

ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΚΑΙ ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΤΩ ΠΥΡΓΟΥ ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2017 – 2018

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΒΑΘΜΟΣ

ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : 29/05/2018

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2 ώρες και 30 λεπτά

100      20

ΩΡΑ: 7:45- 10:15

ΒΑΘΜΟΣ ΟΛΟΓΡ: .....

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: .....ΤΜΗΜΑ: ..... ΑΡΙΘΜΟΣ: ....

ΟΔΗΓΙΕΣ

- Να απαντήσετε και τα τρία μέρη Α', Β' και Γ' του δοκιμίου.
- Να γράψετε όλες τις απαντήσεις σας πάνω στο εξεταστικό δοκίμιο.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ερωτήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια.

Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με εκατό (100) μονάδες και αποτελείται από (16) σελίδες περιλαμβανομένης και της σελίδας οδηγιών.

ΧΡΗΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ατομικές μάζες: Na=23, Cl=35,5, C=12, Ca=40, H=1, O=16, Na=23,

S=32, K=39, Fe= 56, Cu=63,5, Zn=65, N=14

Γραμμομοριακός όγκος αερίων σε Κανονικές Συνθήκες = 22,4 L

**ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4**

**Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 5 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).**

**Ερώτηση 1**

**(α)** Να υπολογιστεί η συγκέντρωση διαλύματος (NaOH) που έχει όγκο 600 mL και περιέχει διαλυμένα 16 g καθαρού NaOH. (μον.1)

**(β)** Πόσα mL διαλύματος (NH<sub>3</sub>) συγκέντρωσης 0,8 M περιέχουν 2,72g NH<sub>3</sub>; (μον.1)

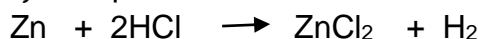
**(γ)** i. Όταν σε ένα υδατικό διάλυμα προσθέσουμε νερό, ποιο/α από τα πιο κάτω μεγέθη δεν μεταβάλλονται; Να κυκλώσετε τα μεγέθη που δεν μεταβάλλονται. (μον.1)

- A. η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας
- B. η ποσότητα του διαλύτη
- Γ. ο όγκος του διαλύματος
- Δ. η συγκέντρωση του διαλύματος.

**ii.** 20 mL διαλύματος HCl 2M, μεταφέρονται σε ογκομετρική φιάλη 500 mL. Στη φιάλη προστίθεται νερό, ώστε να συμπληρωθεί ο όγκος μέχρι τη χαραγή. Ποια είναι η μοριακότητα του αραιωμένου διαλύματος που προκύπτει; (μον.1)

(δ) Δίνεται η χημική εξίσωση:

(μον.1)



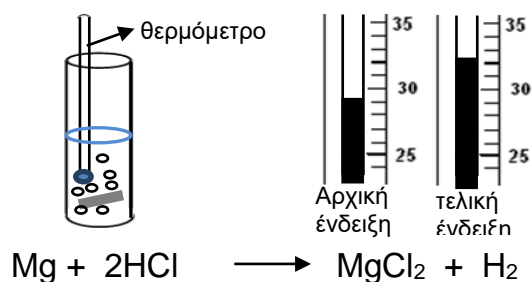
Να υπολογίσετε τον όγκο του αέριου υδρογόνου που εκλύεται σε κανονικές συνθήκες όταν 6,5 g ψευδαργύρου αντιδρούν με περίσσεια υδροχλωρικού οξέος.

## Ερώτηση 2

(α) Τι ονομάζουμε σύστημα και τι περιβάλλον σε μια χημική αντίδραση; (μον.1)

.....  
.....  
.....

(β) Σε δοκιμαστικό σωλήνα προστίθεται διάλυμα (HCl) και καταγράφεται η θερμοκρασία με την χρήση θερμομέτρου όπως δείχνει το πιο κάτω σχήμα. Στη συνέχεια προστίθεται ταινία μαγνησίου (Mg) και μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης καταγράφεται και πάλι η θερμοκρασία. Οι δύο ουσίες αντιδρούν σύμφωνα με την πιο κάτω αντίδραση:



i. Να γράψετε ποιες ουσίες αποτελούν το σύστημα στην πιο πάνω αντίδραση.

(μον.1)

.....

ii. Να γράψετε δύο υλικά που αποτελούν μέρος του περιβάλλοντος.

(μον.1)

.....

iii. Να γράψετε μια μεταβολή που θα παρατηρήσετε στο περιβάλλον.

(μον.1)

.....  
.....

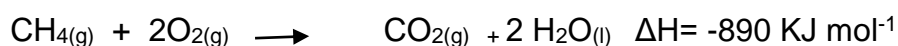
iv. Να αναφέρετε κατά πόσο η ενέργεια του συστήματος και του περιβάλλοντος αυξήθηκε ή μειώθηκε; (μον.1)

Η ενέργεια του συστήματος .....

Η ενέργεια του περιβάλλοντος .....

### **Ερώτηση 3**

Δίνεται η πιο κάτω θερμοχημική εξίσωση καύσης του μεθανίου.



i. Πώς θα χαρακτηρίζατε την πιο πάνω αντίδραση, εξώθερμη ή ενδόθερμη; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

.....  
.....

ii. Να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται κατά την καύση 4 g μεθανίου. (μον.1)

.....  
.....  
.....  
.....

iii. Να σχεδιάσετε το ενεργειακό διάγραμμα της πιο πάνω αντίδρασης. (μον.2)

iv. Ποιες ουσίες είναι πιο σταθερές στην πιο πάνω αντίδραση; Τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον.1)

.....  
.....  
.....  
.....

### **Ερώτηση 4**

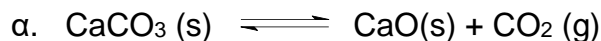
(α) Ποιες αντιδράσεις ονομάζονται αμφίδρομες; (μον.1)

.....  
.....  
.....

(β) Να συμπληρώσετε τα κενά στις επόμενες προτάσεις. (μον.1)

Η χημική ισορροπία είναι ..... και όχι στατική. Αυτό σημαίνει ότι οι αντιδράσεις πραγματοποιούνται ταυτόχρονα και με την ..... ταχύτητα.

(γ) Δίνονται οι πιο κάτω ισορροπίες.



i. Να τις χαρακτηρίσετε ως ομογενείς ή ετερογενείς. (μον.1)

α: ..... β: .....

ii. Να γράψετε τη σχέση της σταθεράς της χημικής ισορροπίας ( $K_c$ ) για τις πιο πάνω αμφίδρομες αντιδράσεις α και β. (μον.1)

α-αντίδραση:  $K_c =$

β-αντίδραση  $K_c =$

iii) Ποια/ες από τις πιο πάνω αντιδράσεις η μεταβολή της πίεσης **δεν** επηρεάζει τη χημική ισορροπία και γιατί; (μον.1)

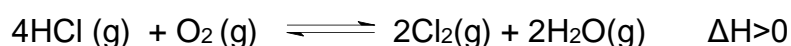
.....  
.....  
.....  
.....

### **ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5 – 10**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5-10. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 60 μονάδες).

#### **Ερώτηση 5**

(α) Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί χημική ισορροπία:



Να δηλώσετε προς ποια κατεύθυνση και γιατί θα κινηθεί η χημική ισορροπία αν:

i) μειωθεί ο όγκος του δοχείου. (μον.1)

.....  
.....

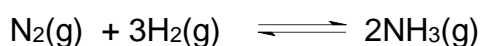
.....  
.....  
ii) αφαιρεθεί νερό (H<sub>2</sub>O). (μον.1)

.....  
.....  
.....  
.....  
iii) εισαχθεί καταλύτης. (μον.1)

.....  
.....  
.....  
iv) αυξηθεί η θερμοκρασία. (μον.1)

.....  
.....  
.....  
v) Ποια από τις πιο πάνω μεταβολές θα μεταβάλει την τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας; Γιατί; (μον.1)

.....  
**(β)** Η αμμωνία παρασκευάζεται βιομηχανικά από άζωτο και υδρογόνο σύμφωνα με την πιο κάτω αντίδραση;



Σε κενό δοχείο όγκου δύο λίτρων (2L) εισάγονται 3 mol αζώτου (N<sub>2</sub>) και 12 mol υδρογόνου (H<sub>2</sub>), οπότε αποκαθίσταται χημική ισορροπία:

Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας περιέχονται στο δοχείο 4 mol αμμωνίας (NH<sub>3</sub>).

**Να βρεθούν:**

i. Η σύσταση του μείγματος (τις ποσότητες σε mol όλων των σωμάτων) στην κατάσταση ισορροπίας; (μον.3)

ii. Η απόδοση της αντίδρασης.

(μον.2)

### **Ερώτηση 6**

(α) Να εξηγήσετε τους όρους:

i. Ισχυρός ηλεκτρολύτης:

(μον.1)

.....

.....

.....

ii. Ασθενής ηλεκτρολύτης:

(μον.1)

.....

.....

.....

(β) Να γράψετε την χημική εξίσωση που περιγράφει την ηλεκτρολυτική διάσπαση των ακόλουθων ουσιών στο νερό:

(μον.4)

i.  $\text{HNO}_3$

ii.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

iii.  $\text{HF}$

iv.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

(γ) i. Να γράψετε την αντίδραση ιοντισμού της αμμωνίας στο νερό:

(μον.1)

.....

ii. Να εξηγήσετε γιατί η αμμωνία στα υδατικά της διαλύματα συμπεριφέρεται ως βάση κατά Brønsted–Lowry.

(μον.1)

.....

.....

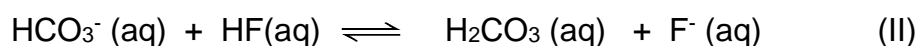
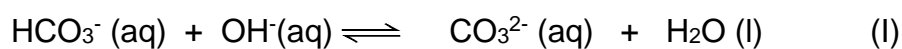
.....

iii. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα που περιέχει τα συζυγή ζεύγη οξέος – βάσης κατά Brønsted–Lowry. (μον.2)

Συζυγές οξύ	Συζυγής βάση
HNO <sub>3</sub>	
	NH <sub>3</sub>
H <sub>2</sub> O	
	HS <sup>-</sup>

### Ερώτηση 7

(α) Δίνονται οι ισορροπίες (I) και (II)



Με βάση τις πιο πάνω ισορροπίες να εξηγήσετε γιατί το όξινο ανθρακικό ανιόν (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) είναι αμφολύτης σύμφωνα με τη θεωρία του Brønsted–Lowry. (μον.2)

.....  
 .....  
 .....  
 .....

(β) Για κάθε ένα από τα πειράματα που περιγράφονται πιο κάτω να γράψετε:

- Δύο παρατηρήσεις.
- Τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται.
- Τον τρόπο ανίχνευσης του αερίου που ελευθερώνεται.

### Πείραμα I:

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει στερεό χλωριούχο νάτριο προσθέτουμε πυκνό θειικό οξύ. (μον.3)

Παρατηρήσεις:

.....  
 .....

Χημική αντίδραση:

.....



Ανίχνευση αερίου:

.....  
.....  
.....

### **Πείραμα II:**

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει μέταλλο ψευδάργυρο προσθέτουμε αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος. (μον.3)

Παρατηρήσεις:

.....  
.....

Χημική αντίδραση:

.....

Ανίχνευση αερίου:

.....  
.....  
.....

(γ) Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες (Α και Β) μεταφέρουμε αντίστοιχα διάλυμα νιτρικού αργύρου, ( $\text{AgNO}_3$ ), και νιτρικού βαρίου,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , και στη συνέχεια προσθέτουμε και στους δύο σωλήνες διάλυμα υδροχλωρικού οξέος.

Να εξηγήσετε κατά πόσο πραγματοποιείται αντίδραση σε κάθε σωλήνα και να γράψετε τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται: (μον.2)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### **Ερώτηση 8**

(α) Να συμπληρώσετε τα προϊόντα και να διορθώσετε τους συντελεστές στις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις εξουδετέρωσης. (μον.2)



(β) Πιο κάτω περιγράφονται δύο πειράματα I και II. Για τις δύο φάσεις του κάθε πειράματος να γράψετε τι παρατηρείται και στη συνέχεια να γράψετε την χημική αντίδραση που πραγματοποιείται σε κάθε περίπτωση.

### **Πείραμα I**

(μον.4)

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού σιδήρου,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ , προσθέτω μερικές σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου ( $\text{NaOH}$ ).

Παρατήρηση: .....

Αντίδραση: .....

Στη συνέχεια προσθέτω περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου

Παρατήρηση: .....

Αντίδραση: .....

### **Πείραμα II**

(μον.4)

Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα νιτρικού μολύβδου,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , προσθέτω μερικές σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου ( $\text{NaOH}$ ).

Παρατήρηση: .....

Αντίδραση: .....

Στη συνέχεια προσθέτω περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου.

Παρατήρηση: .....

Αντίδραση: .....

### **Ερώτηση 9**

(α) Να υπολογίσετε το pH διαλύματος  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.1 M.

(μον.2)

(β) i. Να υπολογίσετε το pH διαλύματος αμμωνίας ( $\text{NH}_3$ ) 0,1 M, αν είναι γνωστό ότι η σταθερά διάστασης της αμμωνίας είναι  $K_{\text{NH}_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$

(μον.2)

ii. Να βρείτε το pH του διαλύματος που θα προκύψει όταν σε ένα λίτρο διαλύματος αμμωνίας ( $\text{NH}_3$ ) 0,1 M, προστεθούν 0,05 mol  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( ο όγκος δεν μεταβάλλεται).  
(μον.2)

(γ) 0,1 mol μεθανικού οξέος  $\text{HCOOH}$  και 0,5 mol μεθανικού νατρίου  $\text{HCOONa}$  προστίθενται σε νερό και το διάλυμα αραιώνεται μέχρι το λίτρο.

Δίνεται  $K_{\text{HCOOH}} = 1,8 \times 10^{-4}$

i. Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος.  
(μον.2)

ii. Πόσο θα μεταβληθεί το pH του πιο πάνω διαλύματος εάν προσθέσουμε σε αυτό 0,1 mol  $\text{HCl}$ . (Ο όγκος παραμένει σταθερός)  
(μον.2)

### **Ερώτηση10**

(α) Δίνονται τα άλατα:

(μον.3)

i NaCl , ii NH<sub>4</sub>Cl,    iii NaCN

Να χαρακτηρίσετε τα υδατικά τους διαλύματα, ως όξινα, βασικά ή ουδέτερα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας σε κάθε περίπτωση, γράφοντας και την κατάλληλη χημική εξίσωση υδρόλυσης (όπου χρειάζεται).

i.....  
.....  
.....

ii.....  
.....  
.....

iii.....  
.....  
.....

(β) i.Να υπολογίσετε τον αριθμό οξείδωσης των στοιχείων που είναι υπογραμμισμένα

στις πιο κάτω ουσίες ή ιόντα:

(μον.3)

KNO<sub>3</sub> .....

H<sub>2</sub> PO<sub>4</sub><sup>-</sup> .....

K<sub>2</sub> Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> .....

CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> .....

ii Να διορθώσετε με συντελεστές την πιο κάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση: (μον.3)



iii. Να γράψετε ποιο είναι το αναγωγικό και ποιο το οξειδωτικό σώμα, αιτιολογώντας την απάντησή σας με χρήση των αριθμών οξείδωσης. (μον.1)

.....  
.....

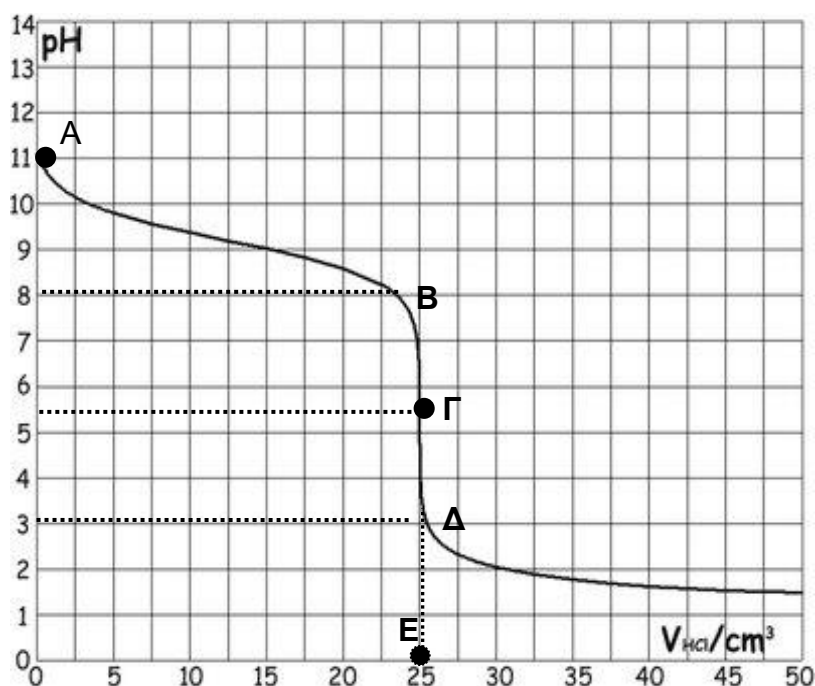
### **ΜΕΡΟΣ Γ΄: Ερωτήσεις 11-12**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 11-12.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες (σύνολο 20 μονάδες).

### Ερώτηση 11

Δίνεται η καμπύλη εξουδετέρωσης 20 mL διαλύματος ασθενούς βάσης BOH, με διάλυμα HCl 0,1M.



(α) Να γράψετε:

(μον.2)

- Ποιο είναι το μέτρο και ποιο το άγνωστο στην πιο πάνω ογκομέτρηση;  
.....
- Η πιο πάνω ογκομέτρηση αν ανήκει στις ογκομετρήσεις οξυμετρίας ή αλκαλυμετρίας;  
.....
- Μεταξύ ποιών ορίων pH κυμαίνεται (κατά προσέγγιση) η ζώνη εξουδετέρωσης.  
.....

(β) Να γράψετε ποιο από τα σημεία που δίνονται πάνω στην καμπύλη είναι:

(μον.2)

- το ισοδύναμο σημείο .....
- το σημείο στο οποίο μέσα στην κωνική φιάλη υπάρχει μόνο άλας. ....
- το αρχικό pH του διαλύματος που ογκομετρείται. ....
- ο ισοδύναμος όγκος .....

(γ) Ποιο είναι το pH στο ισοδύναμο σημείο, είναι όξινο, αλκαλικό ή ουδέτερο;

Δικαιολογείστε την τιμή του. (μον.1)

.....  
.....  
.....

(δ) Να υπολογίσετε τη μοριακότητα του διαλύματος της βάσης BOH. (μον.2)

(ε) Να υπολογίσετε τη σταθερά διάστασης ( $K_B$ ) της βάσης; (μον.2)

(ζ) Διαθέτουμε δυο δείκτες Α και Β με  $K_A = 10^{-5}$ ,  $K_B = 10^{-9}$ .

Ποιος είναι ο καταλληλότερος για την ογκομέτρηση αυτή. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (μον.1)

## Ερώτηση 12

(α) Να συμπληρώσετε τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν. (μον.2)

- Σύμφωνα με την κβαντομηχανική το ηλεκτρόνιο θεωρείται ως κινούμενο σωματίδιο αλλά ταυτόχρονα και ως .....
- Στην κβαντομηχανική δε μιλάμε για τη θέση ενός ηλεκτρονίου αλλά για την ..... να βρίσκεται σε μια ορισμένη θέση ένα ηλεκτρόνιο.
- Ο χώρος γύρω από τον πυρήνα, όπου υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να βρίσκεται το ηλεκτρόνιο σε μια δεδομένη στιγμή ονομάζεται ατομικό .....
- Κάθε κύρια στιβάδα χωρίζεται σε διάφορα ενεργειακά επίπεδα, που αποτελούν τις διαφορές .....

(β) Το ηλεκτρόνιο περιγράφεται από την κβαντομηχανική με τέσσερις κβαντικούς αριθμούς. Στον πίνακα που ακολουθεί στην 1<sup>η</sup> στήλη δίνονται τα ονόματα των κβαντικών αριθμών. Να γράψετε στη 2<sup>η</sup> στήλη τα σύμβολα των κβαντικών αριθμών και στην 3<sup>η</sup> στήλη τι προσδιορίζει ο κάθε κβαντικός αριθμός (μον.4)

Κβαντικοί αριθμοί	Σύμβολο κβαντικού αριθμού	Τι προσδιορίζει ο κάθε κβαντικός αριθμός
κύριος κβαντικός αριθμός		
αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός		
μαγνητικός κβαντικός αριθμός		
κβαντικός αριθμός του spin		

(γ) Δίνονται τα άτομα:  $^{15}\text{P}$ ,  $^{19}\text{K}$

ι. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες με τη μέθοδο των τροχιακών). (μον.2)

$^{15}\text{P}$  : .....

$^{19}\text{K}$  : .....

ii. Να απεικονίσετε με βέλη τις πιο πάνω ηλεκτρονιακές δομές, ώστε να φαίνεται και η τοποθέτηση των ηλεκτρονίων κατά τροχιακό. Να γράψετε επίσης τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων για το κάθε άτομο. (μον.2)

<sup>15</sup>P : .....

<sup>19</sup>K : .....

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

Ο Διευθυντής

Ιωάννης Ορφανίδης