

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΧΗΜΙΚΩΝ**

N. 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



**ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS**

27 Kaningos 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

32^{ος}

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 17 Μαρτίου 2018

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ- ΟΔΗΓΙΕΣ -ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Διάρκεια διαγωνισμού **3 ώρες**.
- 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 ερώτημα του 1^{ου} Μέρους είναι σωστή μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες. Να την επισημάνετε και να διαγράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 10, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ. Το **1ο Μέρος** περιλαμβάνει συνολικά **40** ερωτήσεις και κάθε σωστή απάντηση βαθμολογείται με **1,5** μονάδα. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτημα είναι περίπου 3 min. Δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από περίπου 2 ώρες για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο.
- Για τις ασκήσεις του 2^{ου} Μέρους να διαγράψετε τον αριθμό ή το γράμμα της σωστής απάντησης στον πίνακα της σελίδας 10, και την πλήρη λύση στο τετράδιο των απαντήσεων. Καμία λύση δε θα θεωρηθεί σωστή αν λείπει μία από τις δύο απαντήσεις. Οι μονάδες για τις **2** ασκήσεις του 2^{ου} Μέρους είναι συνολικά **40**.
- Το **ΣΥΝΟΛΟ των ΒΑΘΜΩΝ = 100**

Προσοχή

Η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής και τις Απαντήσεις των Ασκήσεων πρέπει να επισυναφθεί στο Τετράδιο των Απαντήσεων. Το όνομα του εξεταζόμενου πρέπει να είναι καλυμμένο.

- Προσπαθήστε 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.

2

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ			
Σταθερά αερίων R	$R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	Μοριακός όγκος αερίου σε STP	$V_m = 22,4 \text{ L/mol}$
Αρ. Avogadro	$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	Σταθερά Faraday	$F = 96487 \text{ C mol}^{-1}$
$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$	$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$	$K_w = 10^{-14}$ στους 25°C	

ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ:K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H₂, Cu, Hg, Ag, Pt, Au**ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ:** F₂, O₃, Cl₂, Br₂, O₂, I₂, S**ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ:** HCl, HBr, HI, H₂S, HCN, CO₂, NH₃, SO₃, SO₂**ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ**

Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά
 Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K⁺, Na⁺, NH₄⁺
 Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Ba²⁺
 Θειούχα άλατα, εκτός K⁺, Na⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Ba²⁺, Mg²⁺
 Θειικά άλατα Ca²⁺, Ba²⁺, Pb²⁺

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη):

H = 1	C = 12	O = 16	N = 14	Fe = 56	K = 39	Zn = 65	Ca = 40	Cr = 52	I = 127	Cl = 35,5
Mg = 24	S = 32	Ba = 137	Na = 23	Mn = 55	Ti = 48	Br = 80	F = 19	Al = 27	Cu = 63,5	Pb = 208
Sr = 88	Ag = 108	Ni = 59	P = 31							

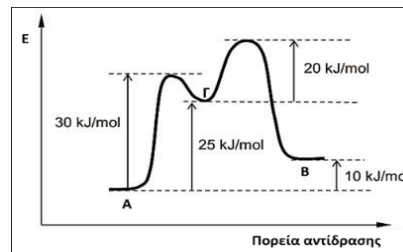
ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Από την αντίδραση του H_2S με το SO_2 παράγεται μόνο S στοιχειακό και νερό. Το παραγόμενο S είναι προϊόν:

A. μεταθετικής αντίδρασης B. οξείδωσης και αναγωγής Γ. μόνο αναγωγής Δ. μόνο οξείδωσης

2. Σύμφωνα με το ενεργειακό διάγραμμα που δίνεται, η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) της αντίδρασης $\text{B} \rightarrow \text{Γ}$ είναι ίση με:

A. 35 kJ/mol
B. 45 kJ/mol
Γ. 50 kJ/mol
Δ. -10 kJ/mol



3. Ένα διάλυμα NH_3 0,1 M έχει $\text{pH}=11,5$. Ένα διάλυμα NH_4Cl 1,0 M έχει $\text{pH}=4,7$. Τα δύο διαλύματα είναι στην ίδια θερμοκρασία. Η θερμοκρασία των διαλυμάτων μπορεί να είναι:

A. δεν μπορεί να προσδιοριστεί B. $\theta < 25^\circ\text{C}$ Γ. $\theta > 25^\circ\text{C}$ Δ. $\theta = 25^\circ\text{C}$

4. Σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$), CH_3COONa 1,0 M, ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στους 25°C είναι:

A. 10^{-5} B. 10^{-10} Γ. 10^{-4} Δ. 10^{-3}

5. Η αντίδραση μεταξύ των οξωνίων που προέρχονται από τον ιοντισμό ενός ισχυρού οξέος και των υδροξειδίων που προέρχονται από τη διάσπαση μίας ισχυρής βάσης είναι ταυτόχρονα:

A. Γρήγορη και πρακτικά ποσοτική Γ. Αργή και ποσοτική
B. Αργή και αμφίδρομη Δ. Γρήγορη και αμφίδρομη

6. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ με απόδοση 50%. Στο δοχείο προστίθεται επιπλέον ποσότητα $\text{HI}(\text{g})$ υπό σταθερή θερμοκρασία. Στην νέα ισορροπία, η απόδοση της αντίδρασης μπορεί να είναι:

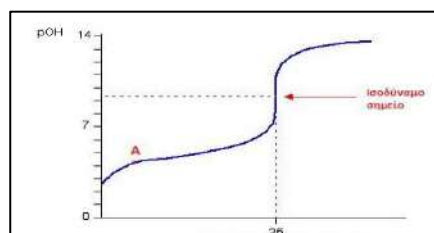
A. δε μπορεί να εκτιμηθεί B. 60 % Γ. 40 % Δ. 50 %

7. Υδατικό διάλυμα NaNH_2 10^{-2} M έχει pH ίσο με: (Δίνεται ότι $K_w=10^{-13}$).

A. 11 B. 10 Γ. 12 Δ. 2

8. Η παρακάτω γραφική παράσταση απεικονίζει την ογκομέτρηση (στοιχείο στους 25°C):

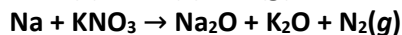
A. διαλύματος HI με πρότυπο διάλυμα KOH
B. διαλύματος HF με πρότυπο διάλυμα KOH
Γ. διαλύματος KOH με πρότυπο διάλυμα HCl
Δ. διαλύματος CH_3NH_2 με πρότυπο διάλυμα HCl



9. Το λίθιο είναι το χημικό στοιχείο με το σύμβολο ${}^7_3\text{Li}$. Το χημικά καθαρό λίθιο, στις «συνθήκες περιβάλλοντος», είναι μαλακό, στερεό, αργυρόλευκο μέταλλο, τα ιόντα του οποίου χρησιμοποιούνται ως αντικαταθλιπτικά. Το υδρογονοξειδές ιόν του λίθιου θα έχει:

A. 3 πρωτόνια και 4 νετρόνια Γ. 3 ηλεκτρόνια και 4 νετρόνια
B. 3 πρωτόνια και 3 νετρόνια Δ. 1 πρωτόνιο και 4 νετρόνια

10. Το φούσκωμα στους αερόσακους των αυτοκινήτων προκαλείται από την παραγωγή αερίου μέσω χημικής αντίδρασης. Η ουσία που χρησιμοποιείται είναι το αζίδιο του νατρίου NaN_3 , του οποίου η διάσπαση παράγει αέριο N_2 . Λαμβάνουν χώρα και άλλες αντιδράσεις, ώστε οι τελικές ουσίες να είναι ακίνδυνες. Οι μη ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά το φούσκωμα ενός αερόσακου αυτοκινήτου δίνονται παρακάτω:



Ποσότητα 130 g αζιδίου του νατρίου είναι αρκετή για να φουσκώσει ο αερόσακος ενός συνηθισμένου αυτοκινήτου. Από αυτή την ποσότητα παράγονται:

A. 73,3 L N₂ μετρημένα σε P= 1 atm και θ=25°C B. 3,0 mol N₂ Γ. 3,2 mol N₂ Δ. 4,0 mol N₂

11. Ένας πυρήνας υδρογόνου (¹₁H), ένας πυρήνας ηλίου (⁴₂He) και ένας πυρήνας δευτερίου (²₁D) κινούνται με ίσες ταχύτητες και εκπέμπουν ακτινοβολία μήκους κύματος λ₁, λ₂, λ₃ αντίστοιχα. Για τα μήκη κύματος ισχύει:

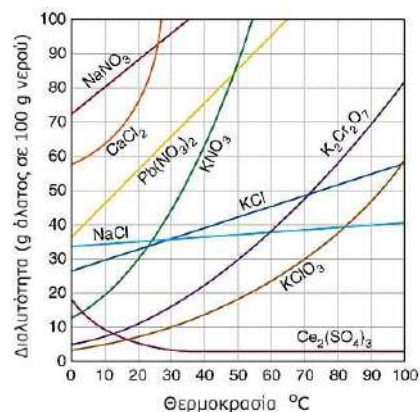
A. λ₂<λ₃<λ₁ B. λ₂<λ₁=λ₃ Γ. λ₁=λ₂=λ₃ Δ. λ₁<λ₃<λ₂

12. Η **φορμόλη** είναι διαφανές, άχρωμο, υγρό με έντονη, χαρακτηριστικά δηκτική οσμή και χρησιμοποιείται ως συντηρητικό ιστών και για την ταρίχευση των νεκρών. Είναι κορεσμένο διάλυμα φορμαλδεΰδης, δηλαδή μεθανόλης στο νερό με περιεκτικότητα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 37,0 % w/v. Το προϊόν περιέχει και μεθανόλη, ώστε να εμποδίζεται ο πολυμερισμός της φορμαλδεΰδης. Σε 30 mL φορμόλης διαβιβάζεται περίσσεια νατρίου και εκλύονται 940,8 mL αερίου μετρημένα σε STP. Η % w/v περιεκτικότητα της φορμόλης σε μεθανόλη είναι:

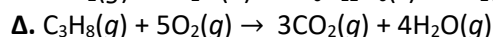
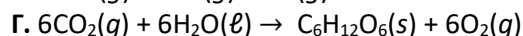
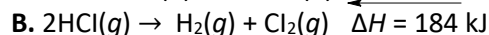
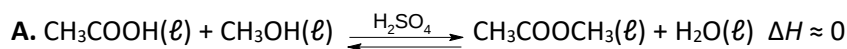
A. 9,0 B. 4,5 Γ. 13,5 Δ. 18,0

13. Η διαλυτότητα εκφράζει την μέγιστη ποσότητα ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε 100 g καθαρού διαλύτη σε ορισμένες συνθήκες. Όταν ένα διάλυμα περιέχει ποσότητα διαλυμένης ουσίας ίση με την διαλυτότητα χαρακτηρίζεται κορεσμένο. Η διαλυτότητα εξαρτάται από την φύση της ουσίας, του διαλύτη, την θερμοκρασία και για τις αέριες διαλυμένες ουσίες και την πίεση. Στο διπλανό σχήμα βλέπετε την μεταβολή της διαλυτότητας διάφορων ουσιών, ως συνάρτηση της θερμοκρασίας. Σε θερμοκρασία 40 °C η συγκέντρωση του κορεσμένου διαλύματος KCl του οποίου η πυκνότητα είναι ίση με 1,15 g/mL είναι ίση με:

A. 4,4 M B. 6,2 M Γ. 6,4 M Δ. 7,7 M



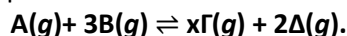
14. Η σχέση $H_{\text{αντιδρώντων}} > H_{\text{προϊόντων}}$ ισχύει για την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



15. Για την χημική ισορροπία $x\text{A}(g) + \text{B}(s) \rightleftharpoons \Gamma(g) + \Delta(g)$ η σταθερά ισορροπίας έχει τιμή $K_c = 4 \text{ M}^{-1}$ στους θ °C. Η τιμή του x είναι:

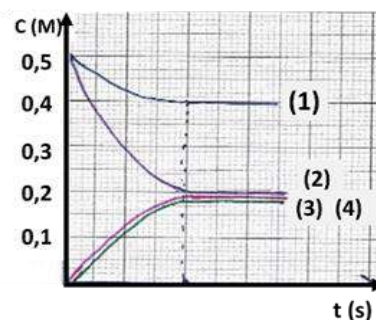
A. 4 B. 3 Γ. 2 Δ. 1

16. Το διπλανό διάγραμμα αναπαριστά τη μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιδρώντων και προϊόντων της σε ορισμένη θερμοκρασία:

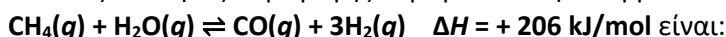


Από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή:

- A. Η τιμή του x είναι 1
- B. Η πίεση διατηρείται σταθερή κατά τη διάρκεια της αντίδρασης
- Γ. Η τελική πίεση στο δοχείο είναι μικρότερη της πίεσης κατά την έναρξη της αντίδρασης.
- Δ. Η αντίδραση είναι μονόδρομη



17. Οι βέλτιστες συνθήκες παραγωγής υδρογόνου στην ισορροπία:



- A. χαμηλή θερμοκρασία και υψηλή πίεση
- B. χαμηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση
- Γ. υψηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση
- Δ. υψηλή θερμοκρασία και υψηλή πίεση

18. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία προστίθεται ποσότητα $PCl_5(g)$. Η απόδοση της αντίδρασης:

- A. παραμένει σταθερή
- Γ. ελαττώνεται
- B. μεγαλώνει
- Δ. δεν μπορούμε να προβλέψουμε πως θα μεταβληθεί η απόδοση

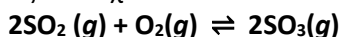
19. Ο τετραχλωράνθρακας αντιδρά με το οξυγόνο σε υψηλή θερμοκρασία σύμφωνα με την εξίσωση: $2CCl_4(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2COCl_2(g) + 2Cl_2(g)$ $K_{C1} = 1,9 \cdot 10^{19}$. Στην ίδια θερμοκρασία η K_{C2} της αντίδρασης $COCl_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2} O_2(g) + CCl_4(g)$ είναι ίση με:

- A. $-1,9 \cdot 10^{19}$
- B. $9,5 \cdot 10^{-20}$
- Γ. $2,3 \cdot 10^{-10}$
- Δ. $2,3 \cdot 10^{-20}$

20. Σε κλειστό δοχείο όγκου 200 L και σε θερμοκρασία θ °C εισάγονται 6 g C(s) και 220 g $CO_2(g)$, τα οποία αποκαθιστούν την ισορροπία: $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$. Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι u_1 . Σε ένα ακριβώς ίδιο δοχείο και στην ίδια θερμοκρασία εισάγονται 18 g C(s) και 220 g $CO_2(g)$ οπότε η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι u_2 . Για τις ταχύτητες u_1 και u_2 ισχύει:

- A. $u_1 = u_2$
- B. $u_1 > u_2$
- Γ. $u_1 < u_2$
- Δ. $u_1 = 3 \cdot u_2$

21. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου στους θ °C έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:

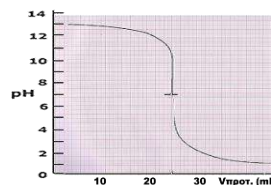


Το μείγμα ισορροπίας ασκεί πίεση $P_1 = 50$ atm. Με διπλασιασμό του όγκου του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία, η πίεση στη νέα κατάσταση ισορροπίας (P_2) μπορεί να είναι:

- A. $P_1 = P_2 = 50$ atm
- B. $25 \text{ atm} < P_2 < 50 \text{ atm}$
- Γ. $P_2 = 25$ atm
- Δ. $50 \text{ atm} < P_2 < 100 \text{ atm}$

22. 10 mL ενός διαλύματος μονοπρωτικού ηλεκτρολύτη A ογκομετρούνται στους 25° C με πρότυπο διάλυμα μονοπρωτικής ουσίας B 0,1M και η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται στο διπλανό σχήμα. Η ουσία A μπορεί να είναι:

- A. HCl
- B. HCN
- Γ. CH_3ONa
- Δ. CH_3NH_2



23. Υδατικό διάλυμα $HClO_4$ έχει συγκέντρωση 10^{-4} M και θερμοκρασία 25 °C. Αν το διάλυμα ψυχθεί στους 15 °C το pH του διαλύματος:

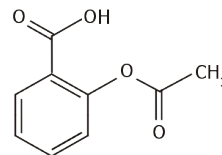
- A. θα παραμείνει σταθερό
- B. θα ελαττωθεί
- Γ. θα αυξηθεί
- Δ. δεν μπορεί να εκτιμηθεί

24. Κατά την αραιώση διαλύματος ασθενούς οξέος (π.χ. HF) ο βαθμός ιοντισμού του ασθενούς ηλεκτρολύτη(1)...., ενώ ταυτόχρονα η συγκέντρωση των οξωνίων του διαλύματος(2)....:

- A. ελαττώνεται, αυξάνεται
- Γ. αυξάνεται-παραμένει σταθερή
- B. αυξάνεται-αυξάνεται
- Δ. αυξάνεται-ελαττώνεται

25. Η δομή μιας οργανικής ένωσης μπορεί να απεικονιστεί και με τη «σκελετική δομή» στην οποία απεικονίζονται όλοι οι δεσμοί μεταξύ των ατόμων (εκτός των δεσμών των ατόμων υδρογόνου) και παραλείπονται μόνο τα άτομα άνθρακα και τα άτομα υδρογόνου που συνδέονται με άνθρακα. Όμως απεικονίζονται όλα τα άτομα εκτός του άνθρακα και όσα άτομα υδρογόνου συνδέονται με αυτά.

Το ακετυλοσαλικυλικό οξύ, δηλαδή η δραστική ουσία της γνωστής μας ασπιρίνης, είναι το οξύ του διπλανού σχήματος. 18,0 g ακετυλοσαλικυλικού οξέος μπορούν να αντιδράσουν πλήρως με n mol ανθρακικού νατρίου.



- A. $n = 0,15$ mol B. $n = 0,10$ mol Γ. $n = 0,05$ mol Δ. $n = 0,20$ mol

26. Έστω ο πρωτολυτικός δείκτης **ΠΜΔΧ18**. Ο δείκτης αυτός έχει $K_a = 10^{-5}$. Ο λόγος της βασικής προς την όξινη μορφή του δείκτη έχει την τιμή 1, αν προσθέσουμε σταγόνες δείκτη σε διάλυμα:

A. HCl 10^{-3} M

Γ. CH₃COOH 1M, $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$

B. HF 0,1M / KF 1,0M, $K_a(\text{HF}) = 10^{-4}$

Δ. KOH 10^{-5} M

27. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο στη θεμελιώδη κατάσταση που χαρακτηρίζονται με κβαντικούς αριθμούς: i. $n = 5$, ii. $n = 4$ και $m_l = -1$, iii. $n = 3$, $l = 2$ και $m_s = -1/2$ είναι αντίστοιχα:

A. 50, 6, 5

B. 25, 3, 5

Γ. 50, 8, 10

Δ. 32, 6, 5

28. Το άτομο X του προτελευταίου στοιχείου της 2^{ης} σειράς των στοιχείων μετάπτωσης στη θεμελιώδη κατάσταση:

A. μπορεί να μετατραπεί στο σταθερό ιόν X^+

B. έχει τον μεγαλύτερο ατομικό αριθμό από τα στοιχεία της ίδιας ομάδας του Περιοδικού Πίνακα

Γ. διαθέτει μονήρες ηλεκτρόνιο σε υποστιβάδα d

Δ. δεν εμφανίζει σύμπλοκα ιόντα

29. Το NaHCO₃ είναι μεταξύ των κωδικοποιημένων προσθέτων τροφίμων ως E500. Ονομάζεται και μαγειρική σόδα, γιατί έχει διογκωτικές ιδιότητες, καθώς όταν διαλύεται στο νερό και πολύ περισσότερο σε όξινα διαλύματα ελευθερώνει CO₂. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι:

A. $K_{b2}(\text{HCO}_3^-) < K_{a2}(\text{HCO}_3^-)$

B. $K_{b2}(\text{HCO}_3^-) > K_{a2}(\text{HCO}_3^-)$

Γ. $K_{b2}(\text{HCO}_3^-) = K_{a2}(\text{HCO}_3^-)$

Δ. $K_{b1}(\text{HCO}_3^-) < K_{b2}(\text{HCO}_3^-)$

30. Από τις οργανικές ενώσεις C₆H₅COOH, C₆H₅CH₂OH, C₆H₅C≡CH και C₆H₅OH αντιδρούν με KOH:

A. μόνο η C₆H₅COOH

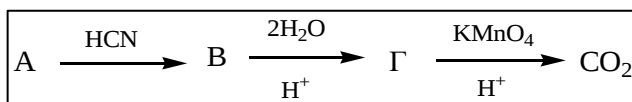
Γ. όλες

B. οι C₆H₅CH₂OH, C₆H₅COOH και C₆H₅OH

Δ. οι C₆H₅OH και C₆H₅COOH

31. Στην διπλανή σειρά αντιδράσεων η ένωση

A μπορεί να είναι η:



A. μεθανάλη

B. αιθανάλη

Γ. προπανόνη

Δ. βουτανόνη

32. $\text{KHOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{O} + \lambda \text{KMnO}_4 + \mu \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \nu \text{HOOCCH}_2\text{COOH} + \xi \text{MnSO}_4 + \pi \text{K}_2\text{SO}_4 + \rho \text{H}_2\text{O}$

Για τους συντελεστές της παραπάνω χημικής εξίσωσης ισχύει:

A. $\kappa=5, \lambda=6, \mu=9, \nu=5, \xi=6, \pi=3, \rho=14$

Γ. $\kappa=4, \lambda=6, \mu=10, \nu=4, \xi=6, \pi=3, \rho=16$

B. $\kappa=4, \lambda=8, \mu=9, \nu=4, \xi=6, \pi=4, \rho=14$

Δ. $\kappa=6, \lambda=6, \mu=9, \nu=6, \xi=6, \pi=3, \rho=16$

33. Για την πλήρη αναγωγή 200 mL διαλύματος K₂Cr₂O₇ 0,6 M, οξινισμένου με HCl, απαιτούνται 360 mL ενός δ/τος αναγωγικού 0,5 M. Επομένως, ο αριθμός ηλεκτρονίων που μεταφέρονται ή μετατοπίζονται από κάθε μόριο του αναγωγικού, όταν οξειδώνεται, είναι:

A. 2

B. 3

Γ. 4

Δ. 5

34. Η μέση ταχύτητα παραγωγής του NO₂ από τη διάσπαση του N₂O₄, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ είναι ίση με 0,04 M·s⁻¹ τα πρώτα 10 s. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από 10-20 s μπορεί να είναι ίση με:

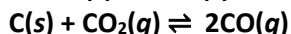
A. 0,01 M·s⁻¹

B. 0,02 M·s⁻¹

Γ. 0,03 M·s⁻¹

Δ. 0,04 M·s⁻¹

35. 2 mol CaCO_3 και 1 mol C εισάγονται σε δοχείο σταθερού όγκου. Το δοχείο θερμαίνεται και τελικά αποκαθίστανται οι ισορροπίες:



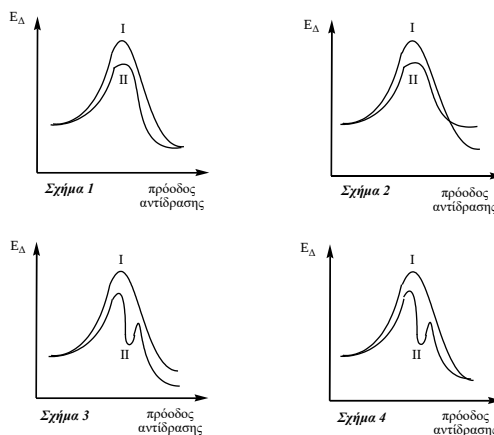
με σταθερές ισορροπίας K_c και K_c' αντίστοιχα. Το τελικό μίγμα περιέχει 0,25 mol C. Αν $\frac{K_c'}{K_c} = 100$

τότε ο βαθμός διάσπασης του CaCO_3 είναι:

- A. 0,9 B. 0,5 Γ. 0,45 Δ. 0,075

36. Η αντίδραση $\text{A} + \text{B} \rightarrow \Gamma$ γίνεται σε ένα στάδιο. Όταν όμως γίνεται παρουσία του καταλύτη K γίνεται σε δύο στάδια: 1^ο στάδιο: $\text{A} + \text{K} \rightarrow \text{AK}$, 2^ο στάδιο: $\text{AK} + \text{B} \rightarrow \Gamma + \text{K}$. Τα ενεργειακά διαγράμματα για την αντίδραση απουσία (I) και παρουσία (II) του καταλύτη K, μπορεί να είναι όπως αυτά που φαίνονται στο:

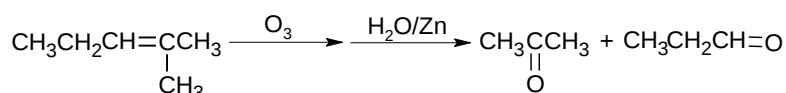
- A. Σχήμα 4 B. Σχήμα 3
Γ. Σχήμα 2 Δ. Σχήμα 1



37. Ο PbCO_3 διασπάται θερμικά και αποκαθιστά την ισορροπία: $\text{PbCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{PbO}(s) + \text{CO}_2(g)$. Αν η μάζα του στερεού παρουσίασε μείωση 12%, η απόδοση της αντίδρασης είναι :

- A. 72,8% B. 58,2% Γ. 22,4% Δ. 12,0%

38. Ένα από τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιείται συχνά για τη διάσπαση του διπλού δεσμού άνθρακα-άνθρακα είναι το O_3 (όζον). Η διαδικασία ονομάζεται οζονόλυση και είναι χρήσιμη για τον προσδιορισμό της δομής του οργανικού αντιδρώντος. Το όζον δεν προσβάλλει χαρακτηριστικές ομάδες ή άλλου είδους δεσμούς. Για παράδειγμα:



Η ένωση με συντακτικό τύπο $\text{OHC}(\text{CH}_2)_4\text{CHO}$ μπορεί να παραχθεί με οζονόλυση:

- A. 1-εξενίου B. 6-επτεν-1-όλης Γ. 1,7-οκταδιενίου Δ. 6-μεθυλο-5-επτενάλης

39. Υδατικό διάλυμα Δ_1 CH_3COOK έχει συγκέντρωση 2 M στους 25 °C. Για το οξικό οξύ δίνεται ότι $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$ στην ίδια θερμοκρασία. Το διάλυμα αραιώνεται με εννεαπλάσιο όγκο νερού και προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Η συγκέντρωση των ιόντων OH^- (σε mol/L) που προκύπτουν από τον αυτοϊοντισμό του νερού στο διάλυμα Δ_2 είναι ίση με:

- A. 10^{-5} B. 10^{-7} Γ. $3 \cdot 10^{-9,5}$ Δ. 10^{-9}

40. Άτομα τα οποία έχουν στον ορό του αίματός τους περιεκτικότητα φωσφόρου μικρότερη από 2,5 mg/dL πάσχουν από υποφωσφαταιμία. Η θεραπεία περιλαμβάνει χορήγηση ενδοφλέβιου φωσφορικού ρυθμιστικού διαλύματος για τη αύξηση της περιεκτικότητας του φωσφόρου στο αίμα. Ωστόσο, δεδομένου ότι το φωσφορικό οξύ είναι ένα ασθενές οξύ, πρέπει να ληφθεί μέριμνα για τη διατήρηση του pH του αίματος σε 7,4. Για να επιτευχθεί το pH αυτό, πιο αποτελεσματικό είναι το ζεύγος (Για το H_3PO_4 δίνεται: $K_{a1} = 7,2 \cdot 10^{-3}$, $K_{a2} = 6,3 \cdot 10^{-8}$, $K_{a3} = 4,2 \cdot 10^{-13}$):

- A. H_3PO_4 , H_2PO_4^- B. H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} Γ. H_2PO_4^- , PO_4^{3-} Δ. HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}

Β ΜΕΡΟΣ- ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚΗΣΗ 1^η**

14,8 g μιας κορεσμένης αλειφατικής μονοσθενούς αλκοόλης Α αντιδρούν με Cl_2 παρουσία περίσσειας NaOH και παράγονται οι οργανικές ενώσεις Β και Γ. Το διάλυμα που σχηματίζεται θερμαίνεται, οπότε διαχωρίζονται σε κατάλληλη συσκευή όγκου 1 L, ατμοί μιας ουσίας Β η οποία έχει αναισθητικές ιδιότητες και ασκεί πίεση 6,56 atm στους 127 °C.

Με παρατεταμένη θέρμανση του διαλύματος σε σχετικά χαμηλή θερμοκρασία μέχρι πλήρους εξάτμισης του διαλύτη, αλλά χωρίς να αντιδράσουν οι διαλυμένες ουσίες, απομένει στερεό υπόλειμμα μάζας 81,7 g.

1.1. Η αντίδραση της Α με το οξύ που έχει την ίδια σχετική μοριακή μάζα με την Α παράγει:

Α. προπυλοισοβουτυλοαιθέρα

Β. προπανικό δευτεροταγή βουτυλεστέρα

Γ. αιθανικό προπυλεστέρα

Δ. προπανικό βουτυλεστέρα

1.2. Ο αριθμός των σ και π δεσμών που υπάρχουν στο ανιόν της ένωσης Γ είναι:

Α. 9 σ και 2 π

Β. 10 σ και 1 π

Γ. 9 σ και 1 π

Δ. 6 σ και 1 π

1.3. Η ποσότητα της ουσίας Β του ερωτήματος 1.1 εισάγεται σε δοχείο όγκου 4 L με ισομοριακή ποσότητα H_2 στους 127 °C και πραγματοποιείται η αντίδραση: $\alpha\text{B(g)} + \beta\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \gamma\text{CH}_4(\text{g}) + \delta\text{Cl}_2(\text{g})$.

Από τις ακόλουθες προτάσεις που την αφορούν, ορθή είναι:

Α. οι σωστοί στοιχειομετρικοί συντελεστές είναι 2-3-2-3 και ο C της Β ανάγεται

Β. οι σωστοί στοιχειομετρικοί συντελεστές είναι 2-3-2-3 και η Β είναι το αναγωγικό

Γ. οι σωστοί στοιχειομετρικοί συντελεστές είναι 2-2-2-3 και η Β είναι το οξειδωτικό

Δ. οι σωστοί στοιχειομετρικοί συντελεστές είναι 2-3-2-3 και είναι μεταθετική

1.4. Η μέση ταχύτητα αποκατάστασης της ισορροπίας του ερωτήματος 1.3 μετρήθηκε ίση με $1,33 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ και ο χρόνος αποκατάστασης της ισορροπίας είναι ίσος με 5 min. Η απόδοση της αντίδρασης στους 127 °C είναι ίση με:

Α. 24 %

Β. 16 %

Γ. 12 %

Δ. 8 %

1.5. Η σταθερά K_c της ισορροπίας σε υψηλότερη θερμοκρασία από τους 127 °C βρέθηκε ίση με $4,25 \cdot 10^{-3}$, επομένως για την αμφίδρομη αντίδραση ισχύει ότι:

Α. $\Delta H > 0$

Β. $\Delta H < 0$

Γ. $\Delta H = 0$

Δ. δεν μπορεί να εκτιμηθεί αν $\Delta H > 0$ ή < 0

1.6. Το 1/10 της μάζας του στερεού υπολείμματος που είχε σχηματιστεί συλλέγεται και διαλύεται σε μικρή ποσότητα νερού σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και το διάλυμα συμπληρώνεται με νερό μέχρι την χαραγή. Από το αραιωμένο διάλυμα Δ_1 μεταφέρονται σε κωνική φιάλη 10 mL και ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα Δ_2 HCl 0,3 M, παρουσία δείκτη πορτοκαλί του μεθυλίου που έχει $pK_{\text{Hd}} = 3,7$.

Τη στιγμή της μεταβολής του χρώματος του δείκτη έχουν καταναλωθεί 10 mL Δ_2 και το διάλυμα Δ_3 που έχει σχηματιστεί έχει στους 25 °C τιμή pH ίση με 3,0. Η τιμή της σταθεράς ιοντισμού του συζυγούς ηλεκτρολύτη της ουσίας Γ είναι ίση με (1)...και το διάλυμα Δ_1 έχει στους 25 °C τιμή pH ίση με ..(2)..

Α. $10^{-9} - 9,15$

Β. $10^{-5} - 13,00$

Γ. $10^{-5} - 13,30$

Δ. $6,7 \cdot 10^{-6} - 8,85$

1.7. Τι στιγμή που έχουν προστεθεί 3,33 mL διαλύματος Δ_2 το pH του ογκομετρούμενου διαλύματος είναι ίσο με:

Α. 2,90

Β. 9,10

Γ. 8,90

Δ. 7,00

[ΜΟΝΑΔΕΣ: 3+1+1+3+2+6+4]

ΑΣΚΗΣΗ 2^η

Η ογκομέτρηση ή τιτλοδότηση είναι μια από τις πιο σημαντικές τεχνικές ποσοτικού προσδιορισμού μιας ουσίας. Η χημική αντίδραση στην οποία στηρίζεται η ογκομέτρηση πρέπει να είναι πρακτικά μονόδρομη, γρήγορη και να υπάρχει τρόπος προσδιορισμού του ισοδύναμου σημείου. Εκτός από τις ογκομετρήσεις εξουδετέρωσης και ανάλογα με το είδος της αντίδρασης που πραγματοποιείται, έχουμε ογκομετρήσεις οξειδοαναγωγικές, καταβύθισης ιζήματος και συμπλοκοποίησης.

Μια υπηρεσία ελέγχου τροφίμων εξέτασε δισκία σιδήρου (συμπλήρωμα διατροφής) για να διαπιστώσει αν η σωστή ποσότητα σιδήρου αναγράφεται στην ετικέτα του μπουκαλιού.



Η ετικέτα του μπουκαλιού με τα προς εξέταση δισκία αναγράφει: "Σίδηρος 14 mg/δισκίο".

Η ποσότητα του σιδήρου σε κάθε δισκίο (κυρίως ως ιόντα Fe^{2+}) προσδιορίστηκε μέσω τιτλοδότησης με ερυθροϊώδες όξινο διάλυμα KMnO_4 συγκέντρωσης $2,00 \cdot 10^{-3} \text{ M}$. Η προχοΐδα που χρησιμοποιήθηκε έχει χωρητικότητα 50,0 mL. Δέκα (10) δισκία διαλύονται σε μικρή ποσότητα

νερού σε ογκομετρική φιάλη των 250,0 mL και το διάλυμα συμπληρώνεται με νερό μέχρι την χαραγή. Από το διάλυμα που σχηματίστηκε μεταφέρονται σε δύο (2) κωνικές φιάλες από 25,0 mL και πραγματοποιούνται 2 ογκομετρήσεις με το πρότυπο διάλυμα.

2.1. Η αντίδραση (σε ιοντική μορφή) που έλαβε χώρα κατά την τιτλοδότηση, δίνεται από τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση: $\text{MnO}_4^-(aq) + \text{Fe}^{2+}(aq) + \text{H}^+(aq) \rightarrow \text{Mn}^{2+}(aq) + \text{Fe}^{3+}(aq) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$

Το άθροισμα των ακέραιων συντελεστών (για όλες τις ουσίες) της παραπάνω χημικής εξίσωσης είναι ίσο με:

- A. 15 B. 24 Γ. 7 Δ. 22

2.2. Για τον προσδιορισμό της ποσότητας του σιδήρου, έγιναν δύο ογκομετρήσεις με αποτελέσματα που δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	1 ^η Ογκομέτρηση	2 ^η Ογκομέτρηση
Αρχική ένδειξη προχοΐδας (mL)	9,70	29,00
Τελική ένδειξη προχοΐδας (mL)	29,00	48,10

Λαμβάνοντας υπόψη το μέσο όρο του προστιθέμενου όγκου, βρέθηκε ότι η υπολογιζόμενη ποσότητα του σιδήρου ανά δισκίο σε σχέση με αυτή που αναγράφεται στην ετικέτα, είναι ... (1).... και αν το αποδεκτό όριο σφάλματος είναι 3,6 % η μέτρηση έχει (2)....:

- A. 10,0 mg - σημαντικό σφάλμα B. 10,8 mg - σημαντικό σφάλμα

- Γ. 14,0 mg - σφάλμα εντός του αποδεκτού ορίου Δ. 14,4 mg - απόλυτη ακρίβεια

2.3. Η ασπιρίνη χρησιμοποιείται ως αντιπυρετικό και αναλγητικό φάρμακο και περιέχει ως δραστικό συστατικό της, την ένωση ακετυλοσαλικυλικό οξύ ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) η οποία είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ, καθώς και αδρανείς ενώσεις. 0,758 g σκόνη ασπιρίνης Διαλύονται πλήρως σε νερό και προστίθενται σταγόνες δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης. Το διάλυμα αυτό, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα $\text{Ba}(\text{OH})_2$ συγκέντρωσης 0,04 M. Όταν έχουν προστεθεί 25 mL πρότυπου διαλύματος ή συγκέντρωση της όξινης μορφής του δείκτη βρέθηκε 3000 φορές μεγαλύτερη από την βασική μορφή του δείκτη. Μετά από την προσθήκη ακόμη 12,5 mL πρότυπου διαλύματος η συγκέντρωση της όξινης μορφής του δείκτη βρέθηκε 1000 φορές μεγαλύτερη από την συγκέντρωση της βασικής μορφής του δείκτη.

Η % w/w περιεκτικότητα σε ακετυλοσαλικυλικό οξύ στη σκόνη ασπιρίνης και η σταθερά K_a του ακετυλοσαλικυλικού οξέος είναι αντίστοιχα:

- A. 100 % - $3 \cdot 10^{-4}$ B. 95 % - $3 \cdot 10^{-4}$ Γ. 90 % - $9 \cdot 10^{-4}$ Δ. 98 % - $3 \cdot 10^{-5}$

2.4. 6 δισκία ασπιρίνης (0,6 g το κάθε δισκίο) διαλύονται πλήρως σε νερό και προστίθενται σταγόνες από τους δείκτες μπλε της βρωμοθυμόλης, φαινολοφθαλεΐνης και ερυθρό του μεθυλίου οπότε προκύπτουν 750 mL διαλύματος Y_2 . Η ποσότητα NaOH σε mol που πρέπει να προστεθεί στο Y_2 ώστε το τελικό διάλυμα Y_3 που θα προκύψει να έχει κίτρινο χρώμα είναι:

- A. από 0,0184 έως 0,0189 B. μεγαλύτερη από 0,0189 Γ. μικρότερη από 0,0184 Δ. 0,0189

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι στους 25°C όπου $K_w = 10^{-14}$. Για τους δείκτες:

Ερυθρό του μεθυλίου $K_a = 10^{-4}$ (κόκκινο – κίτρινο)

Μπλε της βρωμοθυμόλης $K_a = 10^{-7}$ (κίτρινο – μπλε)

Φαινολοφθαλεΐνη $K_a = 10^{-9}$ (άχρωμο – κόκκινο)

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' Λυκείου 17-3-2018

1^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

- | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 1 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 11 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 21 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 31 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 2 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 12 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 22 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 32 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 3 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 13 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 23 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 33 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 4 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 14 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 24 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 34 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 5 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 15 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 25 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 35 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 6 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 16 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 26 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 36 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 7 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 17 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 27 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 37 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 8 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 18 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 28 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 38 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 9 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 19 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 29 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 39 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 10 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 20 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 30 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 40 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |

2^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

ΑΣΚΗΣΗ 2

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 5 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 1 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 5 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 2 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 6 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 2 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 6 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ |
| 3 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 7 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 3 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | | |
| 4 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 8 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | 4 | ☐ Α ☐ Β ☐ Γ ☐ Δ | | |

Χώρος μόνο για βαθμολογητές Γ' Λυκείου 32ου ΠΜΔΧ

Όνοματεπώνυμο Βαθμολογητή	
Μέρος 1 ^ο	Πλήθος σωστών απαντήσεων:
	Βαθμός:
Μέρος 2 ^ο	Πλήθος σωστών απαντήσεων:
	Βαθμός:
Τελικός Βαθμός	