

1. ☒ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1  
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. ☒ Φανερωμένης 13  
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551  
www.en-dynamei.gr



**Κριτήριο Αξιολόγησης  
στη Χημεία Ομάδας Προσανατολισμού Γ' Λυκείου  
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Ημερομηνία: 02 Φεβρουαρίου 2019

**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.** Ο προσανατολισμός του ηλεκτρονιακού νέφους προσδιορίζεται:

- α.** από τον κύριο κβαντικό αριθμό.  
**β.** από τον κβαντικό αριθμό του spin.  
**γ.** από τον αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό.  
**δ.** από τον μαγνητικό κβαντικό αριθμό.

**Μονάδες 5**

**A2.** Στο άτομο του υδρογόνου, ακτινοβολία υψηλότερης συχνότητας εκπέμπεται από τη μετάπτωση ηλεκτρονίων:

- α.**  $5p \longrightarrow 1s$   
**β.**  $4p \longrightarrow 1s$   
**γ.**  $3p \longrightarrow 1s$   
**δ.**  $6p \longrightarrow 2s$

**Μονάδες 5**

**A3.** Ποια απ' τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε ένα άτομο φθορίου ( ${}_9F$ ) σε **διεγερμένη** κατάσταση;

- α.**  $1s^2 2s^2 2p^5$   
**β.**  $1s^2 2s^1 2p^6$   
**γ.**  $1s^2 2s^2 2p^6$   
**δ.**  $1s^1 2s^1 2p^7$

**Μονάδες 5**

**A4.** Στην αντίδραση  ${}^3C H_3 {}^2C H_2 {}^1C \equiv N + 2 H_2 \longrightarrow {}^3C H_3 {}^2C H_2 {}^1C H_2 N H_2$ ,

ο ένας από τους δεσμούς μεταξύ του  ${}^1C$  και του N μεταβάλλεται:

- α.** από  $sp-s$  σε  $sp-p$   
**β.** από  $sp^3-p$  σε  $sp-p$   
**γ.** από  $sp-p$  σε  $sp^3-p$   
**δ.** από  $sp^2-p$  σε  $sp^3-p$

**Μονάδες 5**

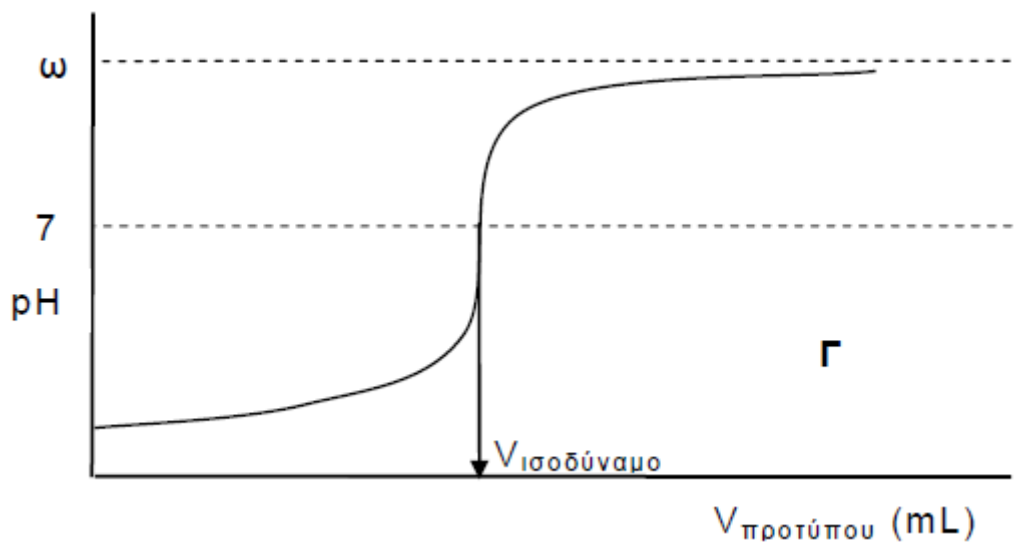
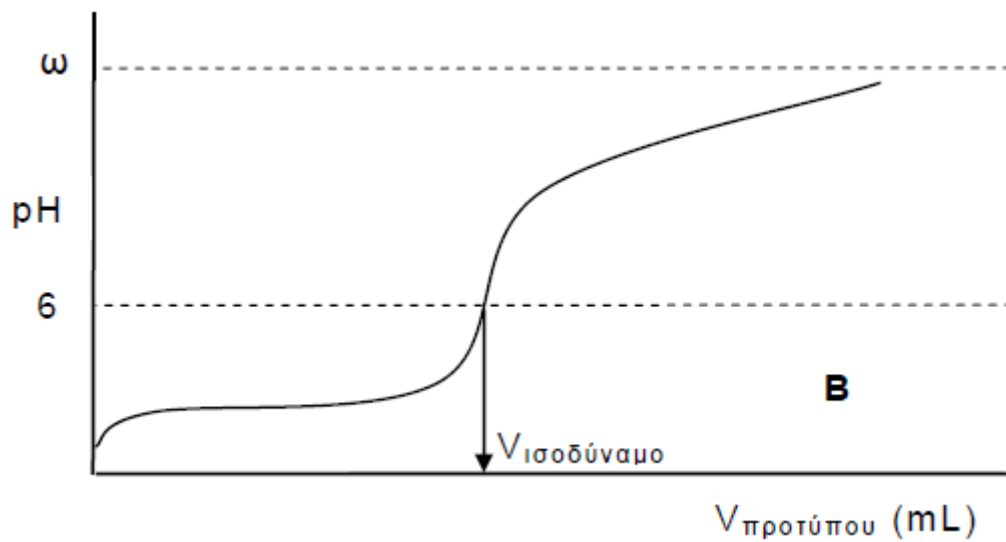
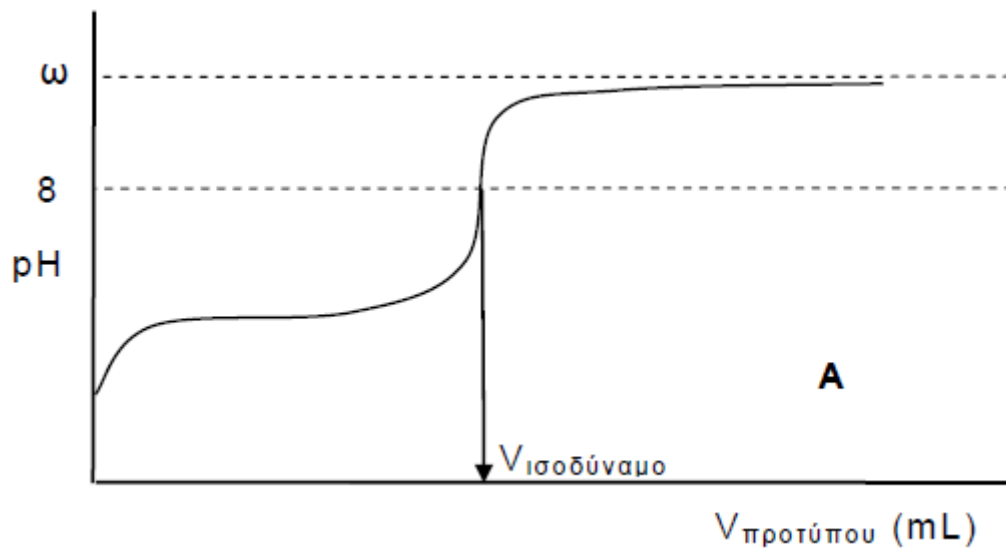
**A5.** Σε ένα μόριο  $CH_2=CHCH_2CH_2OH$  έχουμε συνολικά:

- α.** δώδεκα σίγμα ( $12\sigma$ ) και έναν πι ( $1\pi$ ) δεσμούς.  
**β.** δέκα σίγμα ( $10\sigma$ ) και δύο πι ( $2\pi$ ) δεσμούς.  
**γ.** έντεκα σίγμα ( $11\sigma$ ) και έναν πι ( $1\pi$ ) δεσμούς.  
**δ.** οκτώ σίγμα ( $8\sigma$ ) και έναν πι ( $1\pi$ ) δεσμούς.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Δίνονται οι παρακάτω καμπύλες ογκομέτρησης μονοπρωτικού οξέος με πρότυπο διάλυμα NaOH  $10^{-3}$  M, σε θερμοκρασία  $25^{\circ}\text{C}$ :



- α. Εξηγήστε ποια από τις τρεις καμπύλες είναι λανθασμένη. (μονάδες 2)
- β. Εξηγήστε ποια από τις τρεις καμπύλες αντιστοιχεί στην ογκομέτρηση ενός ασθενούς οξέος. (μονάδες 2)
- γ. Υπολογίστε την τιμή του  $\omega$ . (μονάδες 3)

**Μονάδες 7**

**B2.** Δίνονται τα στοιχεία  ${}_{12}\text{Mg}$  (μαγνήσιο) και  ${}_5\text{B}$  (βόριο).

- α. Να βρείτε την περίοδο και την ομάδα στην οποία ανήκει κάθε στοιχείο. (μονάδες 2)
- β. Να αιτιολογήσετε ποιο από αυτά έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. (μονάδες 2)

Έστω  $X$  ένα από τα δύο στοιχεία. Δίνονται οι πέντε πρώτες ενέργειες ιοντισμού του στοιχείου  $X$ :

$$E_{i1} = 800 \text{ kJ/mol}, E_{i2} = 2427 \text{ kJ/mol}, E_{i3} = 3659 \text{ kJ/mol}, E_{i4} = 25025 \text{ kJ/mol}, E_{i5} = 32826 \text{ kJ/mol}$$

- γ. Να εξηγήσετε ποιο από τα δύο στοιχεία ( $\text{Mg}$  ή  $\text{B}$ ) είναι το στοιχείο  $X$ . (μονάδες 3)
- δ. Σε ποια υποστιβάδα βρίσκεται το ηλεκτρόνιο που απομακρύνεται ευκολότερα από το χημικό στοιχείο  $X$ ; (μονάδα 1)
- ε. Να εξηγήσετε γιατί  $E_{i1} < E_{i2}$ . (μονάδες 2)
- στ. Να υπολογίσετε την ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για τη μετατροπή 3 mol ατόμων του στοιχείου  $X$ , σε αέρια κατάσταση, σε ιόντα  $X^{3+}$ . (μονάδες 2)

**Μονάδες 12**

**B3.** Να αντιστοιχίσετε σε κάθε συνδυασμό κβαντικών αριθμών (**Στήλη I**) τον μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων πολυηλεκτρονιακού ατόμου που χαρακτηρίζονται από τον συνδυασμό αυτό (**Στήλη II**), γράφοντας στο τετράδιό σας τον αριθμό της **Στήλης I** και δίπλα το αντίστοιχο γράμμα της **Στήλης II** (δύο στοιχεία της δεύτερης στήλης περισσεύουν).  
(Χωρίς αιτιολόγηση)

<u>Στήλη I</u>	<u>Στήλη II</u>
1. $n=5, \ell=2$	α. 2
2. $n=4, \ell=3, m_\ell=0$	β. 4
3. $n=3, m_\ell=-1$	γ. 5
	δ. 8
	στ. 10

**Μονάδες 6**

## ΘΕΜΑ Γ

**Γ1.** Υδατικό διάλυμα (A) περιέχει  $\text{CH}_3\text{COOH}$  σε συγκέντρωση **1 M**.

- α. Σε **400 mL** του διαλύματος (A) προσθέτουμε **x g** μεταλλικού μαγνησίου ( $\text{Mg}$ ), χωρίς μεταβολή όγκου.
    - i) Να γράψετε την εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται. Ποιο στοιχείο οξειδώνεται και ποιο ανάγεται στην αντίδραση αυτή; (μονάδες 3)
    - ii) Αν μετά το τέλος της αντίδρασης και την απομάκρυνση του παραγόμενου αερίου προκύπτει διάλυμα (B) με **pH=5**, να υπολογίσετε την τιμή του  $x$ . (μονάδες 5)
- Δίνεται η σχετική ατομική μάζα:  $\text{Mg}=24$

- β.** Υδατικό διάλυμα  $\text{NH}_3$  ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα το (Α). **Να εξηγήσετε** ποιος από τους παρακάτω δείκτες είναι καταλληλότερος για την ογκομέτρηση αυτή:
- ερυθρό του κογκό (pH: 3-5)
  - ερυθρό του αιθυλίου (pH: 4,5-6,5)
  - κυανό της βρωμοθυμόλης (pH: 6-7,6)
  - ερυθρό της κρεζόλης (pH: 7,2-8,8)  
(μονάδες 4)

**Μονάδες 12**

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία  $25^\circ\text{C}$ .
- $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$ ,  $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$ ,  $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

- Γ2.** Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά ένα μέρος του περιοδικού πίνακα, όπου αναφέρονται μερικά στοιχεία με τα σύμβολά τους.

Li																			
																			Cl
K							Fe			Cu								As	

- Ποιο απ' τα ιόντα  $\text{Cl}^-$  και  $\text{K}^+$  έχει μεγαλύτερο μέγεθος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)
- Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες του Cu και του  $\text{Fe}^{2+}$ . (μονάδες 2)
- Πόσα ακόμα στοιχεία της περιόδου στην οποία ανήκει το As έχουν τον ίδιο αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων με αυτό; Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων αυτών. (μονάδες 4)
- Για το ιόν  $\text{Li}^{2+}$  να συγκρίνετε τις ενέργειες των τροχιακών 2s και 2p, αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο Fe χαρακτηρίζονται με  $m_l=-1$ ; (μονάδες 2)

**Μονάδες 13**

## ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Δίνεται το στοιχείο  $_{15}\text{P}$  (φωσφόρος). Ένα από τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας του P έχει τετράδα κβαντικών αριθμών  $(3, 1, -1, -\frac{1}{2})$ . Να γράψετε τις τετράδες κβαντικών αριθμών για τα υπόλοιπα ηλεκτρόνια της εξωτερικής του στιβάδας.

**Μονάδες 4**

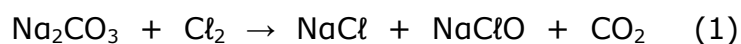
**Δ2.** Δίνονται τα στοιχεία  ${}_z\text{X}$  και  ${}_{z+1}\text{Ψ}$  με διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς. Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού ( $E_{i1}$ ) του X είναι **1521 kJ/mol**, ενώ η αντίστοιχη του Ψ είναι **496 kJ/mol**. Αν το στοιχείο Ψ ανήκει στην 4<sup>η</sup> περίοδο, να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των δύο στοιχείων.

**Να αιτιολογήσετε πλήρως** την απάντησή σας.

**Μονάδες 4**

**Δ3.** Το υποχλωριώδες νάτριο ( $\text{NaClO}$ ) είναι ουσία που διατίθεται και χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε υδατικό διάλυμα (από 3% έως 12% - συνήθως 5%) ως λευκαντικό, απολυμαντικό και αποσμητικό υγρό για οικιακή χρήση, γνωστό στην Ελλάδα με τη γενική ονομασία χλωροκαθαριστικό ή «χλωρίνη».

Το  $\text{NaClO}$  παρασκευάστηκε για πρώτη φορά το 1789 με την αντίδραση αερίου χλωρίου με διάλυμα ανθρακικού νατρίου:



- α.** Ποιο στοιχείο οξειδώνεται και ποιο ανάγεται στην αντίδραση (1); (μονάδες 2)
- β.** Ποιος όγκος αερίου  $\text{Cl}_2$  (STP) απαιτείται για την παρασκευή, σύμφωνα με την αντίδραση (1), **100 L** «χλωρίνης» με περιεκτικότητα **4,47% w/v** σε  $\text{NaClO}$ ; (μονάδες 3)  
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες:  $\text{O}=16$ ,  $\text{Na}=23$ ,  $\text{Cl}=35,5$
- γ.** Διάλυμα  $\text{NaClO}$  συγκέντρωσης **0,3 M** έχει **pH=10,5** (διάλυμα Y1). Να υπολογίσετε τη σταθερά ιοντισμού  $K_a$  του υποχλωριώδους οξέος ( $\text{HClO}$ ). (μονάδες 4)
- δ.** Ορισμένος όγκος του διαλύματος Y1 αναμιγνύεται με ίσο όγκο διαλύματος  $\text{HClO}$  συγκέντρωσης  $c$  M. Αν το διάλυμα που προκύπτει έχει **pH=7**, να υπολογίσετε την τιμή της  $c$ . (μονάδες 4)
- ε.** Διάλυμα Y2 περιέχει  $\text{HClO}$  **1 M** και χλωριώδες οξύ ( $\text{HClO}_2$ ) **0,1 M**. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Y2. (μονάδες 4)  
Δίνεται για το  $\text{HClO}_2$  η  $K_a=7 \cdot 10^{-7}$ .

Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται στους  $25^\circ\text{C}$  ( $K_w=10^{-14}$ )

Να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις που επιτρέπονται από τα δεδομένα του προβλήματος.

**Μονάδες 17**