

27^{ος} ΠΜΔΧ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 30 - 03 - 2013

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ



**ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS**

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988

Κάνιγγος 27

106 82 Αθήνα

Τηλ.: 210 38 21 524

210 38 29 266

Fax: 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr

27 Kanningos Str.

106 82 Athens

Greece

Tel. ++30 210 38 21 524

++30 210 38 29 266

Fax: ++30 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr

27^{ος}
**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

Σάββατο, 30 Μαρτίου 2013

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

27ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 30 Μαρτίου 2013
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** (ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής) 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.

Κάθε σωστή απάντηση του **1ου Μέρους** λαμβάνει **2 μονάδες** (συνολικά 60 μονάδες).

Προσοχή:

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

- 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 μονάδες.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ

Αριθμός Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Σταθερά αερίων $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Μοριακός όγκος αερίου σε STP, $V_m = 22,4 \text{ L mol}^{-1}$

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

$pK_{a, \text{HCOOH}} = 4,0$, $pK_{a, \text{CH}_3\text{COOH}} = 5,0$, $pK_{a, \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}} = 5,2$, $pK_{a, \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}} = 5,1$

Σταθερά Planck, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

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	Ca = 40
Fe = 56	Cr = 52	K = 39	Mn = 55

Μέρος 1^ο

- Στοιχείο Μ το οποίο ανήκει στην πρώτη σειρά στοιχείων μετάπτωσης, σχηματίζει ιόν M^{3+} , που έχει 3 ηλεκτρόνια στην υποστιβάδα 3d. Το στοιχείο Μ είναι:
α. ${}_{23}V$ β. ${}_{25}Mn$ γ. ${}_{24}Cr$ δ. ${}_{26}Fe$
- Στην αντίδραση: $H_2SO_4 + HNO_3 \rightarrow HSO_4^- + NO_2^+ + H_2O$, το HNO_3 συμπεριφέρεται ως:
α. οξύ β. διαλύτης γ. βάση δ. καταλύτης
- Από τις ακόλουθες αντιδράσεις, οξειδοαναγωγική αντίδραση είναι:
α. $H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS + 2HNO_3$ β. $N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$
γ. $2PCl_3 + O_2 \rightarrow 2POCl_3$ δ. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
- Σε 1L καθενός από τα επόμενα διαλύματα προστίθεται 0,1 mol NaOH. Μικρότερη μεταβολή pH θα παρατηρηθεί στο διάλυμα:
α. HCl 0,1 M β. NaOH 0,1 M
γ. NH_3 0,1 M- NH_4Cl 0,1 M δ. NH_3 1,0 M- NH_4Cl 1,0 M
- Υδατικό διάλυμα $NaNO_3$ θερμαίνεται από τους 25 °C στους 50 °C. Το pH του διαλύματος:
α. παραμένει αμετάβλητο β. αυξάνεται
γ. μειώνεται δ. δεν μπορεί να προβλεφθεί
- Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού του ${}_{12}Mg$ είναι 1450 kJ/mol. Η δεύτερη ενέργεια ιοντισμού του ${}_{11}Na$ είναι:
α. 1450 kJ/mol β. 650 kJ/mol γ. 4562 kJ/mol δ. 1250 kJ/mol
- Οι πρώτες ενέργειες ιοντισμού πέντε στοιχείων με διαδοχικούς ατομικούς αριθμούς είναι:

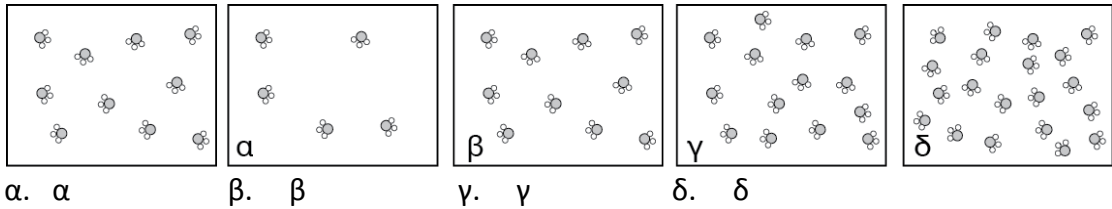
	A	B	Γ	Δ	E
kJ/mol	1000	1251	1521	496	738

Ο χημικός τύπος της ένωσης μεταξύ των A και Δ είναι:
α. DA_2 β. DA γ. Δ_2A δ. Δ_2A_3
- Από τα ακόλουθα ιόντα δεν είναι αμφιπρωτικό το:
α. HS^- β. $H_2PO_4^-$ γ. NH_4^+ δ. HCO_3^-
- Κατά τη διάλυση 0,1 mol CH_3OK σε H_2O και αραίωση μέχρις όγκου 1L στους 25°C, προκύπτει διάλυμα με pH:
α. 7 β. 13 γ. 1 δ. 11

10. Το H_2 δρα οξειδωτικά στην αντίδραση:
 α. $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ β. $2H_2 + CH \equiv CH \rightarrow CH_3CH_3$
 γ. $H_2 + 2K \rightarrow 2KH$ δ. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
11. Το στοιχείο Σ βρίσκεται με τη μορφή τριών ισοτόπων $^{56}\Sigma$, $^{57}\Sigma$, $^{58}\Sigma$, σε αναλογία ατόμων 3:2:1 αντίστοιχα. Η μέση σχετική ατομική μάζα του Σ είναι:
 α. 57,00 β. 56,67 γ. 59,00 δ. 57,33
12. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις: $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$, $\Delta H_1 = +498 \text{ kJ}$ και $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$, $\Delta H_2 = +284 \text{ kJ}$. Η ΔH της αντίδρασης $O_3(g) \rightarrow 3O(g)$, είναι:
 α. +214 kJ β. +356 kJ γ. +463 kJ δ. +605 kJ
13. Ποσότητα HCl διαβιβάζεται σε περίσσεια διαλύματος $NaHCO_3$ (διάλυμα Δ₁). Μετά την ολοκλήρωση της αντίδρασης, η μάζα του διαλύματος είναι:
 α. ίση με τη μάζα του Δ₁ β. μεγαλύτερη από τη μάζα του Δ₁
 γ. μικρότερη από τη μάζα του Δ₁ δ. διπλάσια της μάζας του Δ₁
14. Το αμινοξύ γλυκίνη (H_2NCH_2COOH) δεν αντιδρά με:
 α. HCl β. H_2NCH_2COOH γ. KOH δ. KCl
15. Κατά την προσθήκη HCl σε προπένιο παρατηρείται:
 α. μεταβολή του υβριδισμού των ανθράκων 1-2 από sp^3 σε sp^2 και ταυτόχρονα οξείδωση του άνθρακα 2 και αναγωγή του άνθρακα 1.
 β. μεταβολή του υβριδισμού των ανθράκων 1-2 από sp^2 σε sp^3 και ταυτόχρονα οξείδωση του άνθρακα 2 και αναγωγή του άνθρακα 1.
 γ. μεταβολή του υβριδισμού των ανθράκων 1-2 από sp^2 σε sp^3 και ταυτόχρονα οξείδωση του άνθρακα 1 και αναγωγή του άνθρακα 2.
 δ. μεταβολή του υβριδισμού των ανθράκων 1-2 από sp^2 σε sp^3 και οι αριθμοί οξείδωσης των ανθράκων δεν μεταβάλλονται.
16. Δείγμα 3 g ορείχαλκου (κράμα χαλκού και ψευδάργυρου) μετατρέπεται σε ρινίσματα και εισάγεται σε περίσσεια αραιού διαλύματος H_2SO_4 οπότε εκλύεται αέριο όγκου 0,336 L σε STP. Η %w/w περιεκτικότητα του ορείχαλκου σε Cu είναι:
 α. 32,5 β. 63,5 γ. 76,5 δ. 67,5
17. Από τα ακόλουθα άτομα και ιόντα δεν είναι παραμαγνητικό:
 α. ^{21}Sc β. $^{29}Cu^+$ γ. $^{25}Mn^{2+}$ δ. ^{16}S

18. Κατά την προσθήκη διαλύματος NaCl σε διάλυμα HCl (διάλυμα Δ1), η [Cl⁻] του τελικού διαλύματος σε σχέση με την συγκέντρωση του στο διάλυμα Δ1, είναι:
 α. μεγαλύτερη β. μικρότερη
 γ. ίση δ. δεν επαρκούν τα δεδομένα για να απαντήσουμε

19. Το πρώτο από τα ακόλουθα σχήματα αναπαριστά το πλήθος των H₃O⁺ που υπάρχουν σε ένα υδατικό διάλυμα οξικού οξέος. Αν διπλασιάσουμε τη συγκέντρωση του οξέος, το σχήμα που αναπαριστά πιο πιστά το νέο διάλυμα είναι:



20. Οι ισορροπίες: $\text{OH}^- + \text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{ClO}^-$
 $\text{HNO}_2 + \text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{NO}_2^- + \text{HClO}$

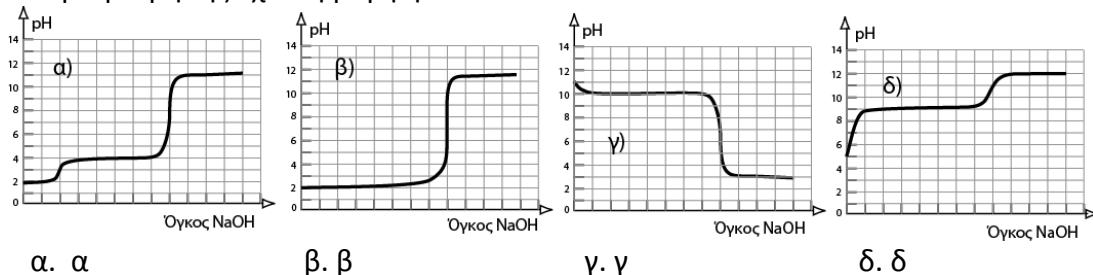
είναι και οι δύο μετατοπισμένες προς τα δεξιά.

Η ισχύς των οξέων ελαττώνεται κατά τη σειρά:

- α. HClO > HNO₂ > H₂O β. H₂O > HClO > HNO₂
 γ. H₂O > HNO₂ > HClO δ. HNO₂ > HClO > H₂O
21. Διαθέτουμε 4 διαλύματα οξέων (HCl, HNO₃, HCOOH με pK_a ≈ 4 και CH₃COOH με pK_a ≈ 5) ίδιου όγκου (100 mL) και ίδιας συγκέντρωσης (0,1 M). Σε καθένα από τα διαλύματα αυτά προστίθενται μερικές σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης και στη συνέχεια βαθμιαία διάλυμα NaOH 0,5 M μέχρι να γίνει το κάθε διάλυμα ρόζ. Για τους όγκους των διαλυμάτων που προσθέσαμε ισχύει
 α. V_{HCl} = V_{HNO₃} = V_{HCOOH} = V_{CH₃COOH} β. V_{HCl} = V_{HNO₃} > V_{HCOOH} > V_{CH₃COOH}
 γ. V_{HCl} = V_{HNO₃} < V_{HCOOH} < V_{CH₃COOH} δ. V_{HCl} > V_{HNO₃} > V_{HCOOH} > V_{CH₃COOH}

22. Διαθέτουμε 4 διαλύματα οξέων (HCl, HNO₃, HCOOH με pK_a ≈ 4 και CH₃COOH με pK_a ≈ 5) ίδιου όγκου (100 mL) και ίδιου pH. Μεγαλύτερη ποσότητα στερεού NaOH απαιτείται για την εξουδετέρωση του διαλύματος:
 α. HCl β. HNO₃ γ. HCOOH δ. CH₃COOH

23. Διάλυμα NH₄NO₃ ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH. Η καμπύλη ογκομέτρησης έχει τη μορφή:



24. Διάλυμα όξινου άλατος με νάτριο του προπανοδιοϊκού οξέος (διπρωτικό οξύ με $pK_{a1} = 2,8$ και $pK_{a2} = 5,7$) είναι:
- α. όξινο β. αλκαλικό γ. ουδέτερο δ. δεν μπορεί να προβλεφθεί
25. Από τις ακόλουθες προτάσεις, σωστή είναι:
- α. Η εξίσωση Henderson, που επιτρέπει τον υπολογισμό του pH σε ρυθμιστικά διαλύματα ισχύει για οποιαδήποτε συγκέντρωση των συστατικών του.
- β. Από τις τιμές των σταθερών χημικής ισορροπίας μιας αντίδρασης, μπορούμε να προβλέψουμε την ταχύτητα της αντίδρασης.
- γ. Το pH διαλύματος που παρασκευάζεται από ανάμιξη ίσων όγκων δύο διαλυμάτων HCl με $pH = 2$ και $pH = 3$ αντίστοιχα, είναι 2,5.
- δ. Το pH υδατικού διαλύματος $(NH_4)_2CO_3$ 1,0 M είναι μικρότερο από το pH διαλύματος Na_2CO_3 1,0 M.
26. Το άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση και η ενέργεια του ηλεκτρονίου του είναι E_1 ($E_1 = - 2,18 \cdot 10^{-18}$ J). Η ενέργεια που πρέπει να απορροφήσει το άτομο αυτό για να μεταβεί το ηλεκτρόνιό του στην τροχιά με $n=3$, σύμφωνα με τον Bohr, είναι:
- α. $- 15 \cdot E_1 / 16$ β. $- 8 \cdot E_1 / 9$ γ. $- 2 \cdot E_1 / 3$ δ. $15 \cdot E_1 / 16$
27. Ο ιοντικός χαρακτήρας των χλωριδίων: $LiCl$, $BeCl_2$, CCl_4 , BCl_3 ελαττώνεται κατά τη σειρά:
- α. $LiCl > BeCl_2 > CCl_4 > BCl_3$ β. $LiCl > BeCl_2 > BCl_3 > CCl_4$
- γ. $BeCl_2 > LiCl > CCl_4 > BCl_3$ δ. $BCl_3 > BeCl_2 > CCl_4 > LiCl$
28. Το όνομα της ένωσης $C(CH_3)_3CH(OH)CH_2COOH$ είναι:
- α. 2,2 – διμέθυλο – 3 – υδροξυ πεντανικό οξύ
- β. 4,4 – διμέθυλο – 3 – υδροξυ πεντανικό οξύ
- γ. 4,4,4 – τριμέθυλο – 3 – υδροξυ βουτανικό οξύ
- δ. 4,4 – διμέθυλο – 3 – υδροξυ πεντανόνη
29. Από τις επόμενες οργανικές ενώσεις δεν αντιδρά με το KOH :
- α. CH_3CH_2COOH β. $CH_3CH_2CH_2OH$ γ. C_6H_5OH δ. CH_3CHCH_2COOH
- |
OH
30. Κατά την προσθήκη νερού στο ακετυλένιο παράγεται τελικά σταθερή χημική ένωση στην οποία τα άτομα του άνθρακα χρησιμοποιούν υβριδικά τροχιακά:
- α. sp και sp β. sp και sp^2 γ. sp^3 και sp^2 δ. sp και sp^3

Μέρος 2^ο**Άσκηση 1^η**

Σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL εισάγονται 15,0 g ισομοριακού μείγματος δύο αλάτων RCOONa και R'COONa και προστίθεται νερό μέχρι τη χαραγή (διάλυμα Δ1).

α. Ογκομετρούνται 25 mL του διαλύματος Δ1 με πρότυπο διάλυμα KMnO₄ 0,5 M και αποχρωματίζονται 8 mL του πρότυπου διαλύματος. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των αλάτων.

β. Άλλα 25 mL του διαλύματος Δ1 αραιώνονται με H₂O μέχρι τελικού όγκου 100 mL (διάλυμα Δ2). Να βρεθεί το pH του διαλύματος Δ2. (Οι τιμές των σταθερών ιοντισμού δίνονται στη 2^η σελίδα).

γ. Στο διάλυμα Δ2 προστίθεται 1 mL διαλύματος HCl 10 M (θεωρούμε ότι ο όγκος του διαλύματος που προκύπτει είναι 100 mL). Να υπολογιστεί:

- γ1. το ποσοστό κάθε άλατος που εξουδετερώνεται από το HCl
γ2. το pH του τελικού διαλύματος.

Άσκηση 2^η

Ο σιδηροπυρίτης, γνωστός και ως «χρυσός του τρελού», είναι ένα ορυκτό του FeS₂, το οποίο, παρότι περιέχει σημαντική ποσότητα σιδήρου, χρησιμοποιείται κυρίως στην βιομηχανία παρασκευής του θειικού οξέος, αλλά και για την παρασκευή θειικών αλάτων του σιδήρου, τα οποία έχουν ευρύτατη εφαρμογή στην παρασκευή μελανιών, χρωμάτων και βαφών συντήρησης καθώς και απολυμαντικών.

Μάζα 25,50 g σιδηροπυρίτη, ύστερα από μηχανικό καθαρισμό, θερμαίνεται με O₂, οπότε παράγεται οξειδίο του Fe³⁺ και διοξειδίο του θείου. Το παραγόμενο διοξειδίο του θείου υφίσταται καταλυτική οξειδωση σε τριοξειδίο του θείου το οποίο διαλύεται σε νερό και το διάλυμα αραιώνεται μέχρις όγκου 600 mL (διάλυμα Δ1). Το pH του Δ1 προσδιορίστηκε με πεχάμετρο και βρέθηκε ίσο με 0,28 στους 25^ο C.

α. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων

β. Να βρεθεί η περιεκτικότητα του σιδηροπυρίτη σε FeS₂.

γ. Σε 100 mL του διαλύματος Δ1 προστίθενται 2,08g στερεού NaOH, και προκύπτουν 100 mL διαλύματος Δ2. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ2.

Δίνεται ότι οι προσμείξεις του ορυκτού δεν παράγουν διοξειδίο του θείου.

Για το θειικό οξύ: $K_2=1,2 \cdot 10^{-2}$

Άσκηση 3^η

Μάζα 11,2 g αλκενίου A χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1^ο μέρος αντιδρά με HI και δίνει ένα και μοναδικό προϊόν (B), το οποίο αντιδρά με μαγνήσιο σε περιβάλλον άνυδρου αιθέρα και δίνει προϊόν Γ. Το 2^ο μέρος αντιδρά με H₂O σε όξινο περιβάλλον και δίνει ένα και μόνο προϊόν Δ, το οποίο οξειδώνεται πλήρως από KMnO₄ παρουσία H₂SO₄ και δίνει καρβονυλική ένωση Ε. Η ένωση Γ αντιδρά με την ένωση Ε και το προϊόν που παράγεται υδρολύεται και δίνει 13 g ένωσης Ζ.

Να βρεθούν:

α. Η ποσότητα (mol) της ένωσης Α

β. Οι συντακτικοί τύποι και τα ονόματα των Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ

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

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

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

**Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Γ' Λυκείου
27ου ΠΔΜΧ (30-03-2013)**

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Ορθές απαντήσεις x 2 = = / 60 βαθμοί

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. /15
2. /15
3. /10

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100