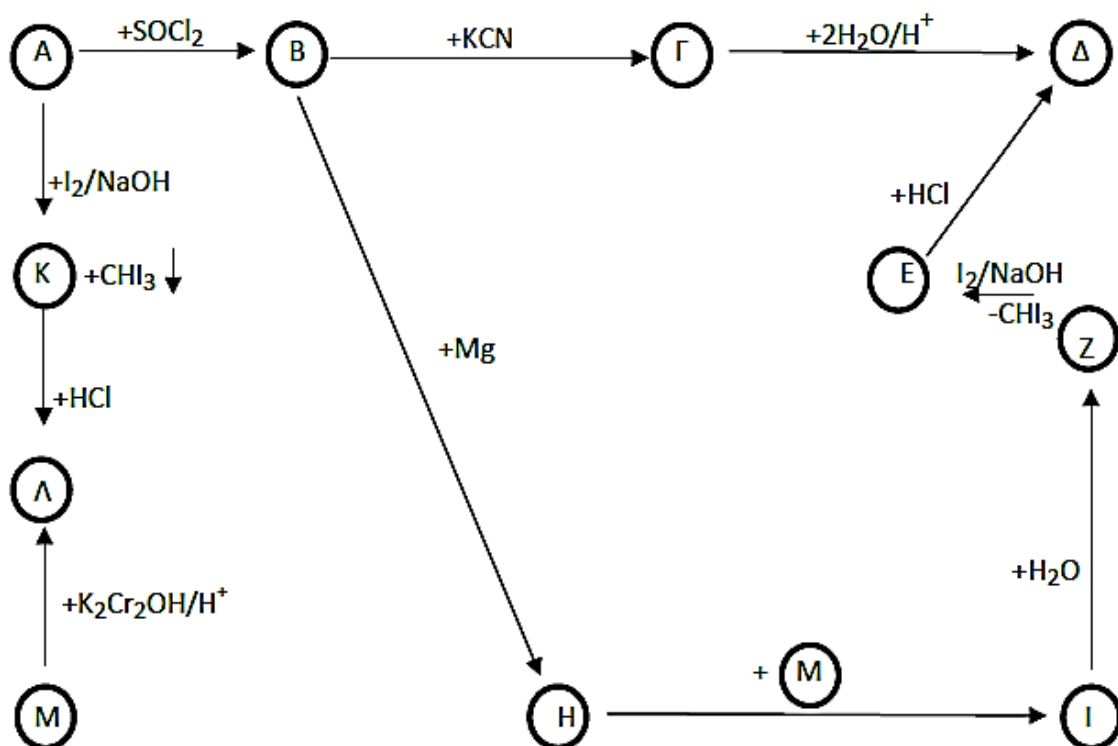
Το ανθρακικό οξύ διαθέτει δύο σταθερές ιοντισμού: K_{a1} = 4·10⁻⁷ & K_{a2} = 5·10⁻¹¹ (25 °C).

- α. Να υπολογίσετε το λόγο [H₂CO₃]/[HCO₃⁻] σε ανθρώπινο αίμα με pH = 7,4. (μονάδες 3)
- β. Η έντονη μυϊκή άσκηση (προκαλεί παραγωγή γαλακτικού οξέος που περνά στο αίμα) μπορεί να προκαλέσει οξέωση ή αλκάλωση; Να εξηγήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)
- γ. Ένας δύτες περνά την ημέρα του σε καταδύσεις κρατώντας συχνά την αναπνοή του για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Τι επίδραση έχει η παραπάνω δραστηριότητα στα επίπεδα CO₂ στο αίμα του δύτε; Προκαλείται στο αίμα του οξέωση ή αλκάλωση; Να εξηγήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Ποιοι είναι οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων (Α) - (Μ) στο παρακάτω διάγραμμα.



Μονάδες 11

Γ2. Διαθέτουμε ισομοριακό μίγμα κορεσμένης μονοσθενούς αλδεΐδης (E1) και κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης (E2) που χωρίζεται σε τέσσερα ίσα μέρη.

Α΄ μέρος: αντιδρά πλήρως με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου και προκύπτουν 21,6 g κάτοπτρου αργύρου.

Β΄ μέρος: αναμιγνύεται με περίσσεια αλκαλικού διαλύματος ιωδίου οπότε προκύπτουν 78,8 g κίτρινου δυσδιάλυτου στερεού.

Γ΄ μέρος: θερμαίνεται, ατμοποιείται και αναμιγνύεται με μοριακό υδρογόνο, παρουσία λεπτόκοκκου νικελίου. Μετά το τέλος της υδρογόνωσης, στο χώρο της υδρογόνωσης, ανιχνεύθηκε μόνο μια οργανική ένωση.

Δ΄ μέρος: αναμιγνύεται με 260 mL υδατικού διαλύματος KMnO₄ συγκέντρωσης 1M, που είναι οξεισιμένο με H₂SO₄ (αρκετή ποσότητα H₂SO₄).

α. Να βρείτε την ποιοτική και ποσοτική σύσταση (σε mol) του συνολικού ισομοριακού μίγματος. (μονάδες 5)

β. Σε ποια κατηγορία κατάλυσης αντιστοιχεί η υδρογόνωση των ατμών του Γ΄ μέρους; Να αναφέρετε τη θεωρία κατάλυσης που εξηγεί τη δράση του λεπτόκοκκου Ni. (μονάδες 2)

γ. Για τον πλήρη αποχρωματισμό του διαλύματος που προέκυψε από την ανάμιξη του διαλύματος KMnO₄/H₂SO₄ με το Δ΄ μέρος (αφού πρώτα απομακρυνθεί το οργανικό προϊόν) απαιτήθηκε η εισαγωγή 14 g σκόνης μεταλλικού σιδήρου (Fe). Όλη η σκόνη διαλύθηκε πλήρως και έδωσε μίγμα θειικών αλάτων σιδήρου (II) και σιδήρου (III).

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

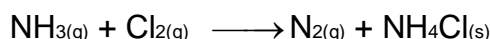
- i. Να εξηγήσετε το λόγο που επιλέξαμε 14 g σκόνης σιδήρου και όχι 14 g ενός ελάσματος σιδήρου. (μονάδα 2)
- ii. Να υπολογίσετε την ποσοτική σύσταση του μίγματος των δύο θειικών αλάτων (σε mol) και το ποσοστό μετατροπής του μεταλλικού σιδήρου σε σίδηρο (II). (μονάδες 5)
- Δίνονται, οι σχετικές ατομικές μάζες: C: 12, H: 1, O:16, Ag: 108, I: 127 και Fe 56.

Μονάδες 14

ΘΕΜΑ Δ

Οι πάγκοι σε πολλά μαθητικά εργαστήρια συχνά καλύπτονται από ένα λεπτό στρώμα λευκής σκόνης. Συνήθως πρόκειται για στερεό χλωριούχο αμμώνιο (NH₄Cl), που παράγεται από την αντίδραση ατμών αμμωνίας (NH₃) και ατμών υδροχλωρίου (HCl). Τα περισσότερα εργαστήρια διαθέτουν πυκνά υδατικά διαλύματα NH₃ και HCl.

- Δ1. α.** Να συμβολίσετε με χημική εξίσωση την παραπάνω αντίδραση και να τη χαρακτηρίσετε ως οξειδοαναγωγική ή μεταθετική εξηγώντας την επιλογή σας. (μονάδα 1)
- β.** Στο εργαστήριο, χλωριούχο αμμώνιο μπορεί να παραχθεί και από την ακόλουθη αντίδραση:



- i. Να ισοσταθμίσετε την παραπάνω χημική εξίσωση. (μονάδα 1)
- ii. Ποια από τις ουσίες της αντίδρασης είναι το οξειδωτικό και ποια το αναγωγικό; Να εξηγήσετε τις επιλογές σας; (μονάδα 2)
- iii. Πόση ποσότητα NH₄Cl_(s) (σε mol) προκύπτει από την παραπάνω αντίδραση κατά την ανάμειξη 4,48 L Cl₂(g) (σε STP) με 13,6 g NH₃(g); (μονάδες 2)

Μονάδες 6

Απομονώνουμε την ποσότητα του NH₄Cl_(s) που προέκυψε από το ερώτημα (Δ₁iii) και τη χωρίζουμε σε τέσσερα ίσα μέρη.

- Δ2. Α΄ μέρος:** Προστίθεται σε x L υδατικού διαλύματος που περιέχει NaOH συγκέντρωσης 0,1 M και NH₃ συγκέντρωσης 0,1 M (διάλυμα Y1), χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Προκύπτει το ρυθμιστικό διάλυμα Y2 με pH=9. Να υπολογίσετε:
- α.** το pH του διαλύματος Y1. (μονάδες 3)
- β.** την αριθμητική τιμή x του διαλύματος Y1. (μονάδες 3)

Μονάδες 6

- Δ3. Β΄ μέρος:** διαλύεται σε 500 mL διαλύματος CH₃COONH₄ συγκέντρωσης 0,2M, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει το διάλυμα Y3. Να χαρακτηρίσετε το διάλυμα Y3 ως όξινο, βασικό ή ουδέτερο, εξηγώντας την επιλογή σας.

Μονάδες 3

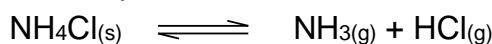
- Δ4. Γ΄ μέρος:** Διαλύεται πλήρως σε νερό, οπότε προκύπτει υδατικό διάλυμα NH₄Cl (διάλυμα Y4) όγκου 500 mL.

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ – Γ΄ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ

- α. Μέρος του διαλύματος Υ4 αραιώνονται με πολύ μεγάλη ποσότητα νερού. Να υπολογίσετε το βαθμό ιοντισμού του αμμωνίου (NH_4^+) στο διάλυμα Υ5 που προέκυψε. (μονάδες 2)
- β. Μέρος του διαλύματος Υ4 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα CH_3ONa συγκέντρωσης 0,2 Μ. Χρησιμοποιήθηκε πρωτολυτικός δείκτης ΗΔ (ασθενές μονοπρωτικό οξύ) με σταθερά ιοντισμού $K_a = 10^{-11}$ και χρώμα όξινης μορφής κόκκινο και χρώμα βασικής μορφής μπλε.
- i. Να υπολογίσετε το pH του ογκομετρούμενου διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδες 2)
- ii. Ποιο είναι το χρώμα που απέκτησε το ογκομετρούμενο διάλυμα στο ισοδύναμο σημείο. (μονάδα 1)
- iii. Να υπολογίσετε την ελάχιστη ποσότητα (σε mol) καθαρού HNO_3 που πρέπει να προστεθεί σε 20 mL του ογκομετρούμενου διαλύματος του ισοδύναμου σημείου, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να αλλάξει το χρώμα του. (μονάδες 2)

Μονάδες 7

Δ5. Δ΄ μέρος: Εισάγεται σε κενό δοχείο όγκου V L, θερμαίνεται στους 500 °C, οπότε πραγματοποιείται διάσπαση του NH_4Cl και αποκαθίσταται η ακόλουθη χημική ισορροπία:



Στη συνέχεια διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου της αντίδρασης, διατηρώντας τη θερμοκρασία στο δοχείο σταθερή, οπότε αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Ποια επίδραση έχει ο διπλασιασμός του όγκου:

- α. στις ποσότητες NH_4Cl , NH_3 και HCl που υπάρχουν στο δοχείο της αντίδρασης,
β. στις συγκεντρώσεις $[\text{NH}_3]$ και $[\text{HCl}]$ που υπάρχουν στο δοχείο της αντίδρασης, αύξηση, μείωση ή καμιά μεταβολή; Να εξηγήσετε τις επιλογές σας.

Μονάδες 3

Δίνονται: Οι σχετικές ατομικές μάζες: N: 14, H: 1,

Οι σταθερές ιοντισμού: της NH_3 : $K_b = 10^{-5}$, του CH_3COOH : $K_a = 10^{-5}$,

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$: $K_w=10^{-14}$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΙ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΤΕΛΟΣ 6ΗΣ ΑΠΟ 6 ΣΕΛΙΔΕΣ