

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 $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$
 $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$
 $K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ 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» (CH_3COOH , $M_r=60$). 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 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. CH_4
- B. C_2H_4
- Γ. C_2H_6
- Δ. C_3H_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 $(n-1)d$ υποστοιβάδας προηγείται της ns υποστοιβάδας.
- B. Η πλήρωση της $(n+1)d$ υποστοιβάδας προηγείται της nf υποστοιβάδας.
- Γ. Η πλήρωση της nf υποστοιβάδας προηγείται της $(n+2)s$ υποστοιβάδας.
- Δ. Η πλήρωση της ns υποστοιβάδας προηγείται της $(n-1)d$ υποστοιβάδας.

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^{ου} μέλους της ομάδας των αλκαλίων είναι:

- A. 19
- B. 27
- Γ. 37
- Δ. 55

13. Η ηλεκτρονιακή δομή στοιχείου που βρίσκεται στην 5^η περίοδο και στην 15^η 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^η 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^η 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°C είναι μικρότερο του 7.
- B. Το pH διαλύματος NaOH 10^{-8} M είναι 6.
- Γ. Το καθαρό νερό στους 80°C είναι όξινο.
- Δ. Η K_a του οξικού οξέος αυξάνεται αν προσθέσουμε σε διάλυσμά του οξικό νάτριο.

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

- A. NH_4Cl
- B. KBr
- Γ. KI
- Δ. 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. BF_3
- B. BeCl_2
- Γ. NH_3
- Δ. H_2O

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

23. Το κύριο προϊόν της αντίδρασης που γίνεται σε όξινο περιβάλλον, παρουσία 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. $\text{O}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$

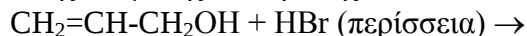
24. Ένωση X ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$) οξειδώνεται σε ένωση Ψ ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$). Η ένωση Ψ δεν ανάγει το αντιδραστήριο Fehling ούτε δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση. Η ένωση X είναι:

- 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 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 NaHCO_3 και ελευθερώνει αέριο;

- A. HCOOH
- B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- Γ. CH_3OH
- Δ. $\text{HC}\equiv\text{CH}$

ΑΣΚΗΣΗ 1

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

(α) Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ και ο βαθμός ιοντισμού του HA ;

(β) Σε 1L του Δ προσθέτουμε $0,15\text{ mol KOH}$, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ1. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ1;

(γ) Σε 1L του Δ προσθέτουμε $0,2\text{ mol KOH}$, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ2. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ2;

(δ) Σε 1L του Δ προσθέτουμε $0,3\text{ mol KOH}$, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ3. Ποιο είναι το pH του διαλύματος Δ3;

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 pH . Αναμιγνύοντας 500 mL από το καθένα από τα διαλύματα αυτά προκύπτει το διάλυμα Α. Στο διάλυμα Α προσθέτουμε 10 g Mg .

Υπολογίστε:

(α) το pH των δύο διαλυμάτων των οξέων.

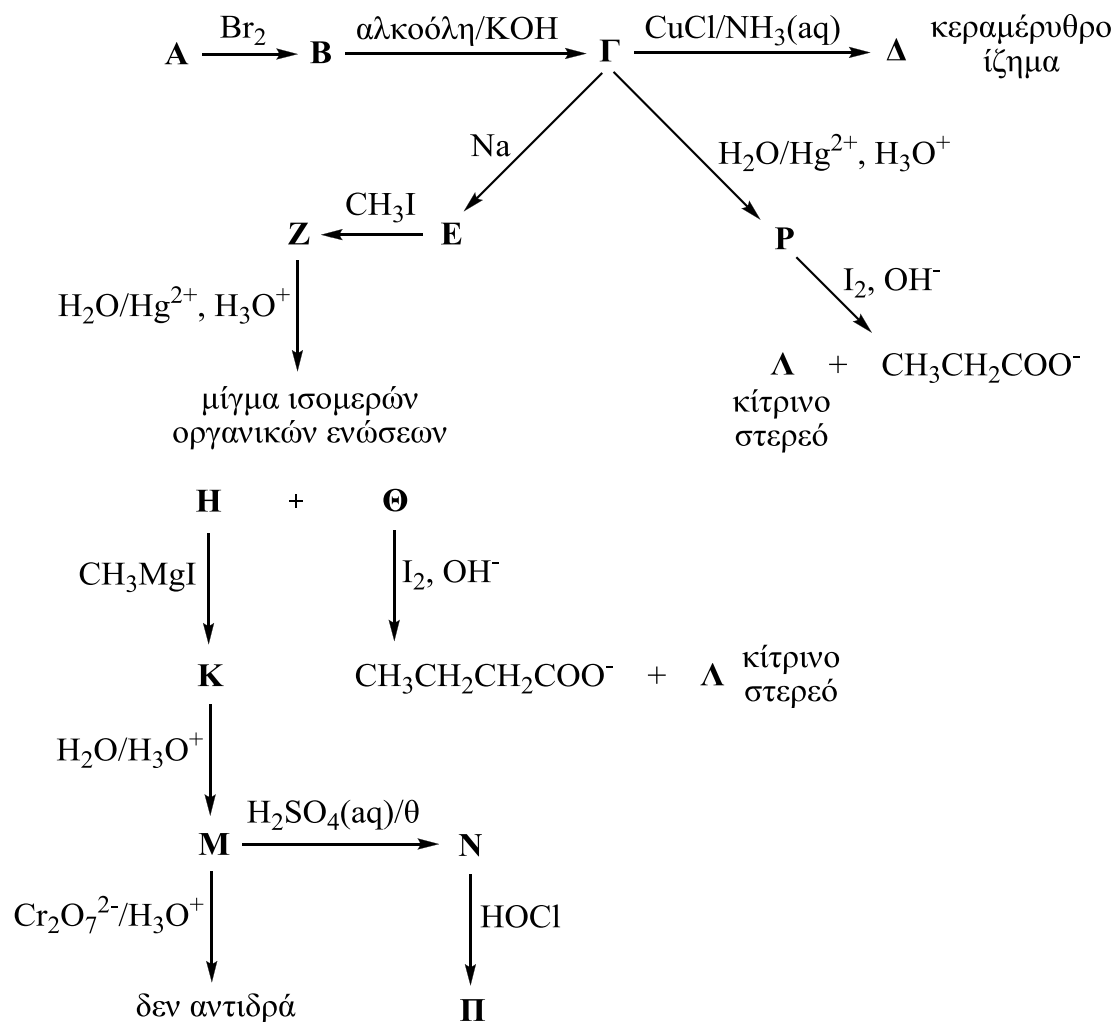
(β) τον όγκο του αερίου που εκλύεται υπό STP μετά την προσθήκη του μαγνησίου.

(γ) την ποσότητα μαγνησίου που δεν αντέδρασε.

(δ) Τα mL διαλύματος $0,10\text{ M KMnO}_4$ που απαιτούνται, ώστε να αποχρωματιστούν 500 mL διαλύματος Α;

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