

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ**  
**ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ**  
**Α. Φλωρόπουλου**  
για μαθητές με απαιτήσεις

30  
ΧΡΟΝΙΑ ΔΕΙΞΕΤΕΛΙΑΣ

<http://www.floropoulos.gr> - email: [info@floropoulos.gr](mailto:info@floropoulos.gr)

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42  
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77



**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**Σάββατο 20 Απριλίου 2024**

**ΘΕΜΑ Α**

**Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις:**

**A.1.** Από τα παρακάτω ιόντα, ποιο είναι ισχυρότερο ως βάση, κατά Bronsted – Lowry:

- a.  $\text{Cl}^-$
- b.  $\text{Br}^-$
- c.  $\text{I}^-$
- d.  $\text{F}^-$

**A.2.** Ο f τομέας του Περιοδικού Πίνακα περιλαμβάνει:

- a. 2 ομάδες
- b. 10 ομάδες
- c. 14 ομάδες
- d. 18 ομάδες

**A.3.** Η αφυδραλογόνωση των αλκυλαλογονιδίων είναι αντίδραση:

- a. Προσθήκης
- b. Απόσπασης
- c. Υποκατάστασης
- d. Ανοικοδόμησης

**A.4.** Σύμφωνα με τη θεωρία των ενδιάμεσων προϊόντων, η αντίδραση:

$A + B \rightarrow AB$  (αργή αντίδραση) ακολουθεί ένα μηχανισμό δύο βημάτων (σταδίων):

$A+K \rightarrow AK$  (γρήγορη αντίδραση)

$AK+B \rightarrow AB+K$  (αργή αντίδραση)

όπου, K είναι ο καταλύτης.

- a. ο καταλύτης καταναλώνεται στο πρώτο στάδιο για να σχηματίσει ένα ενδιάμεσο προϊόν και αναγεννάται στο δεύτερο.
- b. Ο καταλύτης είναι απαραίτητος σε μεγάλες ποσότητες.
- c. Ο καταλύτης πρέπει να είναι στην ίδια φάση με τα αντιδρώντα.

d. Ο καταλύτης αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης, καθώς δημιουργεί μια νέα πορεία για την πραγματοποίησή της, που έχει μεγαλύτερη ενέργεια ενεργοποίησης.

**A.5.** Αν αυξήσουμε την θερμοκρασία στην ισορροπία:

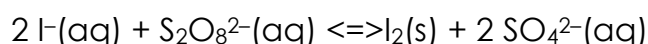
$\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{g})$  τότε η ισορροπία:

- a. Μετατοπίζεται προς τα δεξιά γιατί είναι ενδόθερμη
- b. Μετατοπίζεται προς τα αριστερά γιατί είναι ενδόθερμη
- c. Μετατοπίζεται προς τα δεξιά γιατί είναι εξώθερμη
- d. Μετατοπίζεται προς τα αριστερά γιατί είναι εξώθερμη.

**Μονάδες 25**

## ΘΕΜΑ Β

**B.1** Δίνεται η απλή αντίδραση:



Η διάρκεια της αντίδρασης είναι 10 δευτερόλεπτα.

Κατά τη διάρκεια των 2 πρώτων δευτερολέπτων παράγονται x mol  $\text{I}_2$ , ενώ κατά τη διάρκεια των επόμενων 2 δευτερολέπτων παράγονται y mol  $\text{I}_2$ .

- a) Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας της αντίδρασης.
- β) Να προσδιορίσετε την τάξη της αντίδρασης.
- γ) Να συγκρίνετε τις ποσότητες x και y του  $\text{I}_2$  που παράγονται.

**Μονάδες 1+1+2**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για το (γ) ερώτημα.

**Μονάδες 2**

**B.2** Να αναφέρετε πώς θα μεταβληθούν (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) τα mol ιόντων οξωνίου ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) και το pH αραιού υδατικού διαλύματος ισχυρού οξέος HCl όγκου  $V=1\text{L}$  και συγκέντρωσης c, όταν σε αυτό, σε σταθερή θερμοκρασία, προστεθούν:

- a) ένα λίτρο υδατικού διαλύματος KCl συγκέντρωσης c.
- β) ποσότητα αερίου HCl, χωρίς μεταβολή όγκου του υδατικού διαλύματος HCl.

**Μονάδες 1+1**

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

**Μονάδες 4**

**B.3** Δίνονται τα παρακάτω ζεύγη ισομερών οργανικών ενώσεων:

- I.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}/\text{CH}_3\text{OCH}_3$
- II.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}/\text{CH}_3\text{COCCH}_3$

III.  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{HCOOCH}_3$

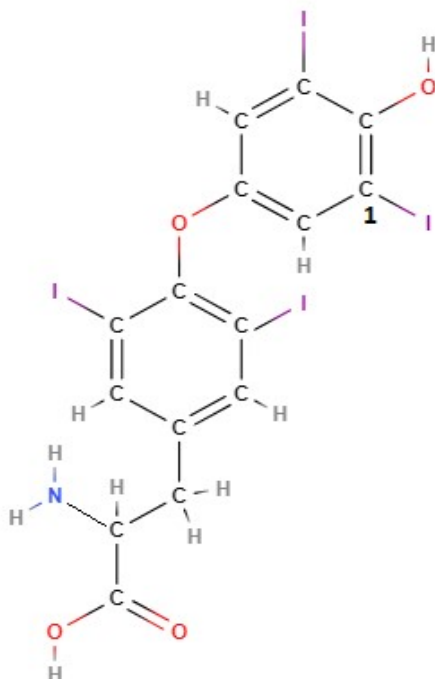
a. Για κάθε ζεύγος των προηγούμενων χημικών ενώσεων να υποδείξετε μία αντίδραση που θα μας επιτρέψει να διακρίνουμε τη μία ένωση από την άλλη και να περιγράψετε το αποτέλεσμα που θα παρατηρήσουμε.

**Μονάδες 3**

b. Να γράψετε τις πλήρεις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων για τις περιπτώσεις (I) και (III)

**Μονάδες 2**

B.4. Στο ακόλουθο σχήμα απεικονίζεται το μόριο της θυροξίνης, μιας πολύ σημαντικής ορμόνης του θυρεοειδούς αδένου που περιέχει  $^{53}\text{I}$ .



a. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις επόμενες προτάσεις ως Σωστή (Σ) ή Λανθασμένη (Λ).

i) Η θυροξίνη αντιδρά με  $\text{HCl}$ .

ii) Το άτομο άνθρακα C1 έχει αριθμό οξείδωσης ίσο με -1.

iii) Το  $\text{F}^-$  είναι πιο ισχυρή βάση από το  $\text{I}^-$ .

iv) Η θυροξίνη δεν μπορεί να σχηματίσει δεσμούς υδρογόνου σε υδατικό διάλυμα.

**Μονάδες 4**

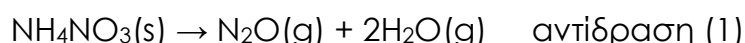
b. Να αιτιολογήσετε κάθε απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

### ΘΕΜΑ Γ

**Γ.1.** Εκρηκτικές ύλες, είναι χημικές ενώσεις οι οποίες, κάτω από ορισμένες συνθήκες, αποσυντίθενται ακαριαία, απελευθερώνοντας μεγάλα ποσά θερμότητας, με ταυτόχρονο σχηματισμό μεγάλης ποσότητας αερίων και πρόκληση έκρηξης.

Το νιτρικό αμμώνιο,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , είναι εκρηκτική ουσία, η οποία χρησιμοποιείται στην ανατίναξη βράχων και διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση (1):



Η μεταβολή ενθαλπίας της παραπάνω διάσπασης του  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  είναι ίση με  $\Delta H = -37 \text{ kJ/mol}$

**α.** Διαπιστώθηκε πειραματικά ότι η χημική αντίδραση (1) είναι απλή. Να γράψετε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης (1) και να υπολογίσετε την τάξη της.

**Μονάδες 2**

**β.** Να προσδιορίσετε το χημικό στοιχείο που οξειδώνεται και το στοιχείο που ανάγεται στην χημική αντίδραση (1) και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 4**

**γ.** Για την ανατίναξη ενός βράχου διασπάται μια ποσότητα νιτρικού αμμωνίου σύμφωνα με την χημική αντίδραση (1) και ελευθερώνεται θερμότητα 3700 kJ. Να υπολογίσετε τη μάζα του νιτρικού αμμωνίου που διασπάστηκε.

**Μονάδες 4**

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  $A_r(\text{N}) = 14$ ,  $A_r(\text{O}) = 16$ ,  $A_r(\text{H}) = 1$ .

**Γ.2.** Το νιτρικό αμμώνιο είναι λευκό στερεό και διαλύεται εύκολα στο νερό. Εκτός από εκρηκτική ουσία, χρησιμοποιείται και στη γεωργία ως λίπασμα λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε άζωτο. Ποσότητα  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  διαλύθηκε σε νερό και προέκυψε διάλυμα Δ1, όγκου 1 L, του οποίου το pH μετρήθηκε και βρέθηκε ίσο με 6 στους 25 °C.

**α)** Να υπολογίσετε πόσα g στερεού  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  απαιτούνται για την παρασκευή του διαλύματος Δ1.

**Μονάδες 4**

**β)** Να υπολογίσετε πόσα mol NH<sub>3</sub> πρέπει να προσθέσουμε σε 250 mL του διαλύματος Δ1, χωρίς μεταβολή όγκου, ώστε να μεταβληθεί το pH του, κατά 4 μονάδες.

**Μονάδες 4**

Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : A<sub>r</sub>(H)=1, A<sub>r</sub>(O)=16, A<sub>r</sub>(N)=14. Δίνεται στους 25 °C η  $K_{b,NH_3} = 2 \cdot 10^{-5} M$ ,  $K_w = 10^{-14} M^2$

**Γ.3.** Για τα στοιχεία Α, Β, Γ και Δ, υπάρχουν τα εξής δεδομένα:

- Οι ατομικοί τους αριθμοί είναι διαδοχικοί ακέραιοι αριθμοί.
  - Το στοιχείο Δ έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα.
  - Το άτομο του στοιχείου Α, στη θεμελιώδη κατάσταση, έχει δύο μονήρη ηλεκτρόνια στη στιβάδα L.
- a.** Να βρεθούν οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων Α, Β, Γ, Δ.
- b.** Να γραφούν οι κβαντικοί αριθμοί των ηλεκτρονίων του ατόμου του στοιχείου Γ στη θεμελιώδη κατάσταση.
- c.** Να συγκριθούν οι ενέργειες πρώτου ιοντισμού των στοιχείων Α, Β, Γ, Δ.

**Μονάδες 4+2+1**

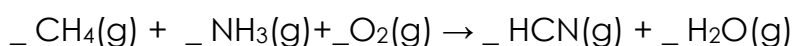
### ΘΕΜΑ Δ

**Δ.1.** Το CH<sub>4</sub> είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου και έχει πολλές χρήσεις. Ένας τρόπος σύνθεσής του περιγράφεται με την ακόλουθη αντίδραση:  $C(s) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g)$

Σε κλειστό δοχείο όγκου 10L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες C(s) και H<sub>2</sub>(g), οπότε σε θερμοκρασία T αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία με σταθερά  $K_c=0,1$ . Η απόδοση της αντίδρασης είναι 50%. Να υπολογίσετε τα αρχικά mol των αντιδρώντων που εισήχθησαν στο δοχείο.

**Μονάδες 6**

**Δ.2.** Μία από τις χρήσεις του CH<sub>4</sub>(g) είναι η παρασκευή του τοξικού αερίου υδροκυανίου (HCN), το οποίο συντίθεται σύμφωνα με την αντίδραση:

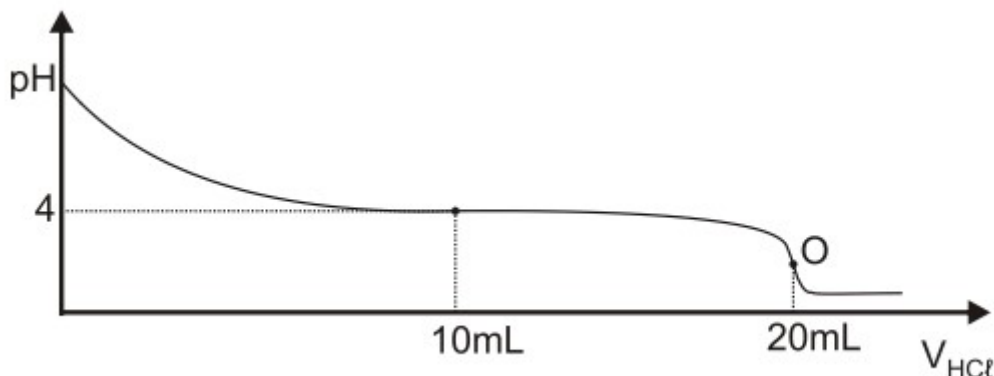


**a.** Να μεταφέρετε τη χημική εξίσωση στο τετράδιό σας συμπληρώνοντας τους συντελεστές.

**Μονάδες 3**

**β.** Ποσότητα αερίου HCN απομονώνεται και χρησιμοποιείται για την παρασκευή ισομοριακής ποσότητας μεθανικού νατρίου (HCOONa). Το HCOONa διαλύεται σε νερό και

παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 όγκου 2L. Από το διάλυμα Δ1 λαμβάνεται ποσότητα 20 mL η οποία ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl (aq) συγκέντρωσης 0,2 M. Η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται παρακάτω:



Το σημείο O είναι το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης.

i) Να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος.

**Μονάδες 2**

ii) Με βάση την καμπύλη ογκομέτρησης να αποδείξετε ότι η  $K_a$  του HCOOH είναι  $10^{-4}$ .

**Μονάδες 3**

iii) Να υπολογίσετε το pH στο ισοδύναμο σημείο.

**Μονάδες 2**

iv) Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τέσσερις πιθανοί δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου της ογκομέτρησης. Να επιλέξετε τον καταλληλότερο δείκτη και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

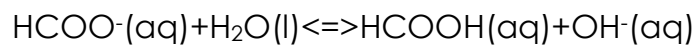
**Μονάδες 1+2**

| Δείκτης                  | Περιοχή pH αλλαγής χρώματος |
|--------------------------|-----------------------------|
| Κυανούν της θυμόλης      | 1,7 - 3,2                   |
| Ερυθρό του Κογκό         | 3,0 - 5,0                   |
| Κυανούν της βρωμοθυμόλης | 6,0 - 7,6                   |
| Ερυθρό της κρεσόλης      | 7,2 - 8,8                   |

v) Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου HCN (σε L μετρημένο σε STP), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του διαλύματος Δ1.

**Μονάδες 3**

**Δ.3.** Στο υδατικό διάλυμα του HCOONa έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Να εξηγήσετε, χωρίς υπολογισμούς, τι επίδραση θα έχει στη συγκέντρωση των ιόντων του HCOO<sup>-</sup> της κατάστασης ισορροπίας:

- α.** η προσθήκη μικρής ποσότητας HCl (g)
- β.** η προσθήκη μικρής ποσότητας NaOH (s)
- γ.** η αύξηση του όγκου του δοχείου.

**Μονάδες 3**

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

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

**Καλή επιτυχία!!!**