

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

**Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Γ' Λυκείου
19ου ΠΔΜΧ (05-03-2005)**

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:
Σχολείο - τηλέφωνο:

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Ορθές απαντήσεις x 2 = = / 40 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. /10
2. / 5
3. /16
4. /14
5. / 6
6. / 9

ΣΥΝΟΛΟ: /60

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΕΣ της Γ' Λυκείου

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

1 .. Δ...	6 .. Β...	11 .. Γ...	16 .. Δ...
2 .. Δ...	7 .. Β...	12 .. Α...	17 .. Δ...
3 .. Β...	8 .. Α...	13 .. Β..	18 .. Β. ή Γ..
4 .. Β...	9 .. Γ...	14 .. Γ...	19 .. Α...
5 .. Α...	10 .. Γ...	15 .. Β...	20 .. Δ...

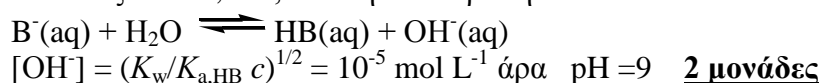
2^ο ΜΕΡΟΣ: ΛΥΣΕΙΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

1. Α)
$$K_c = \frac{[\text{HB}][\text{A}^-]}{[\text{HA}][\text{B}^-]} \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{K_{a,\text{HA}}}{K_{a,\text{HB}}} = 3 \quad \text{οπότε: } K_{a,\text{HB}} = 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$$

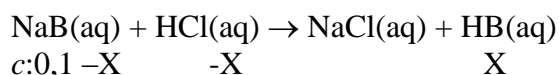
2 μονάδες

$[\text{H}_3\text{O}^+] = (K_{a,\text{HB}} c)^{1/2} = 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ άρα $\text{pH} = 3$ **2 μονάδες**

Β) Το 1 L διαλ/τος NaB 0,1 M, από την αντίδραση:



Έστω X mol HCl, άρα έχουμε στο ρυθμιστικό διάλυμα του ενός λίτρου:



2 μονάδες

Από την εξίσωση Henderson (ή από τη λογαριθμοποιημένη μορφή της, αυτή του Hasselbach), έχουμε ότι:

$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{a,\text{HB}} [\text{HB}]/[\text{NaB}]$ ή $10^{-5} = 10^{-5} \chi/0,1 - X$ και $X = 0,05 \text{ mol}$ **2 μονάδες**

ΣΥΝΟΛΟ 10 μονάδες

2. Α) $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T \Delta S^0 = 180,5 \text{ kJ} - 298 \text{ K} \cdot 24,9 \text{ J K}^{-1} = 180,5 \text{ kJ} - 7,4 \text{ kJ} = 173,1 \text{ kJ} > 0$
 άρα δεν γίνεται αυθόρμητα. Η οξείδωση του ατμοσφαιρικού αζώτου από το οξυγόνο.

3 μονάδες

Β) Στην ισορροπία έχουμε ότι $\Delta G^0 = 0$, άρα $\Delta H^0 - T \Delta S^0 = 0$, οπότε $T = \Delta H^0 / \Delta S^0 =$

$$= 30,91 \text{ kJ} / 93,2 \text{ J K}^{-1} = 30910 \text{ J} / 93,2 \text{ J K}^{-1} = 331,7 \text{ K}$$

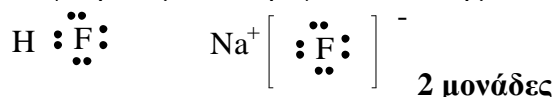
3 μονάδες

ΣΥΝΟΛΟ 6 μονάδες

3. Α) Τα στοιχεία της πρώτης περιόδου είναι 2, το υδρογόνο (${}_1\text{H}$) και το ήλιο, της δεύτερης 8 με το λίθιο (${}_3\text{Li}$) στην πρώτη ομάδα, η τρίτη περίοδος 8 στοιχεία με στοιχεί στην 1^η ομάδα το νάτριο (${}_{11}\text{Na}$), η τέταρτη περίοδος 18 με το κάλιο (${}_{19}\text{K}$) στην 1^η ομάδα κ.ο.κ. Άρα τα δύο στοιχεία Α και Β είναι το υδρογόνο και το νάτριο και το $Z = 1$.

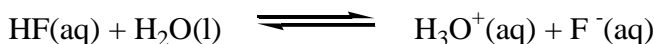
2 μονάδες

Β) ομοιοπολική ένωση του φθορίου με το υδρογόνο, ιοντική με το νάτριο



2 μονάδες

Γ)



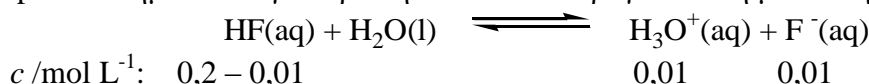
Το υδροφθορικό οξύ είναι ασθενές, το διάλυμά του είναι ηλεκτρικά αγώγιμο λόγω της αντίδρασης μερικού ιοντισμού του οξέος.



Επίσης λόγω της ολικής διάστασης του φθοριδίου του νατρίου το διάλυμά γίνεται περισσότερο αγώγιμο απ' ότι του διαλύματος του υδροφθορικού οξέος.

2 μονάδες

Δ) $\text{pH} = 2$ σημαίνει συγκέντρωση κατιόντων υδρογόνου ίση με 10^{-2} ή $0,01 \text{ mol L}^{-1}$



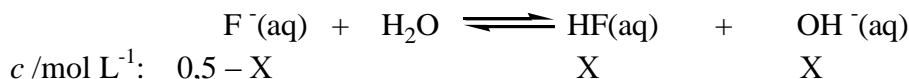
Εφαρμόζουμε το νόμο ισορροπίας κάνοντας και τις σχετικές προσεγγίσεις (η ποσότητα του νερού του αραιού διαλύματος παραμένει σταθερή, όπως και η μεταβολή της συγκέντρωσης του οξέος είναι μικρή).

$$K_a = \frac{10^{-2} \cdot 10^{-2}}{0,20 - 0,01} = \frac{10^{-2} \cdot 10^{-2}}{0,20} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$$

4 μονάδες



Η συζυγής βάση του HF είναι το ανιόν και η σταθερά διάστασής της είναι K_w/K_a . Οπότε έχουμε:



με $X \ll 0,5$

$$\frac{K_w}{K_a} = \frac{[\text{HF}][\text{OH}^-]}{[\text{F}^-]} \quad \text{ή} \quad \frac{10^{-14}}{5 \cdot 10^{-4}} = \frac{X^2}{0,5}$$

$$X = [\text{OH}^-] = 10^{-5,5} \text{ mol L}^{-1} \quad \text{άρα pH} = 8,5 \quad \mathbf{4 \text{ μονάδες}}$$

Ε) Έστω αναμιγνύουμε τους όγκους V_1 και V_2 των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 . Η νέα συγκέντρωση του οξέος γίνεται: $[\text{HF}] = 0,2 \cdot V_1/V_1+V_2$ και η νέα συγκέντρωση του άλατος c_{NaF} ή $[\text{F}^-] = 0,5 V_2/V_1+V_2$. Από την εξίσωση Henderson-Hasselbach έχουμε:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{F}^-]}{[\text{HF}]}$$

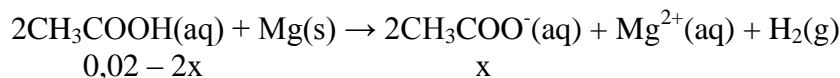
$$7 = 4 - \log 5 + \log 5 V_2/2 V_1 \quad 3 + \log 2 = \log V_2/V_1 \quad \underline{V_1/V_2 = 1/2000}$$

2 μονάδες**ΣΥΝΟΛΟ 16 μονάδες**

4. Α) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ Από τη θεωρία Ostwald έχουμε ότι: $[\text{H}_3\text{O}^+] = (K_a \cdot c)^{1/2}$. $[\text{H}_3\text{O}^+] = (2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-1})^{1/2} = 10^{-2,85} \text{ M}$, $\text{pH} = 2,85$

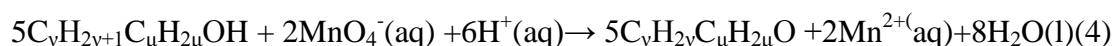
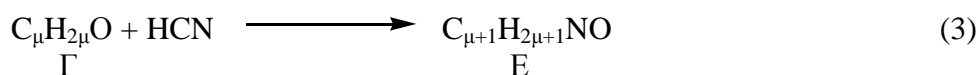
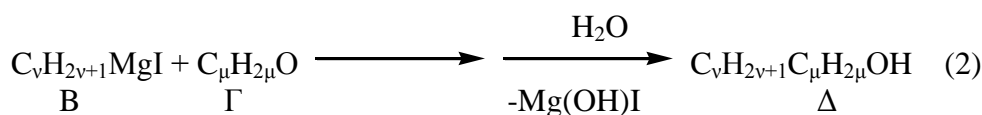
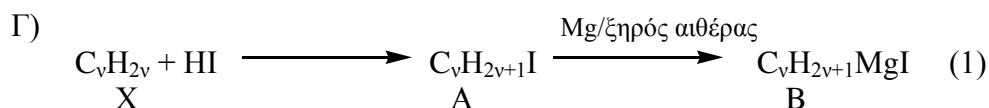
2 μονάδες

Β) Τα 200 mL διαλ/τος οξικού οξέος περιέχουν 0,02 mol. Τα 2x mol Mg αντιδρούν με μέρος των 0,02 mol οξέος, οπότε σχηματίζουν x mol οξικών ανιόντων (συζυγούς βάσης).



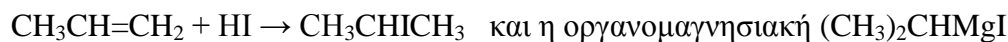
Δηλαδή στο προκύπτον ρυθμιστικό διάλυμα των 200 mL έχουμε την περίσσεια του οξέος συγκέντρωσης $(0,10 - 10x) \text{ M}$ και συζυγούς βάσης $5x \text{ M}$. Εφαρμόζοντας τη θεωρία Henderson έχουμε ότι: $[\text{H}_3\text{O}^+] = K_a [\text{CH}_3\text{COOH}]/[\text{CH}_3\text{COO}^-]$

$$10^{-5} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 0,10 - 10x / 5x \quad x = 0,02/3 \text{ mol Mg} \quad \mathbf{2 \text{ μονάδες}}$$

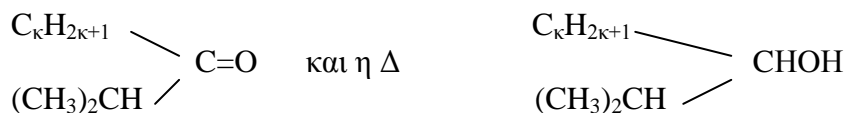
 Δ Z (κετόνη)**4 μονάδες**

Δ) Από την αντίδραση (2) x mol της Γ σχηματίζουν τη Δ με αυξημένη μάζα κατά 10,56 g. Δηλαδή $x(14v+2) = 10,56$ (I). Από την αντίδραση (3) 2x mol της Γ γίνονται

κυανυδρίνη με αυξημένη μάζα κατά 12,96 g. Δηλαδή $2 \times 27 = 12,96$ άρα $x = 0,24$ mol. Η εξίσωση (I) γίνεται: $0,24(14n+2) = 10,56$ και $n = 3$, κάποιο από τα δύο προπύλια. Το αλκένιο X είναι γι' αυτό το προπένιο $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ και το προϊόν προσθήκης, ακολουθώντας τον κανόνα Markovnikov σχηματίζει το ισοπροπυλοϊωδίδιο



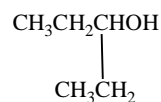
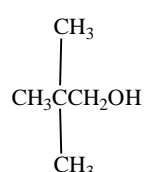
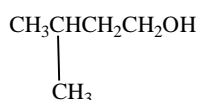
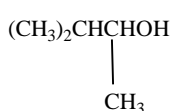
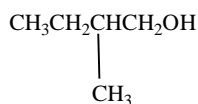
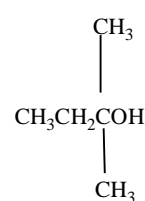
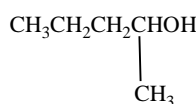
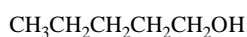
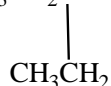
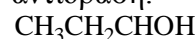
Η ένωση Δ για να οξειδώνεται σε κετόνη είναι δευτεροταγή αλκοόλη, άρα η Γ είναι αλδεύδη του τύπου $\text{C}_k\text{H}_{2k+1}\text{CH}=\text{O}$ και η ένωση Ζ της μορφής



Η αλκοόλη Δ έχει σχετική μοριακή μάζα $14k + 1 + 43 + 30 < 100$ $14k < 28$ άρα $k < 2$, οπότε $k=1$ και το $\text{C}_k\text{H}_{2k+1}$ είναι μεθύλιο (CH_3 -).

6 μονάδες ΣΥΝΟΛΟ 14 μονάδες

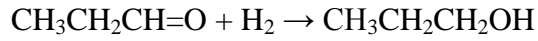
5. Η ένωση Α έχει το Γενικό Μοριακό Τύπο των οξέων ή εστέρων, είναι όμως εστέρας, εφόσον υδρολύμενος παράγει 2 οργανικές ενώσεις. Τα προϊόντα υδρόλυσης είναι το Γ οξύ (αντιδρά με το όξινο ανθρακικό νάτριο, εκλύοντας αέριο διοξείδιο του άνθρακα) με γενικό τύπο $\text{C}_\nu\text{H}_{2\nu+1}\text{COOH}$ και η Β αλκοόλη με γενικό τύπο $\text{C}_\mu\text{H}_{2\mu+1}\text{OH}$. Οπότε έχουμε: $\nu + \mu + 1 = 8$ ή $\nu + \mu = 7$ (1). Από τη σχετική μοριακή μάζα της ένωσης Β, $M_{r,B} = M_{r,\Gamma} + 14$, έχουμε ότι: $14\mu + 18 = 14\nu + 46 + 14$ (2). Από τις (1) και (2) έχουμε ότι: $\nu = 2$ και $\mu = 5$. Δηλαδή έχουμε το προπανικό (ή προπιονικό οξύ, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) και μία από τις ισομερείς πεντανόλες. Η ένωση Ε είναι κετόνη εφόσον δεν αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling, άρα η πεντανόλη είναι δευτεροταγής και αυτή που δεν δίνει την αλοφορμική αντίδραση.



Οι 8 ισομερείς πεντανόλες, 4 πρωτοταγείς, τρεις δευτεροταγείς και μία τριτοταγή.

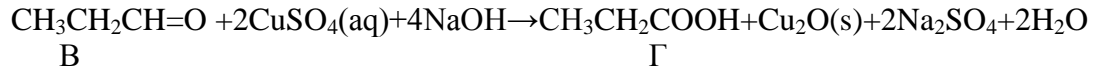
ΣΥΝΟΛΟ 6 μονάδες

6. Α) Η ένωση Β αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling, οπότε είναι αλδεΐδη. Επειδή με την οζονόλυση του αλκενίου C₆H₁₂ παράγει 2 μόρια της ίδιας ένωσης Β, κάθε μία τέτοια ένωση θα περιέχει 3 άτομα άνθρακα, είναι αλδεΐδη, άρα πρόκειται περί της προπανάλης. Β → CH₃CH₂CH=O. Η ένωση Α → CH₃CH₂CH=CHCH₂CH₃



B

Δ

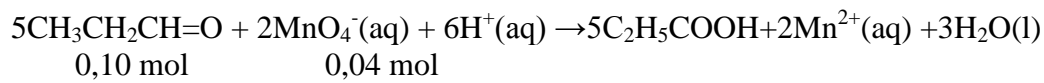


B

Γ

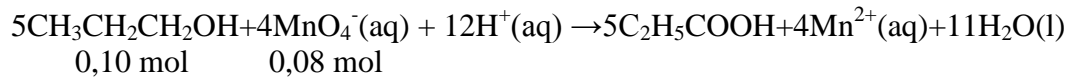
4 μονάδες

Β) Από τις αντιδράσεις διαπιστώνουμε ότι x mol CH₃CH₂CH=O παράγουν x mol CH₃CH₂CH₂OH, άρα 11,8 g = (60x+58x) g → x = 0,1 mol



0,10 mol

0,04 mol



0,10 mol

0,08 mol

Συνολικά απαιτήθηκαν: 0,04 + 0,08 = 0,12 mol KMnO₄ ή 0,12·1000/0,20 = 600 ml

5 μονάδες

Προς τους συναδέλφους βαθμολογητές
των Εξεταστικών Κέντρων
του Πανελληνίου Διαγωνισμού της Χημείας

Παρακαλούμε τα γραπτά, όταν τα βαθμολογήσετε, να τα αποστείλετε με το Ταχυδρομείο
στα Γραφεία της Ένωσης Ελλήνων Χημικών στην Αθήνα το γρηγορότερο.

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα
ΤΗΛ. 2103821524 - 2103829266 - FAX 2103833597

Να έχουν σφραγίδα αποστολής με το Ταχυδρομείο μέχρι την 31η Μαρτίου του 2005,
ημέρα Πέμπτη, ώστε η παραλαβή να γίνει το πολύ μέχρι την 6η Απριλίου, διότι πρέπει
να αναδειχτεί η ομάδα 10 διακριθέντων μαθητών, από την οποία με εκπαίδευση μιας
εβδομάδας στο Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου της Αθήνας, θεωρητικής και
εργαστηριακής, θα αναδείξει με εξετάσεις 2^{ου} κύκλου την εθνική ομάδα των 4 μαθητών
που θα μας αντιπροσωπεύσει στην 37η Ολυμπιάδα της Ταϊβάν.

Ευχαριστούμε θερμά τους συναδέλφους για την κατανόηση που θα δείξουν στη
στενότητα των χρονικών περιθωρίων βαθμολόγησης των γραπτών, τα οποία εθελοντικά
κάθε χρόνο παραδίδουν βαθμολογημένα στην Επιτροπή του Πανελληνίου Μαθητικού
Διαγωνισμού της Χημείας (ΠΜΔΧ) και γνωρίζουμε πολύ καλά ότι χωρίς τη δικιά σας
συμμετοχή αυτός ο διαγωνισμός δε θα μπορούσε να διεξαχθεί.
Όλοι οι μετέχοντες του ΠΜΔΧ είναι εθελοντές συνάδελφοι, που μοχθούν για την
ανάδειξη του μαθήματος της Χημείας και αφιερώνουν πολλές ώρες για την εκάστοτε
επιτυχία του διαγωνισμού.

Αθήνα 25- 02 -2005

Η Κεντρική Επιτροπή Θεμάτων του 19^{ου} ΠΜΔΧ

Ο πρόεδρος της επιτροπής

Δημήτρης Χηνιάδης

τηλ. 210-67 70 377
210-38 21 524 (EEX)