

**24ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 20 Μαρτίου 2010**  
**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.

- Μην ξεχάσετε να γράψετε ευανάγνωστα, στο χώρο που θα καλυφθεί αδιαφανώς, το **όνομά σας**, τη **διεύθυνσή σας**, τον **αριθμό του τηλεφώνου σας**, το **όνομα του σχολείου σας**, την **τάξη σας** και τέλος την **υπογραφή σας**.

- Να καλύψετε τα στοιχεία σας, αφού προηγουμένως πιστοποιηθεί η ταυτότητά σας κατά την παράδοση του γραπτού σας.

- Για κάθε ερώτηση του 1ου Μέρους **μια και μόνον απάντηση** από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 8, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

**Προσοχή:**

***Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων.***

Κάθε σωστή απάντηση του **1ου Μέρους** λαμβάνει **2 μονάδες**. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από 2 περίπου ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Στο **2ο Μέρος** των ασκήσεων αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τις ασκήσεις του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τις ασκήσεις του 2ου Μέρους είναι συνολικά 40.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- Προσπαθείστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.

- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

**ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ**

ο αριθμός Avogadro,  $N_A, L = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

η σταθερά Faraday,  $F = 96\,487 \text{ C mol}^{-1}$

σταθερά αερίων  $R = 8,314\,510\,(70) \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

μοριακός όγκος αερίου σε STP  $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$

1 atm = 760 mm Hg

$K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$  στους 25 °C

**Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):**

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	Ti = 48	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

1. Το ξίδι του εμπορίου γράφει στην ετικέτα: «περιέχει 4,1% w/w οξικό οξύ» ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $M_r=60$ ). Αν η πυκνότητα του ξιδιού είναι 1,01 g/mL, η συγκέντρωση του ξιδιού σε οξικό οξύ είναι:

- A. 0,38 M
- B. 0,69 M
- Γ. 1,10 M
- Δ. 4,10 M

2. Ποια είναι η τελική συγκέντρωση των  $\text{Cl}^-$  στο μίγμα που προκύπτει από την ανάμειξη 25 mL διαλύματος  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  0,1 M και 350 mL διαλύματος  $\text{BaCl}_2(\text{aq})$  0,15 M και μετά αραιωθεί μέχρι το 1,0 L.

- A. 0,051 M
- B. 0,105 M
- Γ. 0,150 M
- Δ. 0,264 M

3. Σε 27 °C και πίεση 0,50 atm η πυκνότητα ενός αέριου υδρογονάνθρακα βρέθηκε 0,89 g/L. Ο υδρογονάνθρακας πιθανό να είναι:

- A.  $\text{CH}_4$
- B.  $\text{C}_2\text{H}_4$
- Γ.  $\text{C}_2\text{H}_6$
- Δ.  $\text{C}_3\text{H}_8$

4. Κατά την οξείδωση του τολουολίου ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ ) σε βενζοϊκό οξύ ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ), μεταβάλλεται ο αριθμός οξείδωσης σε ένα μόνο άτομο άνθρακα. Η μεταβολή αυτή ισούται με:

- A. 1
- B. 2
- Γ. 4
- Δ. 6

5. Ποιο από τα επόμενα ιόντα στη θεμελιώδη ηλεκτρονιακή κατάσταση έχει μεγαλύτερο αριθμό ασύζευκτων ηλεκτρονίων;

- A.  ${}_{25}\text{Mn}^{3+}$
- B.  ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$
- Γ.  ${}_{27}\text{Co}^{3+}$
- Δ.  ${}_{28}\text{Ni}^{2+}$

6. Πόσα ηλεκτρόνια στο άτομο  ${}_{18}\text{Ar}$  στη θεμελιώδη ηλεκτρονιακή κατάσταση έχουν  $m_l = +1$ ;

- A. 2
- B. 4
- Γ. 6
- Δ. 12

7. Πόσα ηλεκτρόνια το πολύ μπορούν να υπάρχουν σε ένα άτομο που να έχουν:

$$n=3, l=2, m_s = -1/2 ;$$

- A. 5  
B. 9  
Γ. 10  
Δ. 18

8. Ο συμβολισμός  $4f^6$  δηλώνει υποστιβάδα που κατέχεται από 6 ηλεκτρόνια και περιγράφεται από τους κβαντικούς αριθμούς:

- A.  $n=4$  και  $l=2$   
B.  $n=4$  και  $l=3$   
Γ.  $n=4$  και  $l=4$   
Δ. κανένα από τα προηγούμενα

9. Ποια ηλεκτρονιακή δομή είναι σωστή για το ιόν  ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ ;

- A.  $[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$   
B.  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^3$   
Γ.  $[\text{Ar}] 4s^1 3d^4$   
Δ.  $[\text{Ar}] 3d^5$

10. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστή, αναφορικά με την ηλεκτρονιακή δόμηση πολυηλεκτρονικών ατόμων;

- A. Η πλήρωση της  $(n-1)d$  υποστιβάδας προηγείται της  $ns$  υποστιβάδας.  
B. Η πλήρωση της  $(n+1)d$  υποστιβάδας προηγείται της  $nf$  υποστιβάδας.  
Γ. Η πλήρωση της  $nf$  υποστιβάδας προηγείται της  $(n+2)s$  υποστιβάδας.  
Δ. Η πλήρωση της  $ns$  υποστιβάδας προηγείται της  $(n-1)d$  υποστιβάδας.

11. Ποιο από τα επόμενα ιόντα έχει τη μικρότερη ακτίνα:

- A.  ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$   
B.  ${}_{19}\text{K}^+$   
Γ.  ${}_{17}\text{Cl}^-$   
Δ.  ${}_{16}\text{S}^{2-}$

12. Ο ατομικός αριθμός του 4<sup>ου</sup> μέλους της ομάδας των αλκαλίων είναι:

- A. 19  
B. 27  
Γ. 37  
Δ. 55

13. Η ηλεκτρονιακή δομή στοιχείου που βρίσκεται στην 5<sup>η</sup> περίοδο και στην 15<sup>η</sup> ομάδα είναι:

- A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 5p^3$   
B.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$   
Γ.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^3$   
Δ.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5$

14. Ποιο από τα επόμενα στοιχεία έχει την μεγαλύτερη 2<sup>η</sup> ενέργεια ιοντισμού;

- A.  ${}_2\text{He}$
- B.  ${}_3\text{Li}$
- Γ.  ${}_9\text{F}$
- Δ.  ${}_{53}\text{I}$

15. Ποιο από τα επόμενα στοιχεία έχει μεγαλύτερη 1<sup>η</sup> ενέργεια ιοντισμού;

- A.  ${}_{11}\text{Na}$
- B.  ${}_{19}\text{K}$
- Γ.  ${}_{12}\text{Mg}$
- Δ.  ${}_{20}\text{Ca}$

16. Η σειρά με την οποία αυξάνεται ο βασικός χαρακτήρας των επόμενων οξειδίων είναι:

- A.  $\text{Na}_2\text{O} < \text{Al}_2\text{O}_3 < \text{MgO} < \text{SiO}_2$
- B.  $\text{Na}_2\text{O} < \text{MgO} < \text{Al}_2\text{O}_3 < \text{SiO}_2$
- Γ.  $\text{SiO}_2 < \text{Al}_2\text{O}_3 < \text{MgO} < \text{Na}_2\text{O}$
- Δ.  $\text{SiO}_2 < \text{MgO} < \text{Al}_2\text{O}_3 < \text{Na}_2\text{O}$

17. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστή;

- A. Το  $pH$  του καθαρού νερού στους  $80^\circ\text{C}$  είναι μικρότερο του 7.
- B. Το  $pH$  διαλύματος  $\text{NaOH}$   $10^{-8}\text{ M}$  είναι 6.
- Γ. Το καθαρό νερό στους  $80^\circ\text{C}$  είναι όξινο.
- Δ. Η  $K_a$  του οξικού οξέος αυξάνεται αν προσθέσουμε σε διάλυμά του οξικό νάτριο.

18. Ποια από τις επόμενες ουσίες όταν διαλυθεί στο νερό θα δώσει την υψηλότερη τιμή  $pH$ ;

- A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- B.  $\text{KBr}$
- Γ.  $\text{KI}$
- Δ.  $\text{KF}$

19. Ποιο από τα επόμενα θα σχηματίσει ρυθμιστικό διάλυμα όταν διαλυθεί στο νερό;

- A.  $0,2\text{ mol HNO}_3 + 0,1\text{ mol NaOH}$
- B.  $0,2\text{ mol KCl} + 0,1\text{ mol HCl}$
- Γ.  $0,4\text{ mol KNO}_2 + 0,2\text{ mol HCl}$
- Δ.  $0,5\text{ mol NH}_3 + 0,5\text{ mol HCl}$

20. Ποια από τις επόμενες ενώσεις έχει δεσμούς που σχηματίζονται με επικάλυψη  $sp$  (υβριδικών) και  $p$  (ατομικών) τροχιακών;

- A.  $\text{BF}_3$
- B.  $\text{BeCl}_2$
- Γ.  $\text{NH}_3$
- Δ.  $\text{H}_2\text{O}$

21. Η οξείδωση της 2-μεθυλο-1-βουτανόλης με περίσσεια όξινου διαλύματος  $\text{KMnO}_4(\text{aq})$  δίνει:

- A. 2-μεθυλοβουτανάλη
- B. 2-μεθυλοβουτανικό οξύ
- Γ. 2-μεθυλοβουτανάλη και 2-μεθυλοβουτανικό οξύ
- Δ. 2-πεντανόνη

22. Το προπίνιο όταν διαβιβαστεί

- A. σε υδατικό διάλυμα  $\text{KOH}$  σχηματίζει άλας  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CK}$
- B. σε αμμωνιακό υδατικό διάλυμα  $\text{CuCl}$  σχηματίζει άλας  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCu}$
- Γ. σε υδατικό διάλυμα θειικού οξέος σχηματίζει προπανάλη
- Δ. σε  $\text{HBr}$  σχηματίζει  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBr}_2$

23. Το κύριο προϊόν της αντίδρασης που γίνεται σε όξινο περιβάλλον, παρουσία  $\text{HgSO}_4$ :  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ , είναι:

- A.  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$
- B.  $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
- Γ.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
- Δ.  $\text{O}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$

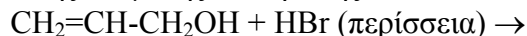
24. Ένωση X ( $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ ) οξειδώνεται σε ένωση Ψ ( $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ ). Η ένωση Ψ δεν ανάγει το αντιδραστήριο Fehling ούτε δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση. Η ένωση X είναι:

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
- B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- Γ.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- Δ.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$

25. Μια ένωση X ( $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ) κατά την υδρόλυσή της σε όξινο περιβάλλον δίνει δύο ενώσεις που αποχρωματίζουν όξινο διάλυμα  $\text{KMnO}_4$  και η μια από αυτές δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση. Ο συντακτικός τύπος της ένωσης X είναι:

- A. μεθανικός προπυλεστέρας
- B. αιθανικός αιθυλεστέρας
- Γ. μεθανικός ισοπροπυλεστέρας
- Δ. προπανικός μεθυλεστέρας

26. Ποιο είναι το προϊόν της επόμενης αντίδρασης;



- A. 1,1-διβρωμοπροπάνιο
- B. 3-βρωμο-1-προπένιο
- Γ. 2-βρωμο-1-προπανόλη
- Δ. 1-βρωμο-1-προπανόλη

27. Ποια από τα επόμενα αντιδραστήρια θα οδηγήσουν, μετά από υδρόλυση του προϊόντος τους, σε παρασκευή της 2-πεντανόλης;

- A. προπανόνη και μεθυλομαγνησιοχλωρίδιο.
- B. ακεταλδεΐδη και βουτυλομαγνησιοχλωρίδιο.
- Γ. βουτανόνη και μεθυλομαγνησιοχλωρίδιο.
- Δ. βουτανάλη και μεθυλομαγνησιοχλωρίδιο.

28. Το σωστό όνομα της ένωσης:  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ , είναι:
- A. 4,5,5-τριμέθυλο-1-πεντένιο  
 B. 4-μέθυλο-4-ισοπρόπυλο-1-βουτένιο  
 Γ. 4,5-διμέθυλο-1-εξένιο  
 Δ. 2,3-διμέθυλο-5-εξένιο
29. Ποιο από τα επόμενα δεν είναι ισομερές του  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$ ;
- A. 1-βρωμο-2,2-διμεθυλοπροπάνιο  
 B. 1-βρωμο-3-μεθυλοβουτάνιο  
 Γ. 2-βρωμο-3-μεθυλοβουτάνιο  
 Δ. 2-βρωμο-2-μεθυλοπεντάνιο
30. Ποια από τις επόμενες ενώσεις αντιδρά με  $\text{NaHCO}_3$  και ελευθερώνει αέριο;
- A.  $\text{HCOOH}$   
 B.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$   
 Γ.  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 Δ.  $\text{HC}\equiv\text{CH}$

**ΑΣΚΗΣΗ 1**

Ένα διάλυμα ( $\Delta$ ) περιέχει  $\text{HCl}$   $0,1\text{M}$  και μονοπρωτικό οξύ  $\text{HA}$   $0,1\text{M}$  ( $K_a=10^{-5}$ ).

- (α) Ποιο είναι το  $\text{pH}$  του διαλύματος  $\Delta$  και ο βαθμός ιοντισμού του  $\text{HA}$ ;
- (β) Σε  $1\text{L}$  του  $\Delta$  προσθέτουμε  $0,15\text{ mol KOH}$ , χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα  $\Delta 1$ . Ποιο είναι το  $\text{pH}$  του διαλύματος  $\Delta 1$ ;
- (γ) Σε  $1\text{L}$  του  $\Delta$  προσθέτουμε  $0,2\text{ mol KOH}$ , χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα  $\Delta 2$ . Ποιο είναι το  $\text{pH}$  του διαλύματος  $\Delta 2$ ;
- (δ) Σε  $1\text{L}$  του  $\Delta$  προσθέτουμε  $0,3\text{ mol KOH}$ , χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα  $\Delta 3$ . Ποιο είναι το  $\text{pH}$  του διαλύματος  $\Delta 3$ ;

**ΑΣΚΗΣΗ 2**

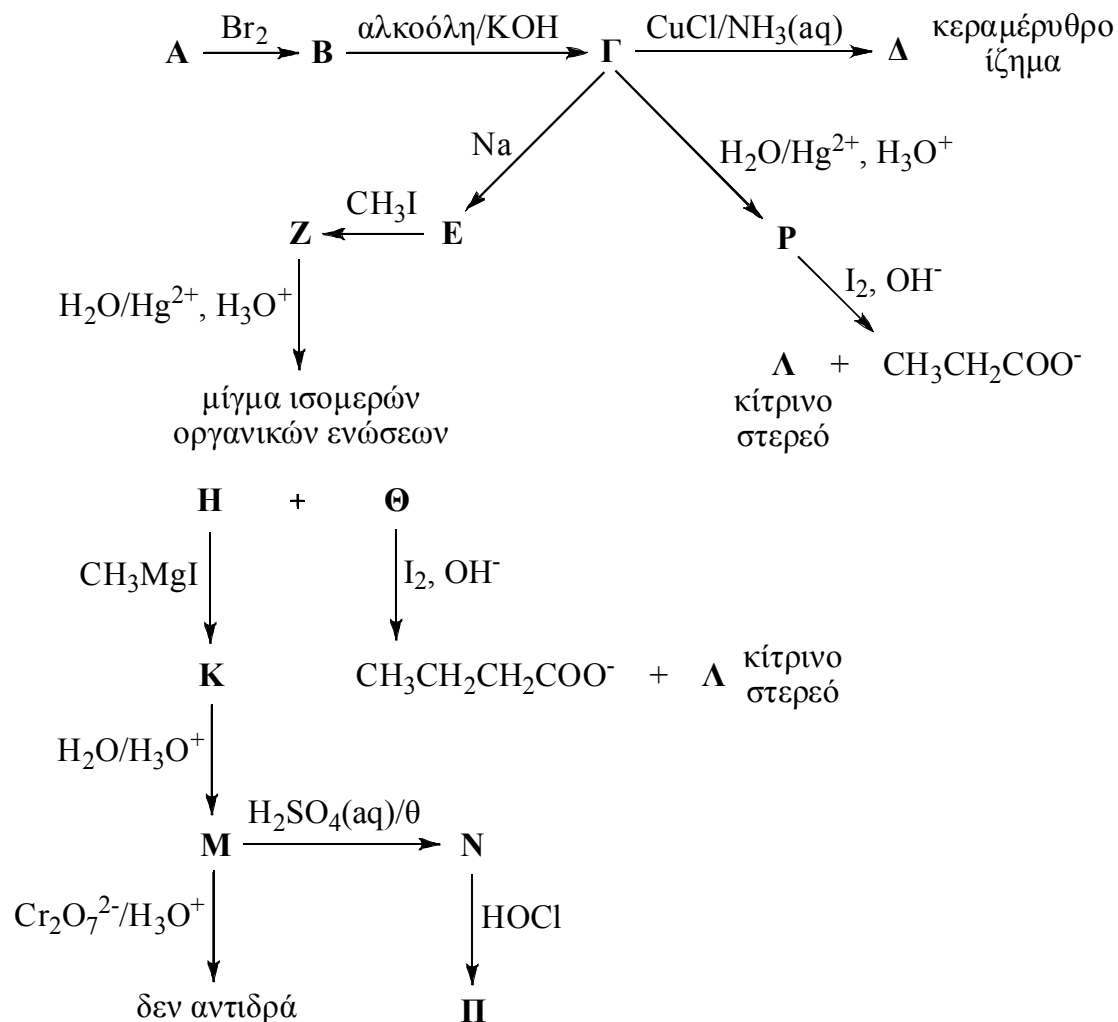
Έχουμε δύο διαλύματα, ένα μεθανικού οξέος ( $K_a = 10^{-4}$ ) συγκέντρωσης  $0,1\text{ M}$  και ένα αιθανικού οξέος ( $K_a = 10^{-5}$ ). Τα δύο αυτά διαλύματα έχουν το ίδιο  $\text{pH}$ . Αναμιγνύοντας  $500\text{ mL}$  από το καθένα από τα διαλύματα αυτά προκύπτει το διάλυμα  $A$ . Στο διάλυμα  $A$  προσθέτουμε  $10\text{ g Mg}$ .

Υπολογίστε:

- (α) το  $\text{pH}$  των δύο διαλυμάτων των οξέων.  
 (β) τον όγκο του αερίου που εκλύεται υπό STP μετά την προσθήκη του μαγνησίου.  
 (γ) την ποσότητα μαγνησίου που δεν αντέδρασε.  
 (δ) Τα  $\text{mL}$  διαλύματος  $0,10\text{ M KMnO}_4$  που απαιτούνται, ώστε να αποχρωματιστούν  $500\text{ mL}$  διαλύματος  $A$ ;

**ΑΣΚΗΣΗ 3**

Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Κ, Λ, Μ, Ν, Π, Ρ του παρακάτω ιστοδιαγράμματος και τις χημικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα:



**ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' Λυκείου  
1ου ΜΕΡΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ**

**1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής**

1	7	13	19	25
2	8	14	20	26
3	9	15	21	27
4	10	16	22	28
5	11	17	23	29
6	12	18	24	30

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

**Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Γ' Λυκείου  
24ου ΠΔΜΧ (20-03-2010)**

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:  
Σχολείο - τηλέφωνο:

**1ο ΜΕΡΟΣ:** Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Ορθές απαντήσεις x 2 = ..... = ..... / 60 βαθμοί

**2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα**

1. .... /16
2. .... /16
3. .... /18

**ΣΥΝΟΛΟ:** /40

**ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ :** /100