

21ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας – 10 Μαρτίου 2007
Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

e-mail: info@eex.gr<http://www.eex.gr>chemchro@eex.gr

- 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 9, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:

η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί με συρραπτικό στο εξώφυλλο του Τετραδίου των Απαντήσεων και με το ονοματεπώνυμο του μαθητή.

- Κάθε σωστή απάντηση του 1ου Μέρους (ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ) λαμβάνει 2 μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από μια περίπου ώρα και 20 min για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Στο 2ο Μέρος των ΑΣΚΗΣΕΩΝ αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τα προβλήματα του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τα προβλήματα του 2ου Μέρους είναι συνολικά **60**.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- 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.

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):

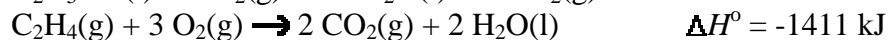
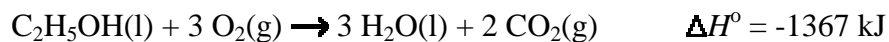
H = 1	C = 12	O = 16	N = 14
Mg = 24	S = 32	Cl = 35,5	Na = 23
Zn = 65,4	Br = 80	I = 127	Cu = 63,5
Fe = 56	Al = 27	He = 4	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ Scientific calculator

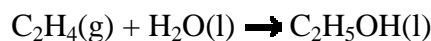
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Το στοιχείο βόριο αποτελείται από δύο σταθερά φυσικά ισότοπα ^{10}B και ^{11}B . Το ατομικό του βάρος (σχετική ατομική μάζα) είναι 10,811. Από αυτά τα δεδομένα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:
- A. Ο ατομικός αριθμός του ^{10}B είναι μεγαλύτερος του ^{11}B .
 B. Ο ατομικός αριθμός του ^{10}B είναι μικρότερος του ^{11}B .
 Γ. Το ποσοστό στα εκατό (%) του φυσικού ισότοπου του ^{10}B είναι μεγαλύτερο από ότι το ποσοστό (%) του φυσικού ισότοπου ^{11}B .
 Δ. Το ποσοστό στα εκατό (%) του φυσικού ισότοπου του ^{11}B είναι μεγαλύτερο από ότι το ποσοστό (%) του φυσικού ισότοπου ^{10}B .
2. Σε πρότυπες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας (STP) 1,0/22,4 mol Br_2 με 3,0 L αερίου F_2 και παράγουν 2,0/22,4 mol ενός αερίου προϊόντος. Ο μοριακός τύπος του προϊόντος είναι:
- A. FBr_3
 B. BrF_2
 Γ. Br_2F_3
 Δ. BrF_3
3. Ποιο ραδιοϊσότοπο χρησιμοποιείται για τη διάγνωση του θυροειδούς;
- A. ^{60}Co
 B. ^{131}I
 Γ. ^{206}Pb
 Δ. ^{238}U
4. Κατά την πυρηνική αντίδραση $^9_4\text{Be} + \text{X} \rightarrow ^6_3\text{Li} + ^4_2\text{He}$ το σωματίδιο X είναι:
- A. $^0_{-1}\text{e}$
 B. $^0_{+1}\text{e}$
 Γ. ^2_1H
 Δ. ^1_1H
5. Το ιόν $^{19}\text{F}^-$ συνίσταται από πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια αντιστοίχως
- A. 19, 9, 1
 B. 9, 10, 10
 Γ. 10, 9, 10
 Δ. 10, 9, 8
6. Οι καρβονυλο-ενώσεις των μετάλλων είναι ενώσεις μοριακές. Υποθέστε ότι θερμαίνουμε, ώστε να αποσυντεθούν πλήρως 1,400 g του $\text{Mn}_x(\text{CO})_y$. Κατά την αποσύνθεση αυτή σχηματίζονται 0,394 g μαγγανίου. Ο εμπειρικός τύπος της ένωσης είναι:
- (Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Mn = 54,94, C = 12,01 και O = 16,00)
- A. $\text{Mn}(\text{CO})_5$
 B. $\text{Mn}_3(\text{CO})_8$
 Γ. $\text{Mn}_2(\text{CO})_9$
 Δ. $\text{Mn}(\text{CO})_4$

7. Δίνονται οι παρακάτω εξισώσεις και οι τιμές των ΔH° .



Προσδιορίστε τη θερμότητα αντίδρασης στους 298 K:

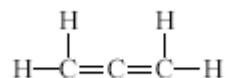


- A. -264 kJ
- B. +1389 kJ
- Γ. +44 kJ
- Δ. -44 kJ

8. Τέσσερα ηλεκτρόνια Α, Β, Γ και Δ ενός ατόμου έχουν την τετράδα των κβαντικών που δίνονται στα γράμματα που τα απεικονίζουν. Ποιο από αυτά τα ηλεκτρόνια έχει τη χαμηλότερη ενέργεια;

- A. $n = 3, l = 0, m_l = 0, m_s = -1/2$
- B. $n = 3, l = 1, m_l = -1, m_s = -1/2$
- Γ. $n = 3, l = 2, m_l = 0, m_s = +1/2$
- Δ. $n = 4, l = 0, m_l = 0, m_s = +1/2$

9. Το κεντρικό άτομο άνθρακα του αλλενίου χρησιμοποιεί υβριδισμό

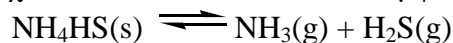


- A. sp
- B. sp²
- Γ. sp³
- Δ. sp³d

10. Κατά την ηλεκτρόλυση υδατικού διαλύματος CuSO_4 , χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια από χαλκό, από τα οποία το ένα περιέχει ξένες προσμίξεις από βαρέα μέταλλα αργύρου και ψευδαργύρου. Κατά την ηλεκτρόλυση

- A. ο χαλκός με τις προσμίξεις για να καθαριστεί συνδέεται με τον αρνητικό πόλο της πηγής του συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος.
- B. η άνοδος διαλυτοποιείται και στην κάθοδο καταβυθίζονται όλες οι προσμίξεις.
- Γ. οι ξένες προσμίξεις της καθόδου καταβυθίζονται στον πυθμένα του δοχείου
- Δ. στην άνοδο καταβυθίζεται ο άργυρος στον πυθμένα του δοχείου και διαλυτοποιούνται ο ψευδάργυρος και μέρος του χαλκού του ηλεκτροδίου.

11. Εντός κλειστού δοχείου το NH_4HS διασπάται σύμφωνα με την αμφίδρομη στους 25 °C:

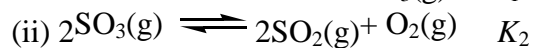
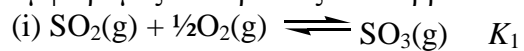


Στη θερμοκρασία αυτή και στη θέση ισορροπίας η πίεση εντός του δοχείου είναι 500 mmHg. Η σταθερά ισορροπίας K_p είναι ίση με

- A. $6,25 \times 10^4 \text{ mm}^2\text{Hg}$
- B. $5,25 \times 10^{-4} \text{ mm}^2\text{Hg}$
- Γ. $3,25 \times 10^4 \text{ mmHg}$
- Δ. $3,25 \times 10^3 \text{ mm}^2\text{Hg}$

12. Ποια από τις παρακάτω δομές είναι σωστή για το ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$;
- A. $[\text{Ar}]4s^23d^6$
 - B. $[\text{Ar}]4s^23d^3$
 - Γ. $[\text{Ar}]4s^23d^4$
 - Δ. $[\text{Ar}]3d^5$
13. Η συζυγής βάση του HCO_3^- είναι
- A. H_2CO_3
 - B. CO_3^{2-}
 - Γ. CO_2
 - Δ. H_3O^+
14. Τα πέντε ηλεκτρόνια του αζώτου στο μόριο της αμμωνίας κατανέμονται σε
- A. 4 sp^3 υβριδικά τροχιακά
 - B. 3 sp^2 υβριδικά τροχιακά
 - Γ. 2 sp υβριδικά τροχιακά
 - Δ. 4 sp^3d υβριδικά τροχιακά
15. Από τα μόρια CO_2 , BeCl_2 , COS , SO_3
- A. το BeCl_2 είναι πολικό μόριο
 - B. το CO_2 είναι πολικό μόριο
 - Γ. το SO_3 είναι μη πολικό μόριο
 - Δ. το COS είναι μη πολικό μόριο
16. Τα νιτρικά ιόντα στη γέφυρα άλατος NaNO_3 κατά τη λειτουργία ενός στοιχείου χαλκού-υδρογόνου οδεύουν $[\text{Cu}|\text{CuSO}_4(\text{aq})||\text{HCl}(\text{aq})|\text{H}_2(1 \text{ atm})|\text{Pt}]$
- A. στην κάθοδο
 - B. στο ηλεκτρόδιο χαλκού
 - Γ. στο ηλεκτρόδιο λευκοχρύσου
 - Δ. στο διάλυμα υδροχλωρικού οξέος
17. Τα υπόλοιπα προϊόντα της θερμικής διάσπασης του $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \dots$ είναι:
- A. H_2O και CrO_2
 - B. H_2O και Cr_2O_3
 - Γ. H_2O και $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$
 - Δ. H_2O , O_2 και CrO
18. Η σταθερά ταχύτητας μιας αντίδρασης μηδενικής τάξης είναι ίση με $4 \cdot 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$. Η συγκέντρωση του αντιδρώντος μετά από 25 s είναι $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$. Η αρχική συγκέντρωση του αντιδρώντος ήταν
- A. $1,25 \text{ mol dm}^{-3}$
 - B. $0,125 \text{ mol dm}^{-3}$
 - Γ. $1,5 \text{ mol dm}^{-3}$
 - Δ. $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$

19. Σε κλειστό δοχείο και σε δεδομένη θερμοκρασία έχουμε δύο βεβαιωμένες αμφίδρομες αντιδράσεις σε ισορροπία:



Αν η σταθερά $K_1 = 4 \cdot 10^{-3}$ τότε η K_2 είναι ίση με

A. $8 \cdot 10^{-3}$

B. $16 \cdot 10^{-6}$

Γ. $6,25 \cdot 10^4$

Δ. $6,25 \cdot 10^8$

20. Πόσα από τα συντακτικά ισομερή των ακύκλων κορεσμένων πεντανολών δίνουν την αλοφορμική αντίδραση;

A. 2

B. 3

Γ. 4

Δ. 5

ΑΣΚΗΣΕΙΣ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Σε 300 mL διαλύματος αμμωνίας, NH₃, συγκέντρωσης 2/15 M διαβιβάζονται 336 cm³ σε πρότυπες συνθήκες (STP) αερίου χλωρίου, τα οποία ανάγονται πλήρως.

Υπολογίστε:

A. τον όγκο του αερίου που εκλύεται

B. το pH του διαλύματος που σχηματίστηκε μετά τη διαβίβαση του χλωρίου (υποθέτουμε ότι αυτό υπέστη μηδαμινή μεταβολή).

Γ. στα 300 mL του τελευταίου διαλύματος, πόσα mL υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, με pH = 13 πρέπει να προσθέσουμε ώστε το προκύπτον διάλυμα να είναι ρυθμιστικό με pH = 9. Δίνεται: $K_b = 10^{-5}$ της αμμωνίας.

2. Έχουμε ένα υδατικό διάλυμα 0,1 M HCN και 0,1 M NaCN. Υπολογίστε τη συγκέντρωση των ιόντων υδρογόνου και υδροξειδίου, αν η σταθερά ιονισμού του HCN είναι $7,2 \times 10^{-10}$.

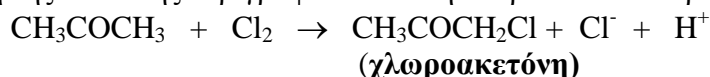
3. 200 mL υδατικού διαλύματος χλωρασβέστου, CaOCl₂, συγκέντρωσης 0,150 M, αναμιγνύονται με 200 mL υδατικού διαλύματος αμμωνίας που έχει pH = 11 (δίνεται της αμμωνίας η $K_b = 10^{-5}$).

A. Ποιος είναι ο όγκος του αερίου που εκλύεται σε πρότυπες συνθήκες (STP);

B. Στο προκύπτον διάλυμα προσθέτουμε επαρκή ποσότητα όξινου υδατικού διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου, οπότε εκλύεται ένα άλλο αέριο του οποίου ζητείται ο όγκος σε πρότυπες συνθήκες (STP).

Γ. Το αέριο του B ερωτήματος το διαβιβάζουμε σε 200 mL υδατικού διαλύματος αμμωνίας, οπότε μετά το τέλος της αντίδρασης προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα με pH = 7 (ο όγκος του διαλύματος με τη διαβίβαση του αερίου υφίσταται αμελητέα μεταβολή). Ποια ήταν η συγκέντρωση του διαλύματος της αμμωνίας στο Γ ζήτημα.

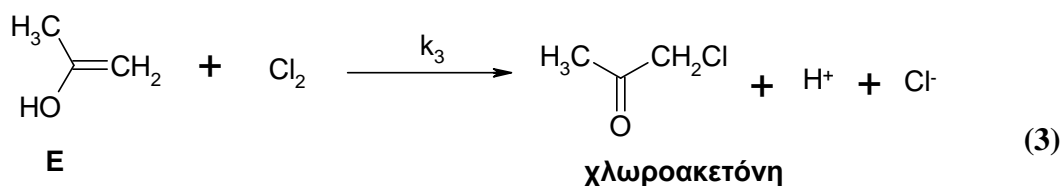
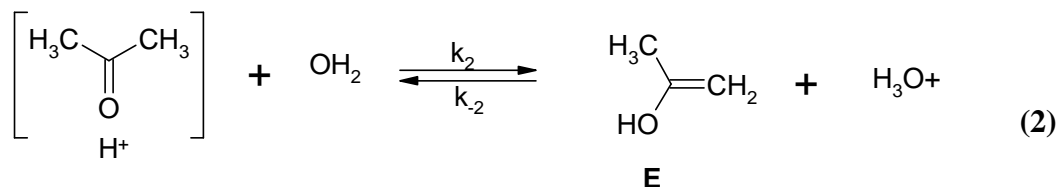
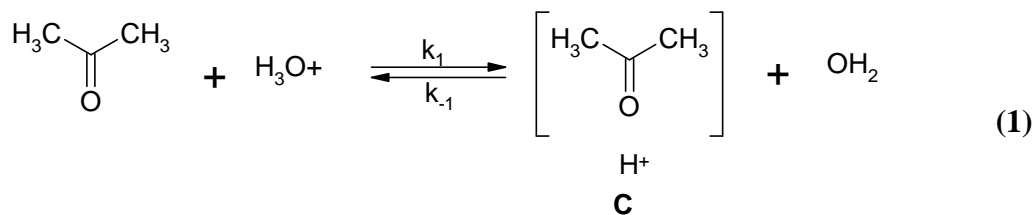
4. Η χλωρίωση της ακετόνης περιγράφεται από την παρακάτω αντίδραση:



Σε αραιά υδατικά διαλύματα της ακετόνης παρατηρήθηκε ότι τα ιόντα H₃O⁺ αυξάνουν την ταχύτητα της αντίδρασης χλωρίωσής της. Έτσι σχεδιάστηκε μια σειρά πειραμάτων – οι ομάδες πειραμάτων a, b και c- όπου μεταβάλλοντας τις αρχικές συγκεντρώσεις [Cl₂]₀, [H₃O⁺]₀ και [ακετόνη]₀ (mol L⁻¹) υπολογίστηκαν οι αρχικές ταχύτητες, v₀ (mol L⁻¹ s⁻¹), σε κάθε περίπτωση. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

	[Cl ₂] ₀	[H ₃ O ⁺] ₀	[ακετόνη] ₀	v ₀ περίπ.1/v ₀ περίπ 2
a	0,111	0,020	περίπ. 1: 0,300 περίπ. 2: 0,148	1,98
b	περίπτωση 1: 0,138 περίπτωση 2: 0,276	0,010	0,300	1,02
c	0,305	περίπτωση 1: 0,005 περίπτωση 2: 0,010	0,260	0,5

Ο μηχανισμός που προτάθηκε για την αντίδραση χλωρίωσης της ακετόνης και στον οποίο περιλαμβάνονται και τα ασταθή ενδιάμεσα C και E, είναι ο ακόλουθος:



Αν γνωρίζετε ότι, στις συγκεκριμένες πειραματικές συνθήκες (αραιά υδατικά διαλύματα ακετόνης και $[\text{Cl}_2]_0 > [\text{H}_3\text{O}^+]_0$),

- η ισορροπία (1) του μηχανισμού αποκαθίσταται πολύ γρήγορα και
- το ενδιάμεσο E αντιδρά πολύ πιο γρήγορα με το χλώριο απ'ότι με τα ιόντα H_3O^+ , ($k_3 \gg k_{-2}$)

απαντήσατε στα ακόλουθα:

A. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του πίνακα να υπολογίσετε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης χλωρίωσης της ακετόνη, ως συνάρτηση των συγκεντρώσεων της ακετόνης, του χλωρίου και των ιόντων H_3O^+ καθώς και τη μερική τους τάξη αντίδρασης.

B. Εκφράστε τη σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης ως συνάρτηση των σταθερών ταχύτητας (όλων ή ορισμένων) που εμφανίζονται στο μηχανισμό που αναφέρθηκε παραπάνω, χρησιμοποιώντας την προσέγγιση της «στάσιμης κατάστασης» για τα ασταθή ενδιάμεσα E και C.¹

Γ. Ποιο από τα στάδια του μηχανισμού καθορίζει την ταχύτητα;

- (i) Η ισορροπία (1)
- (ii) Η ισορροπία (2)
- (iii) Η αντίδραση (3)

Δ. Βρέθηκε ότι με ελάττωση της θερμοκρασίας η ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνει. Ποιο συμπέρασμα σχετικά με την επίδραση της θερμοκρασίας στην σταθερά ισορροπίας της ισορροπίας (1), $K_{eq. 1}$, μπορείτε να εξάγετε;

- (iv) Η $K_{eq.}$ αυξάνει με αύξηση της θερμοκρασίας.
- (v) Η $K_{eq.}$ ελαττώνεται με αύξηση της θερμοκρασίας.
- (vi) Η $K_{eq.}$ δεν εξαρτάται από την θερμοκρασία.

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

¹ Τα ενδιάμεσα C και E είναι πολύ δραστικά και αντιδρούν γρήγορα με αποτέλεσμα η συγκέντρωσή τους κατά τη διάρκεια της αντίδρασης να είναι πολύ μικρή. Μπορούμε μάλιστα να υποθέσουμε ότι η ταχύτητα σχηματισμού τους είναι ίση με αυτήν της αντίδρασής τους, με αποτέλεσμα η συγκέντρωσή τους να παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια της αντίδρασης. Η υπόθεση αυτή ονομάζεται προσέγγιση της **στάσιμης κατάστασης** και μαθηματικά εκφράζεται από τις εξισώσεις: $d[\text{C}]/dt = 0$ ή $d[\text{E}]/dt = 0$

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

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

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

e-mail: info@eex.gr

<http://www.eex.gr>

chemchro@eex.gr

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

**Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Γ΄ Λυκείου
21ου ΠΔΜΧ (10-03-2007)**

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:
Σχολείο - τηλέφωνο:

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Ορθές απαντήσεις x 2 = = / 40 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. /
2. /
3. /
4. /
5. /
6. /
7. /
8. /

ΣΥΝΟΛΟ: /60

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

22^{ος}
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο 15 Μαρτίου 2008

Οργανώνεται από την
ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ
υπό την αιγίδα του
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΕΧ ΤΗΛ. 210-38 21 524, 210-38 29 266, FAX: 210-38 33 597

22ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας – 15 Μαρτίου 2008
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

e-mail: info@eex.gr<http://www.eex.gr>chemchro@eex.gr

Διάρκεια διαγωνισμού 3 ώρες.

ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ Scientific calculator

- 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.

- Το σύνολο των μονάδων της εξέτασης είναι: **100**

- Για κάθε ερώτηση του 1ου Μέρους μια και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες είναι σωστή. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση στον πίνακα της σελίδας 9, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ

- **Προσοχή:**

η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί με συρραπτικό στο εξώφυλλο του Τετραδίου των Απαντήσεων και με το ονοματεπώνυμο του μαθητή.

- Κάθε σωστή απάντηση του **1ου Μέρους** βαθμολογείται με **2 μονάδες**. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να αφιερώσετε περισσότερο από μια περίπου ώρα και 20 min για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο.

- Οι απαντήσεις για τα προβλήματα του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τα προβλήματα του 2ου Μέρους είναι συνολικά **60**.

- 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.

Φυσικές Σταθερές		Ατομικοί αριθμοί και Σχετικές Ατομικές Μάζες για υπολογισμούς					
Σταθερά Avogadro	$N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	${}_1\text{H}$	1	${}_{15}\text{P}$	32	${}_{29}\text{Cu}$	63,5
Σταθερά αερίων	$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ή $0,082 \text{ L atm/mol K}$	${}_6\text{C}$	12	${}_{16}\text{S}$	32	${}_{30}\text{Zn}$	65
Σταθερά Faraday	$F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$	${}_7\text{N}$	14	${}_{17}\text{Cl}$	35	${}_{35}\text{Br}$	80
Σταθερά Planck	$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	${}_8\text{O}$	16	${}_{19}\text{K}$	39	${}_{53}\text{I}$	127
Σταθερά ιόντων του νερού (25° C)	$K_w = 10^{-14}$	${}_9\text{F}$	19	${}_{20}\text{Ca}$	40	${}_{57}\text{La}$	139
Μοριακός όγκος αερίου (STP)	$V_m = 22,4 \text{ L mol}^{-1}$	${}_{11}\text{Na}$	23	${}_{24}\text{Cr}$	52		
K_a (HCOOH)	$= 10^{-4} \text{ (25° C)}$	${}_{12}\text{Mg}$	24	${}_{25}\text{Mn}$	55		
K_b (NH ₃)	$= 10^{-5} \text{ (25° C)}$	${}_{13}\text{Al}$	27	${}_{26}\text{Fe}$	56		

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

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

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

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ – Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Το θειικό άλας του στοιχείου ${}_{19}\text{X}$ έχει τύπο:

A. XSO_4	B. X_2SO_4
Γ. $\text{X}(\text{SO}_4)_2$	Δ. $\text{X}_2(\text{SO}_4)_3$

2. Τα οξειδια των στοιχείων της 3^{ης} περιόδου μεταβαίνοντας από το ${}_{11}\text{Na} \rightarrow {}_{17}\text{Cl}$ γίνονται περισσότερο I και κατά τη διάλυσή τους στο νερό παράγουν περισσότερο II διαλύματα.

	I	II
A	ιοντικά	όξινα
B	ιοντικά	αλκαλικά
Γ	ομοιοπολικά	όξινα
Δ	ομοιοπολικά	βασικά

3. Από τις ακόλουθες χημικές ενώσεις και ιόντα το κεντρικό αμέταλλο δεν υπακούει στον κανόνα της οκτάδας στην :

A. SF_4	B. CO_2	Γ. NH_4^+	Δ. PO_4^{3-}
-------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------

4. Το στοιχείο A βρίσκεται σε μία από τις κύριες ομάδες του Περιοδικού Πίνακα και οι ενέργειες ιοντισμού του είναι: $E_1=496 \text{ kJ/mol}$, $E_2=4562 \text{ kJ/mol}$, $E_3=6912 \text{ kJ/mol}$, $E_4=9453 \text{ kJ/mol}$ για τον 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο ιοντισμό αντίστοιχα. Το στοιχείο A έχει:

A. 1 μονήρες e σε s τροχιακό	B. 2 μονήρη e σε s τροχιακό	Γ. 1 ζεύγος e σε s τροχιακό	Δ. 1 μονήρες e σε p τροχιακό
-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

5. Μεταξύ των αλογόνων (${}_{53}\text{I}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{35}\text{Br}$, ${}_{9}\text{F}$) την υψηλότερη ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού την έχει το:

A. ${}_{53}\text{I}$	B. ${}_{17}\text{Cl}$	Γ. ${}_{35}\text{Br}$	Δ. ${}_{9}\text{F}$
-----------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------

6. Οι φυσιολογικές τιμές pH του αίματος είναι **7.35 – 7.45**.

Αν σε έναν ασθενή το pH αίματος μετρηθεί ίσο με 7,1 το συμπλήρωμα που θα πρέπει να δοθεί στον ασθενή αυτό πρέπει να περιέχει:

A. H_2CO_3 ανθρακικό οξύ	B. NaHCO_3 όξινο ανθρακικό νάτριο
Γ. CO_2 διοξείδιο του άνθρακα	Δ. KCl χλωριούχο κάλιο

7. Το pH ενός διαλύματος $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}\text{COONH}_4$ 1M μπορεί να είναι:

A. 7	B. μικρότερο, μεγαλύτερο ή ίσο με 7
Γ. μικρότερο του 7	Δ. μεγαλύτερο του 7

8. Ένας δείκτης ΗΔ έχει κόκκινο χρώμα όταν $[\text{H}\Delta]/[\Delta^-] > 5$ και κίτρινο χρώμα όταν $[\Delta^-]/[\text{H}\Delta] > 8$ και $\text{p}K_{\text{H}\Delta} = 6$. Ένα διάλυμα με $\text{pH} = 7$ στο οποίο έχουν προστεθεί σταγόνες του δείκτη έχει:

A. κόκκινο χρώμα	B. κίτρινο χρώμα
Γ. πορτοκαλί χρώμα	Δ. δεν μπορούμε να ξέρουμε

9. Ένα διάλυμα χλωριούχου καλίου (KCl) είναι ουδέτερο γιατί:

A. Έχει την ίδια συγκέντρωση ιόντων H_3O^+ (aq) και ιόντων OH^- (aq)	B. Δεν υπάρχουν ιόντα H_3O^+ (aq) και ιόντα OH^- (aq) στο διάλυμα
Γ. Το χλωριούχο κάλιο είναι ένα αλάτι	Δ. Έχει την ίδια συγκέντρωση ιόντων K^+ (aq) και ιόντων Cl^- (aq)

10. Μεταξύ δύο όξινων διαλυμάτων περισσότερο όξινο είναι εκείνο που:

A. Έχει το μεγαλύτερο pH	B. Έχει $\text{pH} > 7$
Γ. Έχει $\text{pH} < 7$	Δ. Έχει το μικρότερο pH

11. Ένα διάλυμα $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ έχει $\text{pH}=5,5$ στους 25°C και αραιώνεται άπειρη ποσότητα νερού. Το pH του αραιωμένου διαλύματος θα είναι:

A. περίπου 5,5	B. περίπου 6,0	Γ. περίπου 7,0	Δ. ακριβώς 5,5
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

12. Κοίταξε καλά το παρακάτω πλέγμα και επέλεξε τη σωστή απάντηση στην ερώτηση που ακολουθεί.

A: Θειικό μαγνήσιο	B: Τριοξείδιο του φωσφόρου	Γ: Νιτρικός μόλυβδος
Δ: Ιωδιούχο κάλιο	E: Διοξείδιο του αζώτου	Z: Νιτρικό νάτριο
H: Διοξείδιο του θείου	Θ: Οξείδιο του νατρίου	I: Οξείδιο του ασβεστίου

Περιέχουν ουσίες που είναι υπεύθυνες για την όξινη βροχή τα τετράγωνα:

A. E, H	B. Δ, Θ, I	Γ. B, E, Θ	Δ. B, E, H, Z
----------------	-------------------	-------------------	----------------------

13. Ποιο από τα ακόλουθα διαλύματα απαιτεί μεγαλύτερο όγκο διαλύματος HCl 1M για την πλήρη εξουδετέρωσή του;
 $\Delta 1$: 1L διαλύματος NH_3 με $\text{pH}=11$ και $K_b=10^{-5}$
 $\Delta 2$: 1L διαλύματος NaOH με $\text{pH}=11$
 $\Delta 3$: 1L διαλύματος CH_3NH_2 με $\text{pH}=11$ και $K_b=10^{-4}$
 $\Delta 4$: 1L διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ με $\text{pH}=11$

A. Το $\Delta 1$	B. Το $\Delta 2$
Γ. Το $\Delta 3$	Δ. Το $\Delta 4$

14. Για να περιοριστεί ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH και ταυτόχρονα να αυξηθεί το pH του διαλύματος πρέπει να προσθέσουμε:

A. H_2O	B. HCl
Γ. HCOOH	Δ. $(\text{HCOO})_2\text{Ca}$

Στα κελιά του ακόλουθου πλέγματος δίνονται οι συντακτικοί τύποι ορισμένων οργανικών ενώσεων. Να παρατηρήσετε τα τετράγωνα και να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις 15, 16 και 17 που ακολουθούν:

A. $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$	B. $\text{CH}\equiv\text{CH}$	Γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
Δ. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	E. $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$	ΣΤ. HCOOH
Z. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$	H. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	Θ. HOOC-COOH

15. Αντιδρούν με μεταλλικό νάτριο και αποχρωματίζουν το όξινο διάλυμα KMnO_4 οι ενώσεις στα κελιά:

A. A, B, Δ, ΣΤ	B. Δ, ΣΤ, Z, Θ	Γ. B, Δ, Z	Δ. B, Γ, H, Θ
-----------------------	-----------------------	-------------------	----------------------

16. Προκύπτουν από την αντίδραση ενός αλκυλαλογονιδίου με αιθανολικό νάτριο οι ενώσεις στα κελιά:

A. Β, Γ, Ε	B. Β, Γ, ΣΤ, Ζ	Γ. Β, Γ, Ε	Δ. Ε, Η
-------------------	-----------------------	-------------------	----------------

17. Αντιδρούν με υδροκυάνιο και το προϊόν τους, όταν υδρολύεται σε όξινο περιβάλλον παράγει οργανική ένωση που αντιδρά με ανθρακικά άλατα οι ενώσεις στα κελιά:

A. Γ	B. Β, Γ	Γ. Α, Β	Δ. Γ, Δ
-------------	----------------	----------------	----------------

Στα κελιά του ακόλουθου πλέγματος δίνονται ημισυμπληρωμένες οι χημικές εξισώσεις που περιγράφουν ορισμένες αντιδράσεις. Να παρατηρήσετε τα τετράγωνα και να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις 18 και 19 που ακολουθούν:

A. $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{CuCl} + \text{NH}_3 \rightarrow$	B. $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$
Γ. $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow$	Δ. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
Ε. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$	ΣΤ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} + \text{H}_2 \rightarrow$
Ζ. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$	Η. $\text{CH}_3\text{MgCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

18. Είναι αντιδράσεις προσθήκης αυτές στα κελιά:

A. Β, Γ, Ε	B. Β, Γ, ΣΤ	Γ. Β, Γ, Ε	Δ. Β, Γ, Η
-------------------	--------------------	-------------------	-------------------

19. Το οργανικό προϊόν της αντίδρασης μπορεί να είναι αλκάνιο στα κελιά:

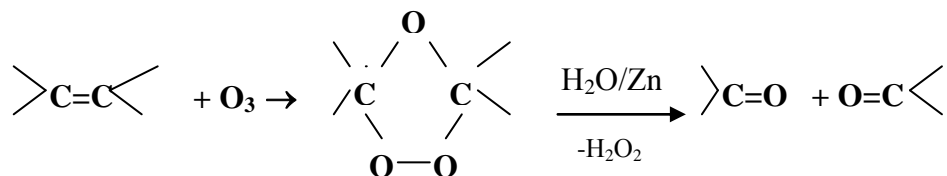
A. Β, Γ, Ε	B. Β, Γ, ΣΤ, Ζ	Γ. Α, Β, ΣΤ	Δ. Γ, Η
-------------------	-----------------------	--------------------	----------------

20. Σε ένα δοχείο περιέχεται μία οργανική ένωση που μπορεί να είναι CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$. Για να ταυτοποιήσουμε την ένωση κάνουμε απλές χημικές δοκιμές. Τα αντιδραστήρια που θα χρησιμοποιήσουμε είναι:

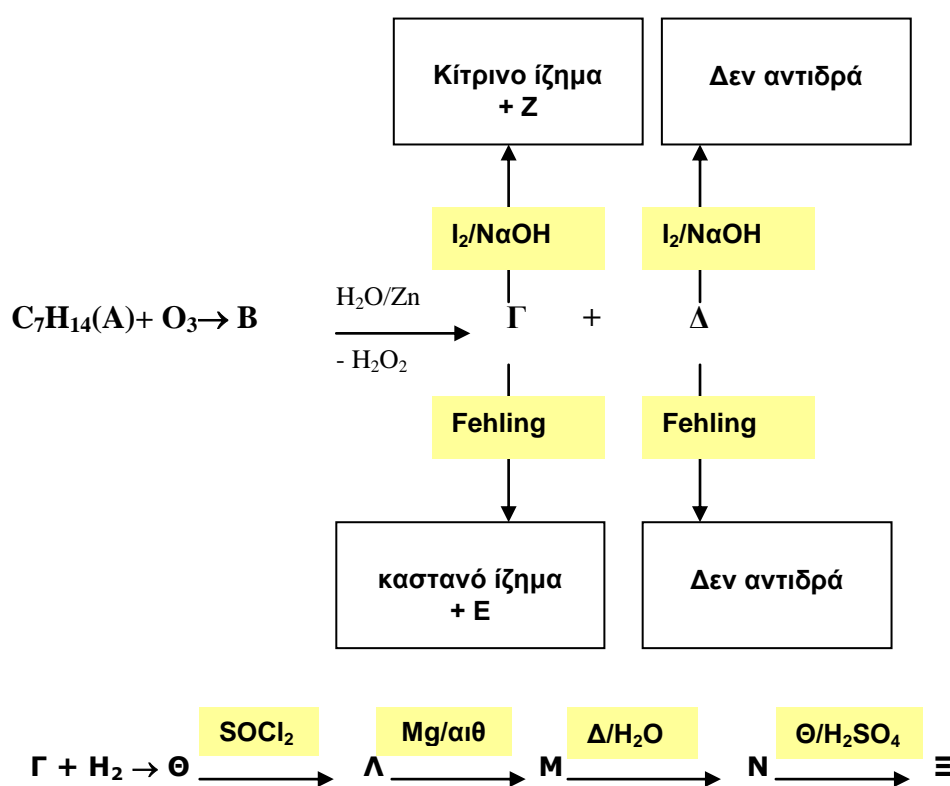
A. Na και στη συνέχεια KHCO_3	B. KHCO_3 και στη συνέχεια Na
Γ. KHCO_3 και στη συνέχεια CuCl/NH_3	Δ. CuCl/NH_3 και στη συνέχεια I_2/NaOH

ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Οι οργανικές ενώσεις που έχουν διπλό δεσμό στο μόριό τους αντιδρούν με το όζον και στη συνέχεια με υδρόλυση παρουσία Zn το οζονίδιο που σχηματίζεται διασπάται σε μείγμα καρβονυλικών ενώσεων όπως φαίνεται στο σχήμα:



Να βρεθούν οι τύποι των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ ... έως και Ξ με βάση τις πληροφορίες του ακόλουθου σχήματος:



- 2.** Σε 100,00 mL διαλύματος οξέος HA με pH=3 (Δ1) προσθέτουμε 0,01 mol άλατος NaA και παίρνουμε 100,00 mL διαλύματος Δ2 με pH=3.
Σε 100,00 mL διαλύματος οξέος HB με pH=3 (Δ3) προσθέτουμε 0,01 mol άλατος NaB και παίρνουμε 100,00 mL διαλύματος Δ4 με pH=5.
- A.** Να συγκριθεί η ισχύς των οξέων HA και HB.
- B.** 50,00 mL του Δ3 απαιτούν για την πλήρη εξουδετέρωσή τους 25,00 mL διαλύματος NaOH 0,20 M (Δ5). Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του Δ3 και η K_a του HB.
- Γ.** Πόσα mL διαλύματος Δ5 πρέπει να προσθέσουμε σε 100,00 mL Δ3 για να μεταβληθεί το pH του Δ3 κατά 2 μονάδες;

Η θερμοκρασία είναι 25° C

3. α. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ακόλουθων διαλυμάτων:

Δ1. Διάλυμα HCl με pH =4,00

Δ2. Διάλυμα οξικού οξέος (CH₃COOH) με pH =4,00

Δ3. Διάλυμα H₂SO₄ με pH =4,00

β. Να υπολογίσετε την τιμή του pH των διαλυμάτων που προκύπτουν από την ανάμειξη:

1. ίσων όγκων διαλύματος Δ1 και διαλύματος NaOH με pH=10

2. ίσων όγκων διαλύματος Δ2 και διαλύματος NaOH με pH=10

3. ίσων όγκων διαλύματος Δ3 και διαλύματος NaOH με pH=10

4. ίσων όγκων διαλύματος Δ1 και Δ2.

Για το οξικό οξύ: pK_a=5,0

Για το θειικό οξύ: pK_{a2}=2,0

Η θερμοκρασία είναι 25° C

4. Σε θερμοκρασία 25° C η διαλυτότητα του Ca(OH)₂ είναι ίση με 0,148 g ανά 100,00 g H₂O.

α. Αν θεωρήσουμε ότι ο όγκος του κορεσμένου διαλύματος Ca(OH)₂ που περιέχει 0,148 g σε 100,00 g H₂O, είναι 100,00 mL να υπολογιστεί η τιμή του pH του.

β. Αν σε 500,00 g H₂O προστεθούν 0,800 g Ca(OH)₂ και σχηματιστούν 500,00 mL διαλύματος ποιο θα είναι το pH και ποια η μάζα του;

γ. Αν σε άλλα 500,00 g H₂O προστεθούν 0,555 g Ca(OH)₂ και σχηματιστούν 500,00 mL διαλύματος ποιο θα είναι το pH του;

Η θερμοκρασία είναι 25° C

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

23ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας – 21 Μαρτίου 2009
Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

e-mail: info@eex.gr<http://www.eex.gr>chemchro@eex.gr

- 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 7, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:

η σελίδα με τις Απαντήσεις των Ερωτήσεων Πολλαπλής Επιλογής πρέπει να επισυναφθεί με συρραπτικό στο εξώφυλλο του Τετραδίου των Απαντήσεων και με το ονοματεπώνυμο του μαθητή.

- Κάθε σωστή απάντηση του 1ου Μέρους (ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ) λαμβάνει 2 μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτηση είναι περίπου 3 με 4 min. Επομένως δεν πρέπει να καταναλώσετε περισσότερο από μια περίπου ώρα και 20 min για το μέρος αυτό. Αν κάποια ερώτηση σας προβληματίζει ιδιαίτερα, προχωρήστε στην επόμενη και επανέλθετε, αν έχετε χρόνο. Στο 2ο Μέρος των ΑΣΚΗΣΕΩΝ αφιερώνεται ο υπόλοιπος χρόνος.

- Οι απαντήσεις για τα προβλήματα του 2ου Μέρους θα γραφούν στο τετράδιο των απαντήσεων. Οι βαθμοί για τα προβλήματα του 2ου Μέρους είναι συνολικά **60**.

- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**

- 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.

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	He = 4	F = 19
Mn = 55	Cr = 52	K = 39	Ca = 40

ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ Scientific calculator

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ - Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

- Ο μέγιστος αριθμός ατομικών τροχιακών του φλοιού $n = 4$ είναι
Α. 2 Β. 8 Γ. 10 Δ. 16 Ε. 32
- Για κάθε τιμή του κβαντικού αριθμού l , ο αριθμός των δυνατών τιμών του κβαντικού αριθμού m είναι:
Α. $2l$ Β. $n+1$ Γ. n^2 Δ. $2l+1$ Ε. $2n+1$
- Ποιο από τα παρακάτω σύνολα κβαντικών αριθμών ηλεκτρονίου είναι δυνατόν;
Α. $n = 4$ $l = 3$ $m = -3$ $m_s = 0$
Β. $n = 4$ $l = 0$ $m = 0$ $m_s = +1/2$
Γ. $n = 4$ $l = 4$ $m = -4$ $m_s = -1/2$
Δ. $n = 4$ $l = 0$ $m = +2$ $m_s = -1/2$
Ε. $n = 4$ $l = 2$ $m = +2$ $m_s = 0$
- Οι υβριδοποιήσεις (υβριδισμοί) του ατόμου του βορίου στην παρακάτω αντίδραση μεταβάλλονται:
$$\text{BF}_3 + \text{F}^- \rightarrow [\text{BF}_4]^-$$

Α. από sp^2 σε sp^3
Β. από sp^3 σε sp^2
Γ. από sp^2 σε sp
Δ. από sp^3 σε sp
Ε. από sp σε sp^3
- Σημειώστε ποια από τις παρακάτω εστεροποιήσεις είναι σωστή. Το ισότοπο του οξυγόνου $^{18}\text{O}^*$ είναι ραδιενεργό κι επισημαίνεται η ένωση που το φέρει.
Α. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5^{18}\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2^{18}\text{O}$
Β. $\text{HO-NO} + \text{C}_2\text{H}_5^{18}\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5^{18}\text{O-NO} + \text{H}_2\text{O}$
Γ. $\text{HO-SO}_3\text{H} + \text{C}_2\text{H}_5^{18}\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5^{18}\text{O-SO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$
Δ. $\text{HO-NO}_2 + \text{C}_2\text{H}_5^{18}\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5^{18}\text{O-NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Ε. $\text{CH}_3\text{CO}^{18}\text{O H} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2^{18}\text{O}$
- Οι στοιχειομετρικοί συντελεστές της παρακάτω αντίδρασης
$$\text{CrI}_3(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{IO}_4^-(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$$

είναι:
Α. 1,4,26 \rightarrow 1,3,8,13
Β. 2,16,32 \rightarrow 2, 6, 32, 52
Γ. 3,4, 60 \rightarrow 3, 12, 8, 30
Δ. 2,27,64 \rightarrow 2,6,54,32
Ε. 2, 27, 56 \rightarrow 2, 6, 54, 28
- Από τα παρακάτω ρυθμιστικά διαλύματα ($\text{CH}_3\text{COONa}/\text{CH}_3\text{COOH}$) το περισσότερο όξινο είναι αυτό με μοριακές συγκεντρώσεις αντίστοιχα:
Α. 1 M/1 M Β. 0,1 M/1 M Γ. 10^{-12} M/ 10^{-9} M
Δ. 10^{-20} M/ 10^{-10} M Ε. 0,2 M/0,1 M
- Η μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του θείου (S) στις τρεις παρακάτω εξισώσεις των αντιδράσεων
$$\text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow \text{SO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

$$\text{S}(\text{s}) + \text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$$

$$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \longrightarrow \text{S}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

είναι αντίστοιχα:
Α. 2, 2 και 0 Β. 0, 2 και 2 Γ. 2, 2 και 2
Δ. 0, 2 και 0 Ε. 2, 0 και 2

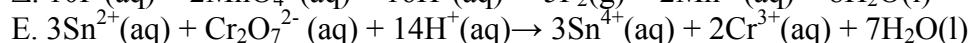
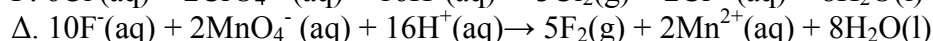
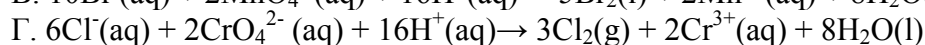
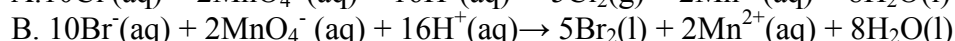
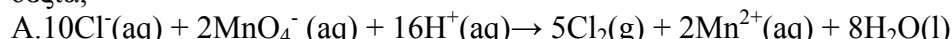
9. Ποια πρέπει να είναι η αναλογία των συγκεντρώσεων δύο διαλυμάτων, ενός διαλύματος άλατος CH_3COONa και ενός διαλύματος οξέος CH_3COOH , έτσι ώστε αν αναμιχθούν ίσοι όγκοι τους να προκύψει διάλυμα με $\text{pH} = 6$; Δίνεται $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

A. 18/ 1 B. 2/1 Γ. 9/2 Δ. 9/1 E. 1/1

10. Το pH υδατικού διαλύματος 1M ασθενούς βάσης RNH_2 με σταθερά ιοντισμού $K_b = 10^{-5}$ είναι:

A. 2 B. 2,5 Γ. 12 Δ. 11,5 E. 10

11. Αν τα παρακάτω αντιδραστήρια εντός όξινου υδατικού διαλύματος βρίσκονται σε πρότυπη κατάσταση, ποια από αυτά δεν προχωρά αυθόρμητα σε αντίδραση προς τα δεξιά;



12. Η οργανική ένωση που αντιδρά με αντιδραστήριο Fehling είναι:

A. HCOOH B. CH_3COCH_3 Γ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ Δ. CH_3COOH E. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

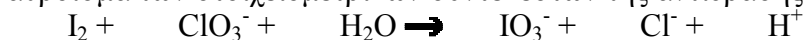
13. Η προσθήκη ισοπροπυλομαγνησιοχλωριδίου σε βουτανόνη και η αφυδάτωση του προϊόντος που προκύπτει με θειικό οξύ σχηματίζει την οργανική ένωση:

A. 2,3-διμεθυλο-3-υδροξυ-πεντανόνη B. 2-μεθυλο-3-μεθοξυ-πεντανόνη

Γ. 2,3-διμεθυλο-2-υδροξυ-πεντανόνη Δ. 2,2-διμεθυλο-3-υδροξυ-πεντανόνη

E. 3-μεθυλο-2-μεθοξυ-πεντανόνη

14. Το άθροισμα των στοιχειομετρικών συντελεστών της αντίδρασης



είναι:

A. 21 B. 23 Γ. 28 Δ. 19 E. 26

15. Στην παρακάτω οξειδοαναγωγική αντίδραση



οι συντελεστές της NH_3 και του H_2O είναι αντίστοιχα:

A. 3, 14 B. 2, 10 Γ. 4, 18 Δ. 3, 18 E. 2, 12

16. Τα ηλεκτρόνια που μεταφέρονται στην οξειδοαναγωγική αντίδραση που ακολουθεί είναι:

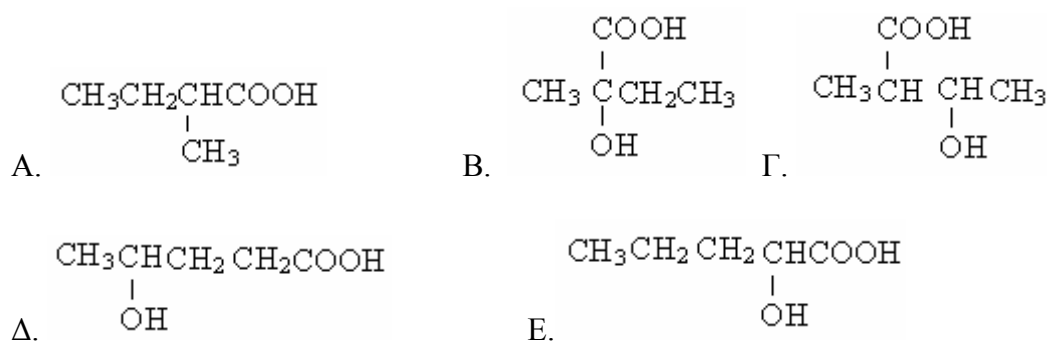


A. 16 B. 12 Γ. 14 Δ. 10 E. 11

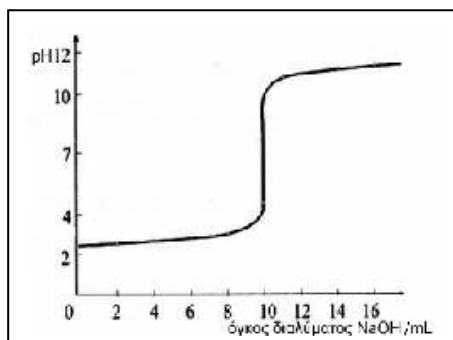
17. Σε ένα όξινο διάλυμα Pb^{2+} το οποίον ηλεκτρολύεται κατά τη φόρτιση μιας μπαταρίας έχει ως αποτέλεσμα στην άνοδο να εναποτεθεί $PbO_2(s)$. Αν χρησιμοποιηθεί κατά την εκφόρτιση ρεύμα 0,500 A επί 15 min, τότε θα διαλυθεί από το ηλεκτρόδιο $PbO_2(s)$ ίσο σε γραμμάρια (Δίνεται σχετ. ατ. μάζα Pb = 207,2 και O = 16,00)

- A. 0,746 B. 0,698 Γ. 0,502 Δ. 0,558 E. 0,621

18. 37. Η οξείδωση της 2-βουτανόλης οδηγεί σε ένα προϊόν, στο οποίον αν προστεθεί υδροκυάνιο και το νέο προϊόν υδρολυθεί σχηματίζει:



19. Υδατικό αραιό διάλυμα HNO_3 όγκου 500 mL και άγνωστης περιεκτικότητας ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα $NaOH$ 0,2 M. Με τη βοήθεια πεχαμέτρου και με συγκεκριμένους όγκους του διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου χάρασσουμε την παρακάτω καμπύλη ογκομέτρησης, όπου η τιμή του $pH = 7$ αντιστοιχεί σε προσθήκη 10 mL διαλύματος $NaOH$.



Η συγκέντρωση του διαλύματος των 500 mL του HNO_3 είναι:

- A. 0,1 M B. 0,02 M Γ. 0,002 M Δ. 0,004 M E. 0,04 M

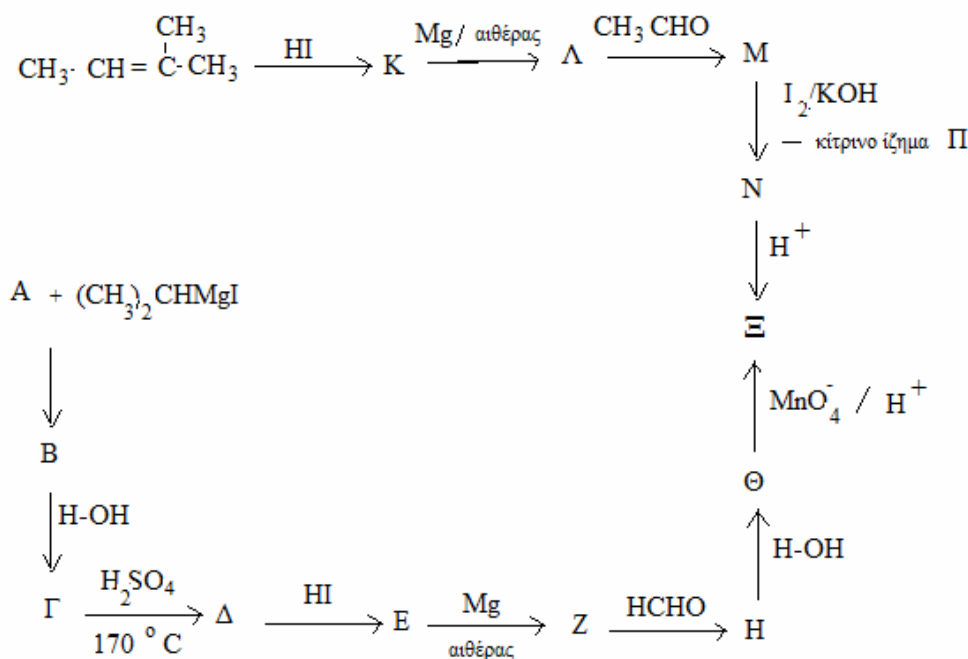
20. Σε 1 L καθενός από τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα προστίθεται 0,01 mol HCl.

Πού θα παρατηρηθεί η μικρότερη μεταβολή του pH;

- A. $NaOH$ 10^{-2} M B. HCl 10^{-2} M
 Γ. HF 1 M και NaF 1 M Δ. HF 0,01 M και NaF 0,01 M
 E. HF 0,1 M και NaF 0,01 M

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- Έχουμε ένα αραιό υδατικό διάλυμα αμμωνίας με $\text{pH} = 11$ (Δίνεται για την NH_3 $K_b = 10^{-5}$). Από το διάλυμα αυτό λαμβάνουμε:
 - 200 ml και προσθέτουμε 500 ml υδατικού διαλύματος χλωρασβέστου CaOCl_2 0,1 M. Ποιος είναι ο όγκος του αερίου που εκλύεται σε STP συνθήκες;
 - 100 ml και προσθέτουμε 50 ml υδατικού διαλύματος HCl με $\text{pH} = 1$. Ποιο είναι το pH του προκύπτοντος διαλύματος;
 - 100 ml και προσθέτουμε 100 ml υδατικού διαλύματος 0,1 M HCOOH με $\text{pH} = 2,5$. Ποιο είναι το pH του προκύπτοντος διαλύματος;
 - 100 ml, τα αραιώνουμε με νερό μέχρι όγκου 1000 ml και από το τελικό αραιωμένο αυτό διάλυμα λαμβάνουμε 200 ml, προσθέτουμε σε αυτά 200 ml διαλύματος αμίνης RNH_2 0,2 M (Δίνεται της RNH_2 η $K_b = 5 \cdot 10^{-6}$). Ποιο είναι το pH του προκύπτοντος διαλύματος;
- Να προσδιορίσετε τις οργανικές ενώσεις στο παρακάτω διάγραμμα ροής Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ξ, Ν, Π, Μ, Λ, Κ και να γράψετε τις σχετικές αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα.



- Πόσα mL υδατικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ που έχει $\text{pH} = 12$ πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος 1,8325M, ώστε να προκύψει διάλυμα με $\text{pH} = 3$;

- 0,10 mol υδραργύρου προστίθενται σε 75 ml όξινου υδατικού διαλύματος διχρωμικού καλίου συγκέντρωσης 1/3 M. Να υπολογίσετε:
 - το ποσοστό των mol υδραργύρου που θα μετατραπεί σε δισθενή υδράργυρο $\{\text{Hg}(\text{II})\}$
 - Να γραφούν οι σχετικές αντιδράσεις
 - Να χαρακτηριστούν οι χημικοί δεσμοί στον Hg_2Cl_2

5. Το στοιχείο X ανήκει στην 15η ομάδα του περιοδικού πίνακα και έχει τη μεγαλύτερη τιμή ενέργειας πρώτου ιοντισμού απ' όλα τα στοιχεία της ομάδας του.

A. Να εξηγήσετε σε ποιο τομέα και σε ποια περίοδο ανήκει το στοιχείο X.

B. Να εξετάσετε αν τα άτομα του στοιχείου X είναι παραμαγνητικά ή διαμαγνητικά.

Γ. Η στιβάδα M ενός στοιχείου Ψ περιέχει 4 λιγότερα ηλεκτρόνια από τον μέγιστο αριθμό. Να διατάξετε τα στοιχεία K, Ψ, X κατά σειρά αυξανόμενης ηλεκτροθετικότητας, αιτιολογώντας την απάντησή σας. Δίνεται ο ατομικός αριθμός του Καλίου 19.

Δ. Να εξηγήσετε ποιο από τα οξείδια Li_2O , XO , OF_2 , CO έχει περισσότερο όξινο χαρακτήρα. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί Li:3, C:6, F:9.

Ε. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης $\text{Mg}(\text{CX})_2$. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί C:6, Mg:12.

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» (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 $(n-1)d$ 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^{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 διάλυμά 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. $\text{O}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$

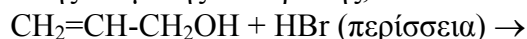
24. Ένωση X ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$) οξειδώνεται σε ένωση Ψ ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$). Η ένωση Ψ δεν ανάγει το αντιδραστήριο Fehling ούτε δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση. Η ένωση X είναι:

- 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. ακεταλδεύδη 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 $\Delta 1$. Ποιο είναι το pH του διαλύματος $\Delta 1$;
- (γ) Σε 1L του Δ προσθέτουμε $0,2\text{ mol KOH}$, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα $\Delta 2$. Ποιο είναι το pH του διαλύματος $\Delta 2$;
- (δ) Σε 1L του Δ προσθέτουμε $0,3\text{ mol KOH}$, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε προκύπτει διάλυμα $\Delta 3$. Ποιο είναι το pH του διαλύματος $\Delta 3$;

ΑΣΚΗΣΗ 2

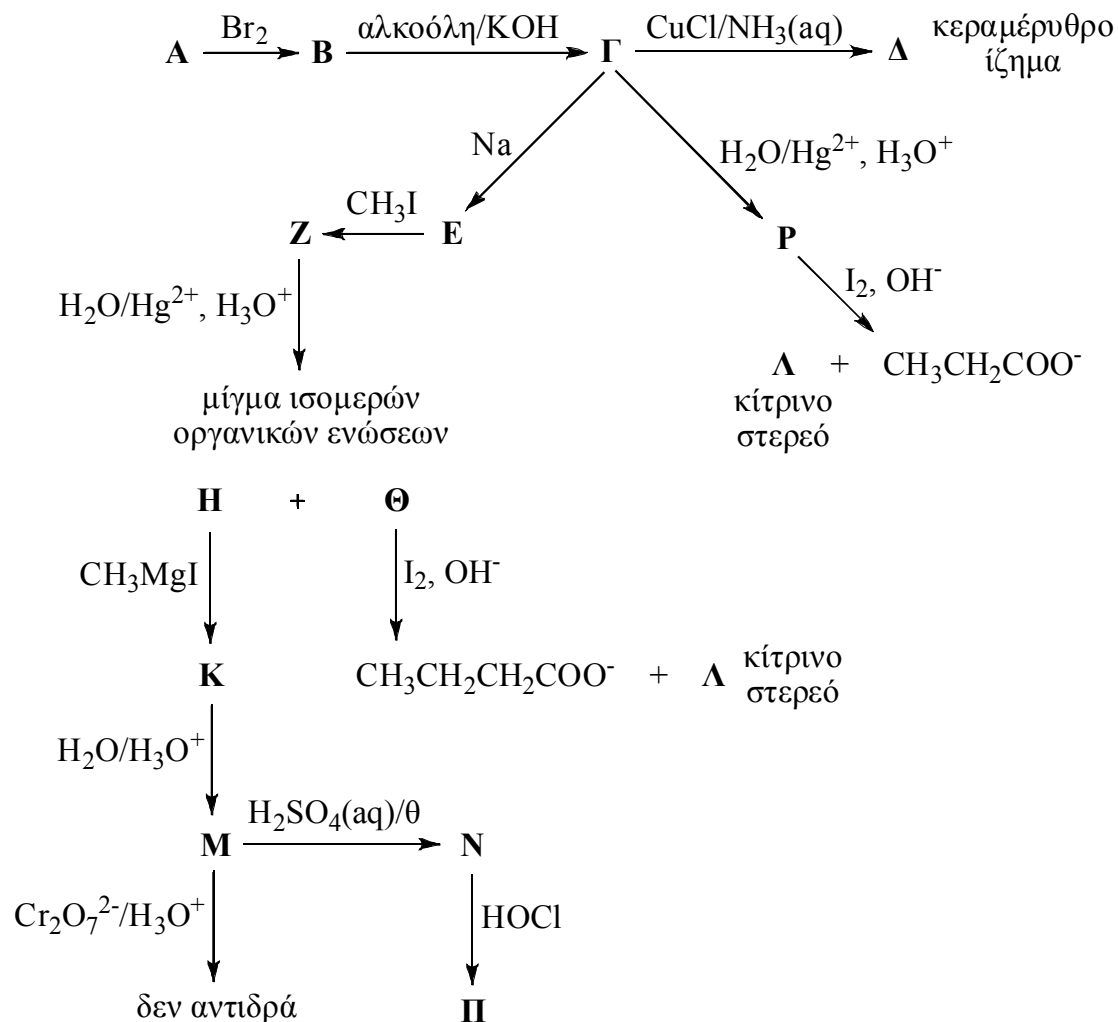
Έχουμε δύο διαλύματα, ένα μεθανικού οξέος ($K_a = 10^{-4}$) συγκέντρωσης $0,1\text{ M}$ και ένα αιθανικού οξέος ($K_a = 10^{-5}$). Τα δύο αυτά διαλύματα έχουν το ίδιο pH . Αναμιγνύοντας 500 mL από το καθένα από τα διαλύματα αυτά προκύπτει το διάλυμα A . Στο διάλυμα A προσθέτουμε 10 g Mg .

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 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

25ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 2 Απριλίου 2011
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**

- 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.

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 $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$
πυκνότητα νερού: $\rho = 1 \text{ g/mL}$
 $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$
 $K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ στους $25 \text{ }^\circ\text{C}$

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη) και Ατομικοί αριθμοί:

$^1_1\text{H} = 1$	$^{12}_6\text{C} = 12$	$^{16}_8\text{O} = 16$	$^{14}_7\text{N} = 14$
$^{24}_{12}\text{Mg} = 24$	$^{32}_{16}\text{S} = 32$	$^{35,5}_{17}\text{Cl} = 35,5$	$^{23}_{11}\text{Na} = 23$
$^{65,4}_{30}\text{Zn} = 65,4$	$^{80}_{35}\text{Br} = 80$	$^{127}_{53}\text{I} = 127$	$^{63,5}_{29}\text{Cu} = 63,5$
$^{56}_{26}\text{Fe} = 56$	$^{27}_{13}\text{Al} = 27$	$^{48}_{22}\text{Ti} = 48$	$^{19}_9\text{F} = 19$
$^{55}_{25}\text{Mn} = 55$	$^{52}_{24}\text{Cr} = 52$	$^{39}_{19}\text{K} = 39$	$^{40}_{20}\text{Ca} = 40$



και στη συνέχεια ανάκτησή του. Η απομόνωση του καθαρού νικελίου επιτυγχάνεται με:

- α. θέρμανση του μείγματος των αερίων σε θερμοκρασία πάνω από 200° C.
- β. ψύξη του μείγματος των αερίων σε θερμοκρασία κάτω από 42,2° C.
- γ. θέρμανση του μείγματος των αερίων σε θερμοκρασία 42,2° C.
- δ. προσθήκη περίσσειας CO στο μείγμα των αερίων ισορροπίας.

6. Όταν το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στις στιβάδες L και M έχει αντίστοιχα ενέργειες, κατά Bohr, E2 και E3. Ο λόγος E2/E3 είναι ίσος με:

- α. 1/4 β. 9/4 γ. 2/3 δ. 3/2

7. Από τα ακόλουθα μόρια και ιόντα έχει ένα ασύζευκτο ηλεκτρόνιο το:

- α. NO⁺ β. NO γ. NO₂⁻ δ. N₂O₅

8. Στο μόριο του BF₃ (₅B, ₉F) υπάρχουν 3σ δεσμοί που προκύπτουν από επικάλυψη τροχιακών:

- α. sp-2p β. sp²-2p γ. sp³-2p δ. sp²-2s

9. Από τα ακόλουθα ελεύθερα άτομα και ιόντα είναι παραμαγνητικό το:

- α. ₂₁Sc³⁺ β. ₂₉Cu⁺ γ. ₃₀Zn δ. ₂₆Fe³⁺

10. Από τα ακόλουθα μόρια είναι επίπεδο γραμμικό το:

- α. CH₂Cl₂ β. CH≡C-CH₃ γ. CS₂ δ. CH₂=CH₂

11. Ο ₄₇Ag μπορεί να έχει στη θεμελιώδη κατάσταση άθροισμα κβαντικών αριθμών spin (m_s) ίσο με:

- α. 3 β. 3/2 γ. 1/2 δ. 2

12. Από τα ακόλουθα μόρια έχει μηδενική διπολική ροπή το μόριο:

- α. CH₃Cl β. CH₃C≡CH γ. CH₂Cl₂ δ. CCl₄

13. Από τα επόμενα άτομα έχει μεγαλύτερη ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού το άτομο του:

- α. ₁₂Mg β. ₁₁Na γ. ₁₃Al δ. ₁₄Si

14. Για το μέγεθος (ακτίνες) των ακόλουθων ατόμων και ιόντων ισχύει:

- α. ₈O²⁻ > ₁₀Ne > ₁₃Al³⁺ β. ₁₃Al³⁺ > ₁₂Mg²⁺ > ₁₁Na⁺
- γ. ₁₀Ne > ₉F⁻ > ₈O²⁻ δ. ₈O²⁻ < ₁₀Ne < ₁₃Al³⁺

15. Ο όγκος του οξυγόνου, μετρημένος σε STP, που παράγεται κατά την αυτοδιάσπαση του H_2O_2 ($M_r=34$) που περιέχεται σε 10 mL υδατικού διαλύματος H_2O_2 3,4 % w/v, σύμφωνα με την αντίδραση: $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ είναι ίσος με:

- α. 1,12 mL β. 2,24 mL γ. 22,4 mL δ. 112 mL

16. Από τις ακόλουθες ενώσεις, με αντίδραση με $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$ σε αιθέρα και στη συνέχεια υδρόλυση του προϊόντος, δίνει 3-πεντανόλη η:

- α. αιθανάλη β. προπανάλη
γ. προπανόνη δ. μεθανικός αιθυλεστέρας

17. Με τη φράση "οξείδωση του νερού" εννοούμε:

- α. μια αντίδραση κατά την οποία παράγεται H^+ από νερό
β. μια αντίδραση κατά την οποία παράγεται H_2 από νερό
γ. μια αντίδραση κατά την οποία παράγεται OH^- από νερό
δ. μια αντίδραση κατά την οποία παράγεται O_2 από νερό

18. Η K_b του H_2PO_4^- είναι η σταθερά ισορροπίας της:

- α. $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
β. $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{OH}^-$
γ. $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
δ. $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

19. Υδατικό διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ έχει $\text{pH} < 11$ σε θερμοκρασία 25°C , εφόσον η συγκέντρωση του διαλύματος είναι:

- α. $3 \cdot 10^{-3}$ β. $4 \cdot 10^{-4}\text{M}$ γ. $2 \cdot 10^{-2}\text{M}$ δ. $5 \cdot 10^{-4}\text{M}$

20. Κατά την αραίωση υδατικού διαλύματος $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$ με νερό ελαττώνεται:

- α. ο αριθμός mol των ιόντων OH^- β. η $[\text{H}_3\text{O}^+]$
γ. το pH του διαλύματος δ. η $[\text{CH}_3\text{NH}_2]$

21. Από τα διαλύματα: **Δ1**: CH_3NH_2 0,1M σε θερμοκρασία 25°C , **Δ2**: $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,1 σε θερμοκρασία 25°C , **Δ3**: CH_3NH_2 0,1M – $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,1M M σε θερμοκρασία 25°C , **Δ4**: CH_3NH_2 0,31%w/v σε θερμοκρασία 35°C , εμφανίζει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση ανιόντων υδροξειδίου το:

- α. Δ1 β. Δ2 γ. Δ3 δ. Δ4

22. Σε 100 mL καθενός από τα διαλύματα: **Δ1**: NH_3 0,1M – NH_4Cl 0,1M, **Δ2**: NH_3 1M – NH_4Cl 1M, **Δ3**: NH_4Cl 0,1M, **Δ4**: NH_3 0,1M προστίθενται $5 \cdot 10^{-3}$ mol KOH, χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Μικρότερη μεταβολή pH θα έχει το διάλυμα:

- α. Δ1 β. Δ2 γ. Δ3 δ. Δ4

23. Κατά την προσθήκη υδρογόνου σε περίσσεια καταλυτικά στο $\overset{3}{C}H_3\overset{2}{C}H_2\overset{1}{C}N$, ο σ δεσμός μεταξύ των ανθράκων 1 και 2 μετατρέπεται από:

α. $sp-sp^3$ σε sp^3-sp^3 β. sp^2-sp^2 σε sp^3-sp^3 γ. sp^3-sp^3 σε $sp-sp$ δ. $sp-sp$ σε sp^3-sp^3

24. Από τις ακόλουθες καρβονυλικές ενώσεις είναι πιο δραστική σε αντιδράσεις προσθήκης στο καρβονύλιο η:

α. προπανάλη β. φαινυλο-μεθυλοκετόνη γ. προπανόνη δ. μεθανάλη

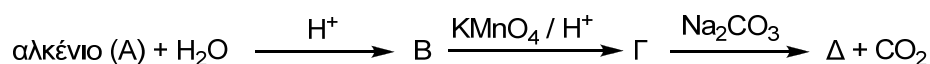
25. Η νοβοκαΐνη, την οποία χρησιμοποιούν οι οδοντίατροι ως τοπικό αναισθητικό, είναι μία ασθενής βάση με $pK_b=5,6$. Το αίμα έχει στην ίδια θερμοκρασία τιμή $pH=7,4$. Ο λόγος των συγκεντρώσεων της νοβοκαΐνης και του συζυγούς της οξέος στο αίμα είναι:

α. 63/10 β. 10/63 γ. 1/10 δ. 10/1

26. Οι pK_{HA} για τους δείκτες κυανού της βρωμοφαινόλης, πορφυρό της βρωμοκρεσόλης, κυανού της βρωμοθυμόλης και φαινολοφθαλεΐνη είναι αντίστοιχα 4,2 - 6,4 - 7,3 - 9,5 και θεωρούμε ότι όλοι μεταβάλλουν το χρώμα τους σε μια περιοχή pH δύο μονάδων. Ο πλέον κατάλληλος δείκτης για τον προσδιορισμό του ισοδύναμου σημείου μιας ογκομέτρησης διαλύματος $HCOOH$ με πρότυπο διάλυμα KOH είναι:

α. το κυανού της βρωμοφαινόλης β. το πορφυρό της βρωμοκρεσόλης
γ. το κυανού της βρωμοθυμόλης δ. η φαινολοφθαλεΐνη

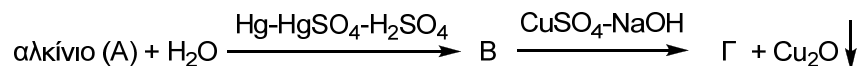
27. Από το ακόλουθο σχήμα:



προκύπτει ότι η οργανική ένωση Δ είναι το:

α. $HCOONa$ β. CH_3CH_2COONa γ. CH_3COONa δ. CH_3OH

28. Από το ακόλουθο σχήμα:



προκύπτει ότι η οργανική ένωση Β είναι:

α. η προπανόνη β. η μεθανάλη γ. η αιθανάλη δ. η αιθανόλη

29. Από τις χημικές ενώσεις και στοιχεία Α: χλώριο, Β: μεθανικό κάλιο, Γ: βουτανόνη, Δ: βουτανάλη, Ε: μεθυλο-2-προπανόλη, Ζ: διοξείδιο του θείου, Η: τετραχλωριούχος κασσίτερος, Θ: αμμωνία μπορούν να αποχρωματίσουν ένα διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου οξιτισμένο με H_2SO_4 οι:

α. Α,Β,Δ,Ε,Ζ,Η,Θ β. Β,Δ,Ζ γ. Β,Δ,Ζ,Θ δ. Β,Δ

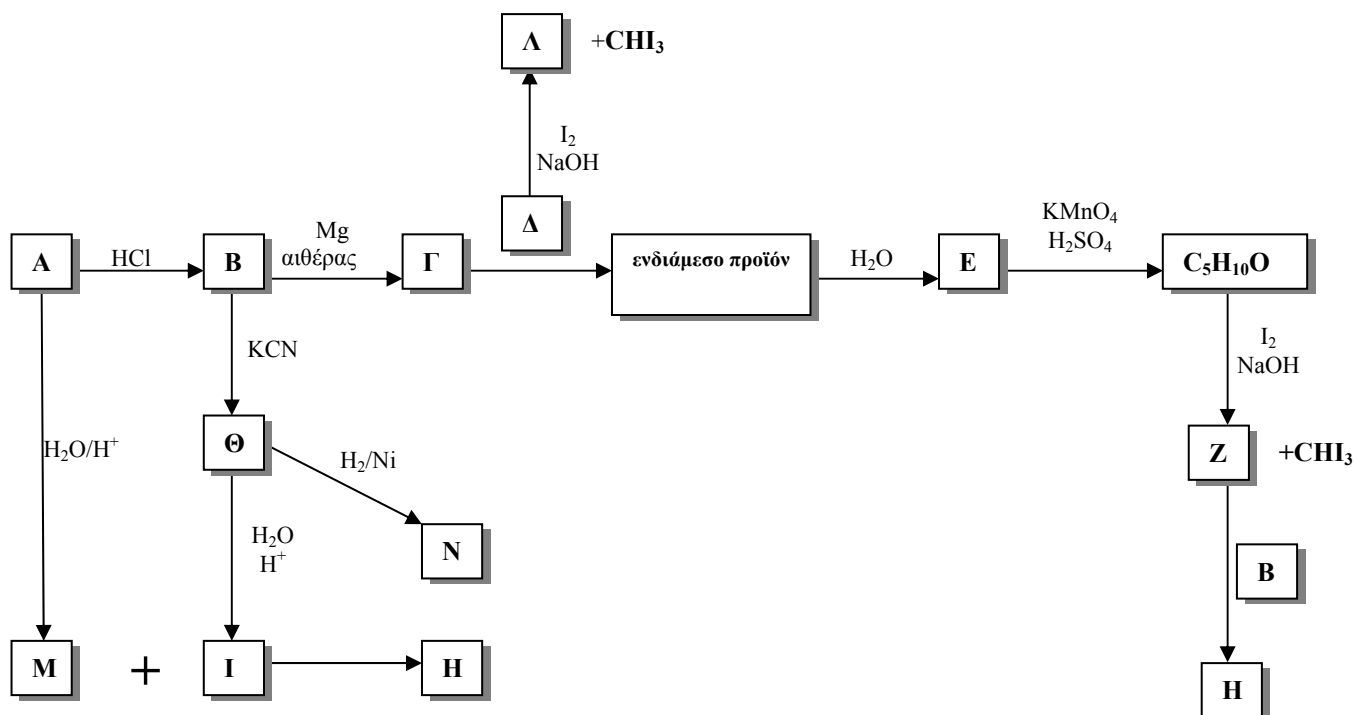
30. Η οργανική ένωση Α με μοριακό τύπο $C_nH_{2n}O$ αντιδρά τόσο με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου και καταβυθίζεται κίτρινο ίζημα, όσο και με υδατικό αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου και σχηματίζεται καθρέφτης αργύρου. Η Α είναι η:

- α. η μεθανάλη β. η αιθανόλη γ. η προπανάλη δ. η αιθανάλη

2^ο ΜΕΡΟΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

1.1. Να αναγνωριστούν όλες οι ενώσεις (κύρια προϊόντα των αντιδράσεων) στο ακόλουθο σχήμα:



1.2. 40,8 g της ένωσης Λ διαλύονται σε 500 mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,4 M οξεισμένου μεθειικό οξύ. Να εξετάσετε αν θα αποχρωματιστεί το διάλυμα του $KMnO_4$.

1.3. Να εξετάσετε ποιες από τις ενώσεις Α έως και Ν, όταν διαλύονται στο νερό σχηματίζουν όξινα και ποιες αλκαλικά διαλύματα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας, γράφοντας τις σχετικές χημικές εξισώσεις.

ΑΣΚΗΣΗ 2

Τα διαλύματα Δ1, Δ2, Δ3 περιέχουν τα μονοπρωτικά οξέα ΗΑ, ΗΒ, ΗΓ αντίστοιχα και έχουν όλα τον ίδιο αρχικό όγκο 10,0 mL. Τα διαλύματα ογκομετρούνται με το ίδιο πρότυπο διάλυμα ΚΟΗ, παρουσία κατάλληλου δείκτη. Τη στιγμή της αλλαγής του χρώματος του δείκτη είχε χρησιμοποιηθεί ο όγκος του πρότυπου διαλύματος που

δίνεται στη δεύτερη γραμμή και το pH του διαλύματος είχε την τιμή που δίνεται στην τρίτη γραμμή του ακόλουθου πίνακα.

	Δ1	Δ2	Δ3
V_{KOH} (mL)	20,0	10,0	5,0
pH	9	9	7

2.1. Για τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων ισχύει:

α. $c_1 < c_2 < c_3$ **β.** $c_2 < c_3 < c_1$ **γ.** $c_3 < c_2 < c_1$ **δ.** $c_3 < c_1 < c_2$

Να αιτιολογηθεί πλήρως η απάντησή σας

2.2. Για την ισχύ των οξέων ισχύει:

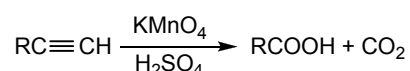
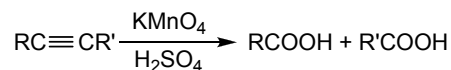
α. $\text{HB} < \text{HA} < \text{HG}$ **β.** $\text{HA} < \text{HG} < \text{HB}$ **γ.** $\text{HG} < \text{HA} < \text{HB}$ **δ.** $\text{HA} < \text{HB} < \text{HG}$

Να αιτιολογηθεί πλήρως η απάντησή σας

2.3. Η συγκέντρωση του πρότυπου διαλύματος του KOH προσδιορίζεται ίση με 0,2 M. Σε ογκομετρική φιάλη των 100,0 mL προστίθενται 40,0 mL του διαλύματος Δ2 και 20,0 mL διαλύματος KOH 0,2M και το διάλυμα αραιώνεται με αποσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή. Πόσα mol HCl πρέπει να προστεθούν στο αραιωμένο διάλυμα, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος, για να μεταβληθεί το pH του κατά 3 μονάδες; Η θερμοκρασία είναι 25° C.

ΑΣΚΗΣΗ 3

Η οξειδωτική διάσπαση των αλκινίων από KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 περιγράφεται από τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις:



2.1. Να γραφεί η χημική εξίσωση της οξείδωσης του 2-πεντινίου από KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .

3.2. Αλκίνιο A με Μ.Τ. C_6H_{10} αντιδρά με διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 και παράγονται 3-μεθυλοβουτανικό οξύ και CO_2 . Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος του A.

ΑΣΚΗΣΗ 4

Η υδραζίνη (NH_2NH_2) είναι ασθενής διπρωτική βάση με $K_{b1} = 10^{-7}$ και $K_{b2} = 10^{-16}$

4. 1. Να γραφεί ο ηλεκτρονικός τύπος κατά Lewis της υδραζίνης. (γN , ${}_1\text{H}$)

4.2. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων ιοντισμού της υδραζίνης σε υδατικό διάλυμα.

4.3. Να εξηγηθεί γιατί $K_{b1} > K_{b2}$;

4.5. Δίνεται υδατικό διάλυμα $\text{NH}_2\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$. Να εξηγηθεί αν το διάλυμα αυτό είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο.

**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.

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ. 210-38 21 524

**Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Γ' Λυκείου
25ου ΠΔΜΧ (02-04-2010)**

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

26ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 17 Μαρτίου 2012
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 7, 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**
- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.

ΣΤΑΘΕΡΕΣ

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

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

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 $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$

$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$

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

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

ΜΕΡΟΣ 1^ο

1. Η σταθερά K_b (HS^-) είναι η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης:
- $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$
 - $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{S}^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
 - $\text{HS}^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{HS}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
2. Σε υδατικό διάλυμα HCOOH προστίθεται μικρή ποσότητα HCOONa(s) , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αυξάνεται:
- ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH
 - η $[\text{H}_3\text{O}^+]$
 - η $[\text{OH}^-]$
 - το pOH του διαλύματος
3. Το ${}_{42}\text{Mo}$ στη θεμελιώδη κατάσταση έχει άθροισμα κβαντικών αριθμών spin (m_s):
- 3
 - $3/2$
 - $1/2$
 - 2
4. Κατά την αναγωγή της προπανόνης με H_2 , ο σ δεσμός μεταξύ C και O μετατρέπεται από:
- $\text{sp}^2\text{-p}$ σε $\text{sp}^3\text{-p}$
 - $\text{sp}^2\text{-s}$ σε $\text{sp}^3\text{-s}$
 - sp-p σε $\text{sp}^2\text{-p}$
 - sp-p σε $\text{sp}^3\text{-p}$
5. Στο ανθρακικό ιόν CO_3^{2-} , τα υβριδικά τροχιακά του άνθρακα είναι:
- sp
 - sp^3
 - sp^2 και sp^3
 - sp^2
6. Δεν είναι αλκαλικό το υδατικό διάλυμα της ουσίας:
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONa}$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$
 - $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-Na}$
 - $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-ONa}$
7. Περιέχει μόνο σ δεσμούς το μόριο :
- του προπανικού οξέος
 - της προπανάλης
 - του προπανονιτριλίου
 - της 2-προπανόλης
8. Κατά την ανάμειξη 20 mL διαλύματος Ca(OH)_2 0,02 M με 80 mL διαλύματος HNO_3 0,01M, προκύπτει διάλυμα με pH :
- 12
 - 2
 - 7
 - 9
9. Τα υδατικά διαλύματα τριών μονοπρωτικών οξέων HA , HB , HG έχουν τιμές pH 4, 3 και 3 αντίστοιχα. Ο όγκος διαλύματος NaOH που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση 10 mL από το καθένα από τα παραπάνω διαλύματα είναι αντίστοιχα 1 mL, 12 mL και 1 mL. Για την ισχύ των παραπάνω οξέων θα ισχύει:
- $\text{HG} > \text{HB} > \text{HA}$
 - $\text{HG} > \text{HA} > \text{HB}$
 - $\text{HB} > \text{HA} > \text{HG}$
 - $\text{HA} > \text{HG} > \text{HB}$
10. Το στοιχείο με ηλεκτρονιακή δομή $[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$ ανήκει:
- στην 4^η περίοδο και στην 2^η ομάδα του Π.Π.
 - στην 4^η περίοδο και στην 10^η ομάδα του Π.Π.
 - στην 3^η περίοδο και στην 10^η ομάδα του Π.Π.
 - στην 4^η περίοδο και στην 8^η ομάδα του Π.Π.

11. Από τα παρακάτω στοιχεία σύμπλοκα ιόντα σχηματίζει το :
- α. ${}_{37}\text{Rb}$ β. ${}_{13}\text{Al}$ γ. ${}_{28}\text{Ni}$ δ. ${}_{15}\text{P}$
12. Από τις επόμενες ηλεκτρονιακές δομές, αντιστοιχούν στις δομές του ιόντος ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ και του ιόντος ${}_{9}\text{F}^{-}$ στη θεμελιώδη κατάσταση:
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (I)
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ (II)
 $1s^2 2s^2 2p^6$ (III)
 $1s^2 2s^2 2p^5$ (IV)
 $1s^2 2s^2 2p^4$ (V)
- α. οι (I) και (IV) β. η (III) γ. οι (II) και (V) δ. οι (III) και (V).
13. Η πρώτη ενέργεια ιοντισμού του Na(g) είναι ίση με 495,8 kJ/mol. Η μικρότερη δυνατή συχνότητα φωτός που μπορεί να προκαλέσει ιοντισμό σε ένα άτομο Na είναι:
- α. $4,76 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$
 β. $7,50 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$
 γ. $1,24 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$
 δ. $3,15 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$
14. Για ένα στοιχείο το οποίο έχει στη θεμελιώδη του κατάσταση πέντε p ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα, ο μικρότερος ατομικός αριθμός που μπορεί να έχει είναι:
- α. 9 β. 17 γ. 1 δ. 8
15. Από τα ιόντα: A: ${}_{8}\text{O}^{2-}$, B: ${}_{11}\text{Na}^{+}$, Γ: ${}_{9}\text{F}^{-}$, Δ: ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$, E: ${}_{13}\text{Al}^{3+}$ τη μικρότερη και τη μεγαλύτερη ακτίνα έχουν αντίστοιχα:
- α. A, E β. Γ, Δ γ. B, Δ δ. E, A
16. Τα στοιχεία: ${}_{16}\text{S}$, ${}_{20}\text{Ca}$, ${}_{17}\text{Cl}$ σχηματίζουν τα οξείδια SO_3 , CaO , Cl_2O_7 . Ισομοριακές ποσότητες των τριών οξειδίων διαλύονται σε H_2O και σχηματίζονται τα διαλύματα Δ1, Δ2, Δ3 αντίστοιχα, τα οποία έχουν όλα τον ίδιο όγκο. Η διάταξη των διαλυμάτων κατά αυξανόμενη τιμή pH είναι:
- α. $\Delta 2 < \Delta 1 < \Delta 3$ β. $\Delta 3 < \Delta 1 < \Delta 2$ γ. $\Delta 3 = \Delta 1 < \Delta 2$ δ. $\Delta 1 < \Delta 3 < \Delta 2$
17. Κορεσμένο διάλυμα Mg(OH)_2 έχει $\text{pH} = 10,5$ στους 25°C . Η διαλυτότητα του Mg(OH)_2 σε mol/L στην ίδια θερμοκρασία, είναι:
- α. $1,5 \cdot 10^{-4}$ β. $3,0 \cdot 10^{-4}$ γ. $1,0 \cdot 10^{-3,5}$ δ. $1,0 \cdot 10^{-10,5}$
18. Η οργανική ένωση A θερμαίνεται με πυκνό διάλυμα KOH και παράγονται δύο οργανικές ενώσεις B και Γ. Η ένωση B οξειδώνεται με όξινο διάλυμα KMnO_4 ενώ η ένωση Γ δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση. Η A είναι:
- α. μεθανικός μεθυλεστέρας β. αιθανικός μεθυλεστέρας
 γ. μεθανικός προπυλεστέρας δ. μεθανικός ισοπροπυλεστέρας
19. Σε ένα εργαστήριο υπάρχει μόνο πυκνό διάλυμα HCl (Δ1), το οποίο έχει, στους 25°C , $\text{pH} = 0$. Για να παρασκευαστούν 50,0 mL διαλύματος HCl το οποίο να έχει, στους 25°C , $\text{pH} = 2$ πρέπει να χρησιμοποιηθούν:
- α. 0,5 mL Δ1 και 45,0 mL H_2O β. 10,0 mL Δ1 και 40,0 mL H_2O
 γ. 5,0 mL Δ1 και 45,0 mL H_2O δ. 0,5 mL Δ1 και 49,5 mL H_2O

20. Από τα ακόλουθα μόρια επίπεδο είναι το:

- α. CH_3COOH β. CH_3COCH_3 γ. HCHO δ. $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$

21. Από τα επόμενα άτομα και ιόντα, λιγότερα ασύζευκτα (μονήρη) ηλεκτρόνια έχει το:

- α. ${}_{25}\text{Mn}$ β. ${}_{24}\text{Cr}$ γ. ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$ δ. ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$

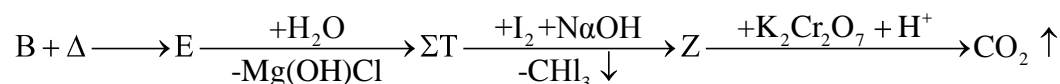
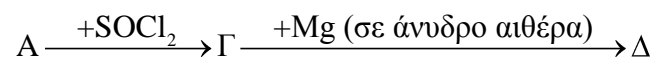
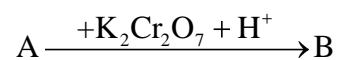
22. Η σταθερά ιοντισμού K_a του CH_3COOH στους 25°C είναι ίση με $1,8 \cdot 10^{-5}$. Για την K_a του CH_3COOH στους 40°C ισχύει:

- α. $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ β. $K_a > 1,8 \cdot 10^{-5}$ γ. $K_a < 1,8 \cdot 10^{-5}$ δ. $K_a \leq 1,8 \cdot 10^{-5}$

23. Το διάλυμα NH_4CN 0,1 M έχει $\text{pH} = 9,2$. Μεταξύ των σταθερών ιοντισμού K_b της NH_3 και K_a του HCN , ισχύει:

- α. $K_b = K_a$ β. $K_b < K_a$ γ. $K_b > K_a$ δ. $K_b \ll K_a$

24. Από το σχήμα χημικών εξισώσεων που ακολουθεί:



συμπεραίνεται ότι η οργανική ένωση Α είναι:

- α. η μεθανόλη β. η μεθανάλη γ. η αιθανόλη δ. η αιθανάλη

25. Στις αντιδράσεις που ακολουθούν οξέα κατά Brønsted και Lowry είναι αντίστοιχα:



- α. (i) HC_2O_4^- , H_2S και (ii) H_2S , HCO_3^- β. (i) H_2S , HS^- και (ii) H_2S , HCO_3^-

- γ. (i) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, H_2S και (ii) H_2S , HCO_3^- δ. (i) HC_2O_4^- , H_2S και (ii) H_2S , CO_3^{2-}

26. Λαμβάνεται διάλυμα με μεγαλύτερο pH από την ανάμιξη ίσων όγκων:

- α. HCl 0,2 M με NH_3 0,2 M
β. CH_3COOH 0,2 M με KOH 0,2 M
γ. HCl 0,1 M με NH_3 0,2 M
δ. HCl 0,1 M με NaOH 0,2 M

27. Μέσα στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα η ηλεκτραρνητικότητα:

- α. αυξάνεται από κάτω προς τα πάνω.
β. αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω.
γ. από κάτω προς τα πάνω αυξάνεται στα μέταλλα και ελαττώνεται στα αμέταλλα.
δ. μεταβάλλεται κατά τρόπο που εξαρτάται από την εκάστοτε ομάδα.

28. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι λανθασμένη;

- α. Οι ιοντικές ενώσεις δεν είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.
β. Τα αλκάλια δεν μπορούν να σχηματίσουν ομοιοπολικές ενώσεις.
γ. Όλες οι ιοντικές ενώσεις είναι στερεές (σε συνήθεις συνθήκες).
δ. Οι ομοιοπολικές ενώσεις είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος.

29. Ποιο από τα επόμενα ανιόντα είναι η ασθενέστερη βάση κατά Bronsted-Lowry;

- α. F^-
- β. Cl^-
- γ. HCO_3^-
- δ. CH_3COO^-

30. Πόσα mL διαλύματος $KOH(aq)$ 1M πρέπει να προσθέσω σε 100 mL διαλύματος $HCOOH(aq)$ 0,1M, για να προκύψει το διάλυμα που να έχει $[HCOO^-] = 3[HCOOH]$

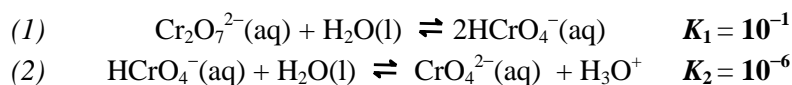
- α. 5 mL
- β. 7,5 mL
- γ. 25 mL
- δ. 75 mL

ΜΕΡΟΣ 2^ο

ΑΣΚΗΣΗ 1^η

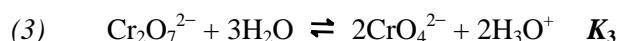
Με τον όρο «ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου» χαρακτηρίζονται οι χημικές ενώσεις που περιέχουν χρώμιο σε αριθμό οξείδωσης +6. Οι ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου χρησιμοποιούνται μεταξύ των άλλων για την παραγωγή ανοξειδωτού χάλυβα, για την κατεργασία των δερμάτων και για τη δημιουργία αντιδιαβρωτικών επικαλύψεων. Η παγκόσμια παραγωγή τους είναι μεγαλύτερη των 100.000.000 kg ετησίως.

Σε υδατικά διαλύματα το εξασθενές χρώμιο (Cr^{6+}) υπάρχει υπό τη μορφή *χρωμικών ιόντων* (CrO_4^{2-}), *όξινων χρωμικών ιόντων* ($HCrO_4^-$) και *διχρωμικών ιόντων* ($Cr_2O_7^{2-}$), μεταξύ των οποίων αποκαθίστανται οι ισορροπίες:



α) Να υπολογίσετε: (α1) τη συγκέντρωση και (α2) το pH , υδατικού διαλύματος $K_2Cr_2O_7$, το οποίο pH έχει ρυθμιστεί με προσθήκη οξέος, ώστε στην κατάσταση ισορροπίας να ισχύει η σχέση: $[CrO_4^{2-}] = [HCrO_4^-] = [Cr_2O_7^{2-}]$.

β) Να υπολογίσετε την σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης:



γ) Να βρείτε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπισθεί η ισορροπία (3) όταν προσθέσουμε σε υδατικό διάλυμα $K_2Cr_2O_7$:

- γ1. $KOH(s)$
- γ2. $HCl(g)$
- γ3. $H_2O(l)$

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

δ) Λόγω της υψηλής τοξικότητας του εξασθενούς χρωμίου (καρκινογόνο) πρέπει μετά το τέλος της χρήσης του όσο διάλυμα περισσεύει να μετατρέπεται στο μη τοξικό τρισθενές χρώμιο (Cr^{3+}). Στο εργαστήριο αυτό επιτυγχάνεται με θέρμανση, στους $80^\circ C$, διαλύματος εξασθενούς χρωμίου στο οποίο έχει προστεθεί περίσσεια υπεροξειδίου του υδρογόνου (H_2O_2), παρουσία H_2SO_4 . Κατά τη διαδικασία αυτή παράγεται Cr^{3+} και εκλύεται O_2 .

Με βάση τις πληροφορίες αυτές να συμπληρώσετε την παρακάτω αντίδραση (ουσίες που λείπουν και στοιχειομετρικοί συντελεστές):

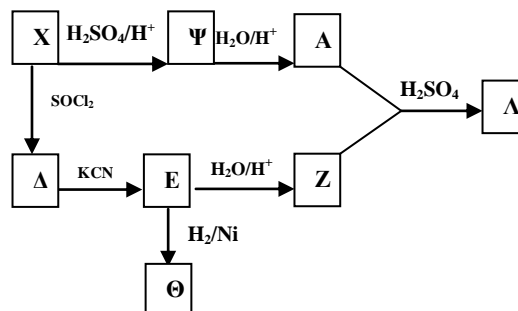


ΑΣΚΗΣΗ 2^η

Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη **A** αντιδρά με διάλυμα I_2 και $NaOH$ και παράγονται κίτρινο ίζημα Γ και οργανική ένωση **B**. 2,4 g της ένωσης **B** διαλύονται σε ορισμένη ποσότητα νερού σε ογκομετρική φιάλη όγκου 250 mL και το διάλυμα συμπληρώνεται με νερό μέχρι τη χαραγή ($\Delta 1$). Το διάλυμα $\Delta 1$ έχει, στους $25^\circ C$, $pH=9$, και αντιδρά πλήρως με την απαιτούμενη ποσότητα $HCl(g)$, χωρίς μεταβολή του όγκου του, οπότε προκύπτει διάλυμα $\Delta 2$ με $pH=3$.

α. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων **A**, **B** και Γ .

β. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι όλων των ενώσεων του διπλανού συνθετικού σχήματος.



γ. Να υπολογιστεί ο όγκος διαλύματος $KMnO_4$ 0,5 M, ο οποίος μπορεί να αποχρωματιστεί από ισομοριακό μείγμα των **X** και **A** μάζας 29,6 g.

ΑΣΚΗΣΗ 3^η

Με επίδραση υδροβρωμίου σε αλκένιο (**A**) προκύπτει αλκυλοβρωμίδιο (**B**) το οποίο αντιδρά με μαγνήσιο σε άνυδρο αιθέρα και δίνει ένωση Γ . Η ένωση Γ αντιδρά με x g αλδεϋδης (Δ) και με υδρόλυση του προϊόντος τους παράγεται οργανική ένωση **E** που είναι κατά 8,8g βαρύτερη από την αλδεϋδη. Η ένωση Δ παρασκευάζεται με επίδραση νερού σε αλκίνιο. Επίσης, x g της ένωσης Δ αντιδρούν με υδροκυάνιο και δίνουν ένωση **Z**, η οποία με επίδραση νερού δίνει οργανική ένωση Θ που έχει μάζα 18g. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων και τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων **A**, **B**, Γ , Δ , **E**, **Z**, Θ .

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' Λυκείου 1ου ΜΕΡΟΥΣ
ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ

1ο ΜΕΡΟΣ: ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ στις 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
26ου ΠΔΜΧ (17-03-2012)

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητών: 1.
2.

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Ορθές απαντήσεις x 2 = = / 60 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

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

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

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

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

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



**ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS**

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:

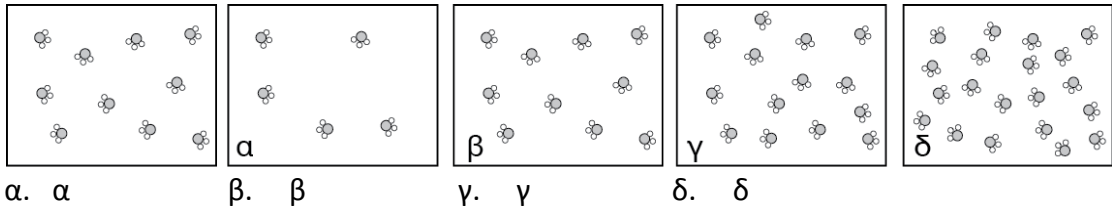
	A	B	Γ	Δ	E
kJ/mol	1000	1251	1521	496	738

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 αραιώση 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: $\text{OH}^- + \text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{ClO}^-$
 $\text{HNO}_2 + \text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{NO}_2^- + \text{HClO}$

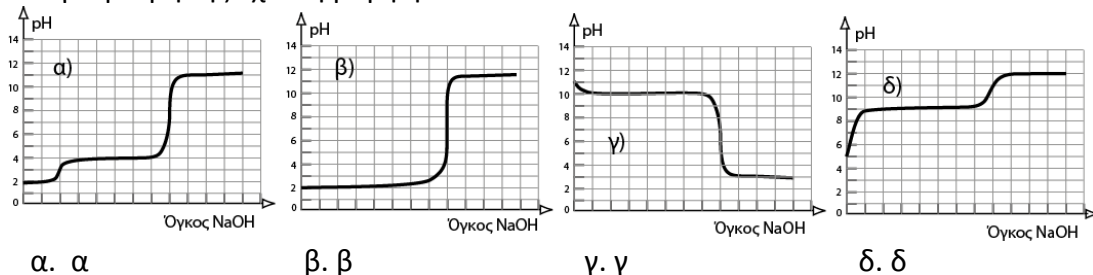
είναι και οι δύο μετατοπισμένες προς τα δεξιά.

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



ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

28^{ος}
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 22 Μαρτίου 2014

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

EEX ΤΗΛ. 210-38 21 524, 210-38 29 266, FAX: 210-38 33 597, **email:** info@eex.gr

28ος Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Χημείας - 22 Μαρτίου 2014
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 ερώτημα 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 9, ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ.

Προσοχή:

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

- Κάθε σωστή απάντηση στα **40** ερωτήματα του **1ου Μέρους** λαμβάνει **1,5** μονάδα, συνολικά **60** μονάδες. Ο προβλεπόμενος μέσος χρόνος απάντησης για κάθε ερώτημα είναι περίπου 3 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 **2** ασκήσεις του **2ου Μέρους** είναι συνολικά **40**.
- **ΣΥΝΟΛΟ ΒΑΘΜΩΝ = 100**
- 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.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ο αριθμός Avogadro, $N_A, L = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 η σταθερά Faraday, $F = 96487 \text{ C mol}^{-1}$
 σταθερά αερίων $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 μοριακός όγκος αερίου σε STP $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$
 πυκνότητα νερού: $\rho = 1 \text{ g/mL}$
 $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$
 $K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ στους $25 \text{ }^\circ\text{C}$
 $\text{p}K_{a, \text{HCOOH}} = 4,0$, $\text{p}K_{a, \text{CH}_3\text{COOH}} = 5,0$, $\text{p}K_{a, \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}} = 5,1$, $\text{p}K_{a, \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}} = 5,2$

Σχετικές ατομικές μάζες (ατομικά βάρη) και Ατομικοί αριθμοί:

${}_1\text{H} = 1$	${}_6\text{C} = 12$	${}_8\text{O} = 16$	${}_7\text{N} = 14$
${}_{12}\text{Mg} = 24$	${}_{16}\text{S} = 32$	${}_{17}\text{Cl} = 35,5$	${}_{11}\text{Na} = 23$
${}_{30}\text{Zn} = 65,4$	${}_{35}\text{Br} = 80$	${}_{53}\text{I} = 127$	${}_{29}\text{Cu} = 63,5$
${}_{26}\text{Fe} = 56$	${}_{47}\text{Ag} = 108$	${}_{22}\text{Ti} = 48$	${}_9\text{F} = 19$
${}_{25}\text{Mn} = 55$	${}_{24}\text{Cr} = 52$	${}_{19}\text{K} = 39$	${}_{20}\text{Ca} = 40$

ΜΕΡΟΣ 1^ο

1^ο Φωτόνιο με μήκος κύματος 550nm, συγκρινόμενο με φωτόνιο με μήκος κύματος 400nm, έχει:

- α. μεγαλύτερη συχνότητα
- β. μεγαλύτερη ταχύτητα
- γ. μικρότερη ενέργεια
- δ. μικρότερη ταχύτητα

2^ο Τα τροχιακά του ατόμου του υδρογόνου έχουν:

- α. όλα την ίδια ενέργεια
- β. ενέργεια που καθορίζεται από $n+1$
- γ. ενέργεια που καθορίζεται από n
- δ. όλα το ίδιο σχήμα

3^ο Ποιο από τα ακόλουθα στοιχεία είναι διαμαγνητικό;

- α. $_{11}\text{Na}$
- β. $_{21}\text{Sc}$
- γ. $_{26}\text{Fe}$
- δ. $_{30}\text{Zn}$

4^ο Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που περιέχονται σε μια υποστιβάδα είναι:

- α. n^2
- β. $2n^2$
- γ. $2l+1$
- δ. $2(2l+1)$

5^ο Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να τοποθετηθούν στη στιβάδα M είναι:

- α. 2
- β. 8
- γ. 10
- δ. 18

6^ο Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να έχουν κβαντικούς αριθμούς $n=4$ και $l=2$ είναι:

- α. 2
- β. 8
- γ. 10
- δ. 18

7^ο Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να έχουν κβαντικούς αριθμούς $n=4$ και $l=3$ και $m_s = +1/2$ είναι:

- α. 1
- β. 3
- γ. 5
- δ. 7

8^ο Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να έχουν κβαντικούς αριθμούς $n=4$ και $l=2$ και $m_l = -1$ είναι:

- α. 1
- β. 2
- γ. 4
- δ. 8

9^ο Ποιο είναι το πιθανό άθροισμα των m_s των ηλεκτρονίων του ιόντος $_{26}\text{Fe}^{3+}$;

- α. $+3/2$
- β. $-3/2$
- γ. 2
- δ. $+5/2$

10^ο Το πλήθος των τροχιακών που περιέχονται στις υποστιβάδες 2s, 2p, 3p και 4d είναι:

- α. 2, 6, 6, 10
- β. 1, 3, 3, 5
- γ. 1, 3, 3, 7
- δ. 2, 6, 6, 14

11^ο Δίνονται οι οργανικές ενώσεις: I) CH_3COOH , II) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, III) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, IV) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$, V) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, VI) $\text{HC}\equiv\text{CH}$, VII) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$. Από αυτές εμφανίζουν όξινο χαρακτήρα οι:

- α. I, IV, V, VI
- β. I, III, VII
- γ. I, III, V, VI, VII
- δ. I, III, V, VI

12^ο Η οργανική ένωση Α σχηματίζει μόνο ένα μονοχλωροπαράγωγο. Τότε η ένωση Α μπορεί να είναι:

- α. πεντάνιο
- β. 2-μέθυλο-βουτάνιο
- γ. διμέθυλο-προπάνιο
- δ. πεντένιο

13^ο Οι βασικές ιδιότητες των οργανικών ενώσεων οφείλονται:

- α. στο OH^- που φέρουν
- β. στην ικανότητά τους να δίνουν πρωτόνιο
- γ. στην ικανότητά τους να παίρνουν πρωτόνιο
- δ. στην ικανότητά τους να αντιδρούν με ανόργανες βάσεις

14^ο Ποιο αλκένιο με προσθήκη νερού σε όξινο περιβάλλον δίνει μόνο ένα οργανικό προϊόν;

- α. προπένιο
- β. 1-βουτένιο
- γ. 2-βουτένιο
- δ. μεθυλοπροπένιο

15^ο Ποιο αλκίνιο με επίδραση υδατικού διαλύματος H_2SO_4 και HgSO_4 δίνει ένωση που αντιδρά με το αντιδραστήριο Tollens;

- α. αιθίνιο
- β. προπίνιο
- γ. 2-βουτίνιο
- δ. 1-βουτίνιο

16^ο Η ένωση $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ που αντιδρά με Na και δεν αποχρωματίζει όξινο διάλυμα KMnO_4 είναι:

- α. αιθέρας
- β. πρωτοταγής αλκοόλη
- γ. δευτεροταγής αλκοόλη
- δ. τριτοταγής αλκοόλη

17^ο Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δίνει αέριο με την επίδραση Na και σχηματίζει κίτρινο ίζημα κατά την επίδραση αλκαλικού διαλύματος ιωδίου;

- α. μεθανόλη
- β. αιθανόλη
- γ. προπανόλη
- δ. 1-προπανόλη

18^ο Ποια από τις παρακάτω ενώσεις αντιδρά με Na_2CO_3

- α. CH_3OH
- β. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- γ. HCOOH
- δ. $\text{HC}\equiv\text{CH}$

19^ο Αν η επίλυση της εξίσωσης Schrödinger για ένα ηλεκτρόνιο στη θέση A έχει τιμή $\psi = -0,1$ και στη θέση B, $\psi = 0,3$, τότε η πιθανότητα να βρίσκεται το ηλεκτρόνιο στη θέση A είναι:

- Τριπλάσια από ότι στη θέση B
- Υποτριπλάσια από ότι στη θέση B
- Εξαπλάσια από ότι στη θέση B
- Υποεννεαπλάσια από ότι στη θέση B

20^ο Έστω ότι έχουμε δύο διαλύματα οξέων. Το πρώτο Δ1 έχει όγκο 20 mL και συγκέντρωση 3M και το δεύτερο Δ2 έχει όγκο 40 mL και συγκέντρωση 1,5M. Για την πλήρη εξουδετέρωση των παραπάνω διαλυμάτων απαιτήθηκαν: 15 mL από ένα διάλυμα βάσης KOH συγκέντρωσης 4M για το Δ1 και για 30 mL από ένα διάλυμα βάσης Ca(OH)_2 συγκέντρωσης 1M για το Δ2. Από τις παραπάνω πληροφορίες μπορούμε να ξέρουμε τον τύπο (μονοπρωτικό ή διπρωτικό) των οξέων, ο οποίος είναι:

- HA και HB αντίστοιχα
- HA και H_2B αντίστοιχα
- H_2A και HB αντίστοιχα
- H_2A και H_2B αντίστοιχα

21^ο Για την αντίδραση: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$, οι μονάδες της σταθεράς ιοντισμού K_a είναι:

- M^2
- M
- M^{-2}
- M^{-1}

22^ο Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λάθος; Ρυθμιστικό είναι ένα διάλυμα όταν:

- Διατηρεί το pH του πρακτικά σταθερό με προσθήκη μικρής ποσότητας οξέος
- Όταν το pH του παραμένει πρακτικά σταθερό σε μικρή σχετικά αραιώση
- Όταν περιέχει οξύ και τη συζυγή βάση του οξέος
- Όταν περιέχει ασθενές οξύ και τη συζυγή του βάση σε ορισμένες συγκεντρώσεις

23^ο Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι λάθος; Όταν ένα άτομο στοιχείου έχει υβριδισμό sp^2 σε μία ένωση, αυτό σημαίνει ότι:

- Σχηματίζει διπλό δεσμό
- Έχει τριγωνική συμμετρία
- Προκύπτει από το γραμμικό συνδυασμό ενός s τροχιακού και δύο p τροχιακών
- Σχηματίζει λιγότερο σταθερούς δεσμούς σε σχέση με ένα άλλο τροχιακό

24^ο Δίνονται τα στοιχεία: ${}_7\text{N}$, ${}_4\text{Be}$, ${}_5\text{B}$, ${}_6\text{C}$ και οι ενώσεις: HCN, BeCl_2 , C_3H_6 (ο ένας από τους τρεις άνθρακες) και BF_3 . Σε ποια από τις προηγούμενες ενώσεις το στοιχείο με τον έντονο χαρακτήρα έχει sp^2 υβριδισμό, τριγωνική συμμετρία και απλούς δεσμούς;

- HCN
- BeCl_2
- C_3H_6
- BF_3

25^ο Δύο διαλύματα οξέων HA (Δ1) και HB (Δ2) αντίστοιχα έχουν το ίδιο pH. Αραιώνουμε και τα δύο διαλύματα, μέχρι δεκαπλασιασμού του όγκου τους. Τα νέα αραιωμένα διαλύματα (Δ1' και Δ2') που θα προκύψουν έχουν μεταβολή pH κατά μία μονάδα το πρώτο και κατά μισή μονάδα το δεύτερο. Ποιο από τα δύο οξέα είναι ισχυρό και ποιο ασθενές;

- HA ασθενές και HB ισχυρό
- HA ισχυρό και HB ασθενές
- HA ισχυρό και HB ισχυρό
- δεν επαρκούν τα δεδομένα για να αποφασίσουμε

26^ο Υδατικό διάλυμα ενός μονοπρωτικού οξέος HA 0,01M έχει pH=4, στους 25°C. Το υδατικό διάλυμα άλατος NaA ίδιας συγκέντρωσης έχει pH:

- α. 8 β. 9 γ. 10 δ. 11

27^ο Στην αντίδραση: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (πυκνό) $\rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}_2^+ + \text{HSO}_4^-$

- α. το CH_3COOH δρα ως οξύ
 β. το H_2SO_4 δρα ως βάση
 γ. το $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$ είναι το συζυγές οξύ του CH_3COOH
 δ. το HSO_4^- είναι το συζυγές οξύ του H_2SO_4

28^ο Ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH σε υδατικό του διάλυμα 0,1M:

- α. αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του HCOOH
 β. ελαττώνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης του HCOOH
 γ. αυξάνεται με τη διοχέτευση αερίου HCl
 δ. αυξάνεται με την προσθήκη HCOONa

29^ο Ο δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ με $K_a=10^{-7}$. Η μορφή του ΗΔ παρουσιάζει κίτρινο χρώμα ενώ η συζυγής μορφή Δ^- μπλε χρώμα. Αν το κίτρινο+μπλε δίνει πράσινο χρώμα, τότε ο δείκτης:

- α. σε όξινο διάλυμα εμφανίζει μπλε χρώμα
 β. σε βασικό διάλυμα εμφανίζει κίτρινο χρώμα
 γ. σε $6 < \text{pH} < 8$ εμφανίζει πράσινο χρώμα
 δ. σε $\text{pH} < 6$ και $\text{pH} > 8$ εμφανίζει πράσινο χρώμα

30^ο Αν η 2^η ενέργεια ιοντισμού του στοιχείου $_{12}\text{Mg}$ είναι 1450 kJ/mol, τότε η 2^η ενέργεια ιοντισμού του στοιχείου $_{11}\text{Na}$ μπορεί να είναι:

- α. 1450 β. 725 γ. 4563 δ. 1350

31^ο Το H_2S είναι ασθενές διπρωτικό οξύ με $K_{a1}=10^{-7}$ και $K_{a2}=10^{-20}$. Το διάλυμα NaHS 0,1M είναι:

- α. όξινο β. βασικό γ. ουδέτερο δ. απρόβλεπτο

32^ο Το H_2O δρα και ως οξύ κατά τον αυτοϊοντισμό του σε απιονισμένο νερό. Η K_a του H_2O στους 25°C είναι:

- α. 10^{-7} β. 10^{-14} γ. $1,8 \cdot 10^{-16}$ δ. 18

33^ο Αν ένα ουδέτερο υδατικό διάλυμα παρουσιάζει τιμή $\text{pH}=6,5$ σε θερμοκρασία $\theta^\circ \text{C}$, τότε το θ μπορεί να είναι:

- α. $\theta=25$ β. $\theta < 25$ γ. $\theta > 25$ δ. απρόβλεπτο

34^ο Υδατικό διάλυμα $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ \text{Cl}^-$ 10^{-2} M μπορεί να έχει pH:

- α. 6 β. 2 γ. 7 δ. 8

35^ο Διάλυμα HCl 0,1M ($\Delta 1$) όγκου 1L αραιώνεται με νερό προς διάλυμα $\Delta 2$ όγκου 10L. Η ποσότητα σε mol των OH^- στο $\Delta 2$ θα είναι σε σχέση με την αντίστοιχη στο $\Delta 1$:

- α. ίση β. δεκαπλάσια γ. υποδεκαπλάσια δ. εκατονταπλάσια

36^ο Διάλυμα $\Delta 1$ HCN 0,2M και NaCN 0,1M ($K_{a \text{HCN}}=5 \times 10^{-10}$) είναι:

- α. όξινο β. βασικό γ. ουδέτερο δ. απρόβλεπτο

37^ο Σε ποιά από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις όλα τα άτομα του άνθρακα χρησιμοποιούν sp^2 υβριδικά τροχιακά στους δεσμούς με τα άτομα του υδρογόνου;

- α. προπένιο β. 1-βουτένιο γ. 1-βουτίνιο δ. 1,3-βουταδιένιο

38^ο Ποια από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις **δεν** αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling ούτε με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου;

- α. πεντανάλη β. 2-μέθυλοβουτανάλη γ. 2-πεντανόνη δ. 3-πεντανόνη

39^ο Ποια από τις παρακάτω ισομερείς αλκοόλες με τύπο $C_6H_{14}O$ **δεν** αφυδατώνεται προς αλκένιο με θέρμανση παρουσία H_2SO_4 ;

- α. εξανόλη β. 2,3-διμέθυλο-1-βουτανόλη γ. 2-εξανόλη δ. 2,2-διμέθυλο-1-βουτανόλη

40^ο Το αλκίνιο που έχει n άτομα άνθρακα, έχει πλήθος σ δεσμών:

- α. $2n-2$ β. $n-1$ γ. $3n-3$ δ. $3n$

ΜΕΡΟΣ 2^ο**ΑΣΚΗΣΗ 1^η**

Το ερυθρό του μεθυλίου είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ με σταθερά ιοντισμού $K_a=10^{-5}$ και χρησιμοποιείται ως δείκτης. Το χρώμα της μορφής $H\Delta$ είναι κόκκινο και της μορφής Δ^- είναι κίτρινο.

A) Να υπολογίσετε τις τιμές του pH στις οποίες ο δείκτης αλλάζει χρώμα.

B) Να προβλέψετε το χρώμα που θα πάρουν 100mL διαλύματος HCl 0,1M αν προστεθούν σε αυτά λίγες σταγόνες του δείκτη.

Γ) Σε ποια από τις παρακάτω εξουδετερώσεις: i) $HCl + NaOH$, ii) $CH_3COOH + NaOH$,

iii) $HCl + NH_3$ θα επιλέγατε ως δείκτη ερυθρό του μεθυλίου και για ποιο λόγο;

Δίνονται οι $K_a CH_3COOH = 10^{-5}$, $K_b NH_3 = 10^{-5}$ και ότι όλες οι διαδικασίες γίνονται σε σταθερή $\theta=25^\circ C$.

Δ) Διάλυμα (Δ) 2 ασθενών βάσεων B 0,1M και B' 0,1M έχει pH=13. Η K_b της B είναι 0,2. Ζητούνται:

α. Η K_b της B'.

β. Ο βαθμός ιοντισμού κάθε βάσης στο Δ.

γ. Ποιά από τις δύο βάσεις είναι ισχυρότερη και γιατί;

ΑΣΚΗΣΗ 2^η

Ποσότητα καρβονυλικής ένωσης A χωρίζεται σε 3 ίσα μέρη. Το 1^ο μέρος αντιδρά πλήρως με αμμωνιακό διάλυμα $AgNO_3$ και σχηματίζονται 2,16 g Ag και οργανική ένωση B. Το 2^ο μέρος αντιδρά πλήρως με διάλυμα $I_2 + KOH$ και δίνει κίτρινο ίζημα Γ και οργανική ένωση Δ. Το 3^ο μέρος αντιδρά πλήρως με CH_3MgBr και σχηματίζεται ενδιάμεσο προϊόν E το οποίο αντιδρά με H_2O και δίνει οργανική ένωση Z.

Ζητούνται:

A. Πόσα είναι συνολικά τα mol της A και ποιες είναι οι ενώσεις A και B.

B. Ποια είναι η ένωση Γ και ποια είναι η μάζα της.

Γ. Ποιες είναι οι ενώσεις E και Z.

Δ. Πόσα mL $K_2Cr_2O_7$ συγκέντρωσης 0,1/3 M παρουσία H_2SO_4 απαιτούνται για την πλήρη οξειδωση της Z και ποιο είναι το προϊόν της οξειδωσης.

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

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

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

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ.: 210-38 21 524, email: info@eex.gr

**Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Γ' Λυκείου
28ου ΠΔΜΧ (22-03-2014)**

Επώνυμο - Όνομα βαθμολογητή:
Σχολείο - τηλέφωνο:

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Ορθές απαντήσεις x 1,5 = = /60 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Προβλήματα

1. /20

2. /20

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

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



**ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS**

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

29^{ος}
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 28 Μαρτίου 2015

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

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 μία και μόνον απάντηση από τις τέσσερις αναγραφόμενες. Να την επισημάνετε και να γράψετε το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) στον πίνακα της σελίδας 9, 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 αναγράψετε τον αριθμό ή το γράμμα της σωστής απάντησης στον πίνακα της σελίδας 9, 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.

- 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.

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	$F = 96487 \text{ C mol}^{-1}$
$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/mL}$	$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$	$K_w = 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ στους $25 \text{ }^\circ\text{C}$	

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

Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Ένα ευγενές αέριο μπορεί να περιέχει στην εξωτερική στιβάδα και στη θεμελιώδη κατάσταση αριθμό ηλεκτρονίων που έχουν $m_l=1$:

- A. 2 B. 6 Γ. 1 Δ. κανένα ή 2

2. Τα μυρμηγκία εναποθέτουν στο δρόμο τους τη φερομόνη ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$) η οποία είναι μία χημική ουσία, που την αντιλαμβάνονται και ακολουθούν τα υπόλοιπα. Μπορούμε να ταυτοποιήσουμε τη συγκεκριμένη φερομόνη, με επίδραση:

- A. υδατικού διαλύματος ΚΟΗ B. μεταλλικού Na
γ. διαλύματος Br_2 σε CCl_4 Δ. αλκαλικού διαλύματος I_2

3. Το H_2SO_4 είναι διπρωτικό οξύ με $\alpha_1 = 1$ και $K_{\alpha 2} = 10^{-2}$. Για τα διαλύματα Δ_1 : HCl 0,1M, Δ_2 : H_2SO_4 0,1M, Δ_3 : HCl 0,2M ισχύει:

- A. $\text{pH}_{\Delta 1} < \text{pH}_{\Delta 2} < \text{pH}_{\Delta 3}$ B. $\text{pH}_{\Delta 2} < \text{pH}_{\Delta 1} < \text{pH}_{\Delta 3}$ Γ. $\text{pH}_{\Delta 3} < \text{pH}_{\Delta 2} < \text{pH}_{\Delta 1}$ Δ. $\text{pH}_{\Delta 3} = \text{pH}_{\Delta 2} > \text{pH}_{\Delta 1}$

4. Δίνεται η παρακάτω ηλεκτρονιακή δομή : $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5 4s^2$. Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου που έχει αυτή τη δομή είναι:

- A. 18 B. 19 Γ. 20 Δ. 21

5. Ο υβριδισμός του κάθε ατόμου άνθρακα στο μόριο του 1,2 διχλωροαιθενίου $\text{Cl}-\text{CH}=\text{CH}-\text{Cl}$ είναι :

- A. sp B. sp^2 Γ. sp^3 Δ. τίποτα από τα παραπάνω

6. Η % w/v (κ.ο.) περιεκτικότητα υδατικού διαλύματος NaOH με $\text{pH}=13$ στους 25°C είναι :

- A. 0,04 B. 0,40 Γ. 4,00 Δ. 40,00

7. Από τα στοιχεία ${}_9\text{F}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{13}\text{Al}$ μικρότερη ατομική ακτίνα έχει το:

- A. F B. N Γ. O Δ. Al

8. Η ηλεκτρονιακή δομή του ${}_{25}\text{Mn}^{+2}$ στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:

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

9. Για την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, δίνεται ότι όταν διπλασιάζεται η συγκέντρωση του N_2O_5 , η ταχύτητα της αντίδρασης διπλασιάζεται, ενώ όταν στο δοχείο εισάγεται NO_2 η ταχύτητα δεν μεταβάλλεται. Η αντίδραση είναι:

- A. 0^{ης} τάξης B. 1^{ης} τάξης Γ. 2^{ης} τάξης Δ. 5^{ης} τάξης

10. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση: $2\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\Delta H = -1780 \text{ kJ}$ και οι πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ -398 και -280 kJ/mol αντίστοιχα.

Η πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού του μεθανίου είναι ίση με:

- A. -136 kJ/mol B. -68 kJ/mol Γ. +1102 kJ/mol Δ. +551 kJ/mol

11. Το μονοχλωρίδιο του βρωμίου διασπάται σύμφωνα με την εξίσωση: $2\text{BrCl}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Br}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, με $K_c = 32$ στους 500 K. Σε κενό δοχείο όγκου 82 L εισάγονται ισομοριακές ποσότητες $\text{BrCl}(\text{g})$, $\text{Br}_2(\text{g})$ και $\text{Cl}_2(\text{g})$, στους 500 K και ασκούν πίεση 3 atm. Στην κατάσταση ισορροπίας η ποσότητα $\text{Br}_2(\text{g})$ σε mol είναι:

- A. $n_{\text{Br}_2} = 1 \text{ mol}$ B. $n_{\text{Br}_2} < 2 \text{ mol}$ Γ. $n_{\text{Br}_2} > 2 \text{ mol}$ Δ. $n_{\text{Br}_2} < 1 \text{ mol}$

12. Το pH ενός κορεσμένου διαλύματος $\text{Mg}(\text{OH})_2$ είναι 10,5 στους 25°C . Η διαλυτότητα του $\text{Mg}(\text{OH})_2$ σε mol/L στην ίδια θερμοκρασία, μπορεί να είναι:

- A: $1,5 \cdot 10^{-4}$ B: $3,0 \cdot 10^{-4}$ Γ: $1,0 \cdot 10^{-3,5}$ Δ: $1,0 \cdot 10^{-10,5}$

13. Η διάταξη των ατόμων και ιόντων: ${}_7\text{N}$, ${}_{21}\text{Sc}^+$, ${}_{24}\text{Cr}$, ${}_{29}\text{Cu}^+$ κατά αυξανόμενο αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων στη θεμελιώδη κατάσταση είναι:

- A. ${}_7\text{N} < {}_{21}\text{Sc}^+ < {}_{24}\text{Cr} < {}_{29}\text{Cu}^+$ B. ${}_{29}\text{Cu}^+ < {}_{21}\text{Sc}^+ < {}_7\text{N} < {}_{24}\text{Cr}$
Γ. ${}_7\text{N} < {}_{21}\text{Sc}^+ < {}_{29}\text{Cu}^+ < {}_{24}\text{Cr}$ Δ. ${}_{24}\text{Cr} < {}_7\text{N} < {}_{21}\text{Sc}^+ < {}_{29}\text{Cu}^+$

14. Η συζυγής βάση του $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ είναι το:

- A. $[Zn(OH)(H_2O)_4]^+$ B. $[Zn(H_2O)_5]^{2+}$ Γ. $[Zn(H_3O)(H_2O)_5]^{3+}$ Δ. $[Zn(OH)(H_2O)_5]^+$

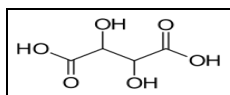
15. Στο μόριο του διθειάνθρακα (CS_2) τα τροχιακά του άνθρακα έχουν υβριδισμό:

- A. sp^3 B. sp^2 Γ. sp Δ. sp^4

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: (C)=6, (S)=16

16. Σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH θερμοκρασίας $30^\circ C$, προσθέτουμε νερό θερμοκρασίας $40^\circ C$. Ο βαθμός ιοντισμού (α) και η σταθερά ιοντισμού (K_a) του CH_3COOH :

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



17. Το τρυγικό οξύ είναι ένα από τα βασικά οξέα του κρασιού. Το τρυγικό οξύ αντιδρά πλήρως με τη σόδα φαγητού ($NaHCO_3$) με αναλογία mol:

- A. 1:2 B. 4:1 Γ. 2:1 Δ. 1:4

18. Τα άτομα άνθρακα ①, ②, ③ στην ένωση έχουν $HOOC - CH_2 - CN$ αντίστοιχα υβριδισμό :

- A. sp^3, sp^3, sp B. sp, sp^2, sp^3
Γ. sp^2, sp^3, sp Δ. sp^3, sp^3, sp^3

19. Διάλυμα K_2SO_4 0,1M ($K_w = 10^{-14}$, $K_{a2} = 10^{-2}$) έχει pH ίσο με:

- A. 1,0 B. 3,0 Γ. 6,5 Δ. 7,5

20. Το pH του γαστρικού υγρού στο ανθρώπινο στομάχι είναι 1 έως 2 περίπου, ενώ το pH στο λεπτό έντερο του ανθρώπου βαθμιαία αυξάνεται από το 6 έως το 7,5 περίπου.

Η ασπιρίνη (ακετυλοσαλικυλικό οξύ) είναι ένα ασθενές μονοπρωτικό οξύ με $pK_a=3,5$. Για την ασπιρίνη ισχύει:

- A. Ιοντίζεται πλήρως και στο στομάχι και στο λεπτό έντερο.
B. Δεν ιοντίζεται ούτε στο στομάχι ούτε στο λεπτό έντερο.
Γ. Ιοντίζεται στο στομάχι και ιοντίζεται ελάχιστα στο λεπτό έντερο.
Δ. Ιοντίζεται στο λεπτό έντερο και ιοντίζεται ελάχιστα στο στομάχι.

21. Δίνεται 1L υδατικού διαλύματος Δ1: $HCOOH$ 1M ($pK_a = 4$) στους $25^\circ C$. Για να παρασκευαστεί διάλυμα με $pH=4$ πρέπει στο Δ1 να προστεθούν χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος:

- A. 10^{-4} mol HCl B. 1 mol KOH Γ. 1 mol HCOOK Δ. 9 L H_2O

22. Μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη με αφυδάτωση μπορεί να δώσει τρία συντακτικά ισομερή αλκένια. Ο συντακτικός τύπος της αλκοόλης μπορεί να είναι:

- A. 2-μεθυλο-2-εξανόλη B. 3-μεθυλο-3-εξανόλη
Γ. 3-μεθυλο-2-εξανόλη Δ. 2-μεθυλο-3-πεντανόλη

23. Ο συνολικός αριθμός ατόμων άνθρακα αλκινίου που διαθέτει 12 σ και 2 π δεσμούς είναι :

- A. 3 B. 4 Γ. 5 Δ. 6

24. Υδατικό διάλυμα NaCl 3,65% w/w που βρίσκεται σε θερμοκρασία $35^\circ C$ μπορεί να έχει τιμή pH:

- A. 6,7 B. 7,0 Γ. 7,3 Δ. 7,5

25. Με αραιώση υδατικού διαλύματος Δ1, ισχυρού οξέος HA, και υδατικού διαλύματος Δ2, πολύ ασθενούς οξέος HB, σε δεκαπλάσιο όγκο η τιμή του pH του διαλύματος:

- A. Δ1 θα αυξηθεί κατά μια μονάδα και του διαλύματος Δ2 θα αυξηθεί κατά μια μονάδα
B. Δ1 θα ελαττωθεί κατά μια μονάδα και του διαλύματος Δ2 θα ελαττωθεί κατά μια μονάδα
Γ. Δ1 θα αυξηθεί κατά μια μονάδα και του διαλύματος Δ2 θα αυξηθεί κατά μισή μονάδα
Δ. Δ1 θα αυξηθεί κατά δύο μονάδες και του διαλύματος Δ2 θα αυξηθεί κατά μια μονάδα

26. Σε υδατικό διάλυμα HCl, το οποίο έχει σε θερμοκρασία $25^\circ C$ $pH = 4$, προστίθεται υδατικό διάλυμα NaCl. Η τιμή του pH του τελικού διαλύματος μπορεί να έχει την ακόλουθη τιμή :

A. 2 B. 3 Γ. 4 Δ. 5

27. Ο όγκος του αερίου που εκλύεται κατά την αντίδραση 2 g ασβεστίου με περίσσεια υδατικού διαλύματος μεθανικού οξέος, μετρημένος σε STP συνθήκες, είναι:

A. 1,12 L B. 2,24 L Γ. 11,2 L Δ. 22,4 L

28. Από τα παρακάτω στοιχεία έχει τη μεγαλύτερη δεύτερη ενέργεια ιοντισμού :

A. ${}_{12}\text{Mg}$ B. ${}_{13}\text{Al}$ Γ. ${}_{10}\text{Ne}$ Δ. ${}_{11}\text{Na}$

29. Οι ακόλουθες προτάσεις που αφορούν στην αιθανάλη χαρακτηρίζονται ως σωστές (Σ) η λανθασμένες (Λ) αντίστοιχα:

α. Το μόριό της έχει 6 σ και 1π δεσμούς

β. Ο υβριδισμός των ανθράκων στο μόριο της αιθανάλης είναι sp^3

γ. Αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου

δ. Μπορεί να παρασκευαστεί από την αιθανόλη με ισχυρή θέρμανση σε χάλκινο δοχείο, απουσία αέρα.

ε. Με επίδραση αλκαλικού διαλύματος I_2 αντιδρά προς 2 οργανικές ενώσεις από τις οποίες η μία αποχρωματίζει το ιώδες όξινο διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου.

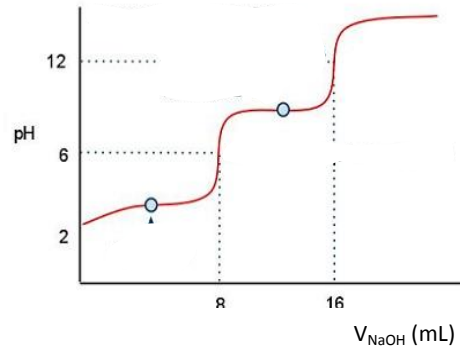
Οι προτάσεις αυτές χαρακτηρίζονται αντίστοιχα:

A. Σ-Λ-Λ-Σ-Σ B. Σ-Λ-Σ-Λ-Σ Γ. Σ-Λ-Σ-Σ-Λ Δ. Σ-Λ-Σ-Σ-Σ

30. Η διπλανή καμπύλη απεικονίζει την καμπύλη ογκομέτρησης 10 mL διαλύματος οξέος H_2A από διάλυμα NaOH 0,5 M.

Η συγκέντρωση του οξέος H_2A στο διάλυμα είναι ίση με:

A. 0,8 M B. 0,4 M
Γ. 0,5 M Δ. 0,16 M



31. Τα στοιχεία A, B, και Γ σχηματίζουν τρεις

δυναμικές ενώσεις στις οποίες και τα τρία στοιχεία έχουν τον ίδιο αριθμό οξείδωσης. Το κλάσμα μάζας του A στην ένωση με το B είναι 75,0% και το κλάσμα μάζας του B στην ένωση με το Γ είναι 7,8%. Το κλάσμα μάζας του Γ στην ένωση με το A είναι:

A. 20,2 % B. 80,0% Γ. 25,0% Δ. 41,4 %

32. Η νοβοκαΐνη, την οποία χρησιμοποιούν οι οδοντίατροι ως τοπικό αναισθητικό, είναι μία ασθενής βάση με $pK_b=5,6$. Το αίμα έχει στην ίδια θερμοκρασία τιμή $pH=7,2$. Ο λόγος των συγκεντρώσεων της νοβοκαΐνης και του συζυγούς της οξέος στο αίμα είναι:

A. 4/25 B. 25/4 Γ. 63/1000 Δ. 1000/63

33. Το πρώτο στοιχείο του περιοδικού πίνακα που έχει πλήρως συμπληρωμένα 3 ατομικά τροχιακά, έχει ατομικό αριθμό:

A. 8 B. 5 Γ. 10 Δ. 18

34. Το Δυσπρόσιο είναι ένα χημικό στοιχείο με σύμβολο D_y και $Z = 66$. Η τιμή του το 2003 ήταν μόλις 28 δολάρια το κιλό και το 2011 ήταν 3440 δολάρια το κιλό. Στην ένωση $C_{55}D_yF_9$ το Δυσπρόσιο έχει αριθμό οξείδωσης ίσο με:

A. +1 B. +2 Γ. +3 Δ. +4

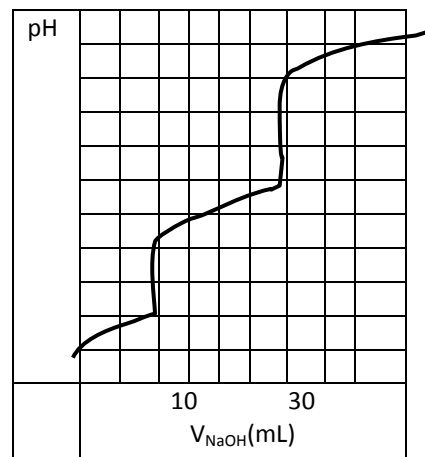
Δίνεται: (${}_{55}\text{Cs}$)

35. Σε 1 L υδατικού διαλύματος που περιέχει CH_3COOH 0,1 M ($K_a=10^{-5}$), προστίθενται 0,025 mol της ισχυρής βάσης $\text{M}(\text{OH})_x$ ($x \geq 1$) και προκύπτει διάλυμα όγκου 1 L με $pH=5$. Η τιμή του x είναι:

A. 1 B. 2 Γ. 3 Δ. 4

36. Το διάλυμα Δ1 έχει όγκο 30 mL και περιέχει ασθενές οξύ HA και HCl. Το Δ1 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,3 M και η διπλανή γραφική παράσταση είναι η καμπύλη ογκομέτρησης. Με βάση την καμπύλη, οι συγκεντρώσεις των HA και HCl είναι αντίστοιχα:

- A. 0,1M-0,2M B. 0,2M-0,1M
Γ. 0,3M-0,3M Δ. 0,15M-0,15M



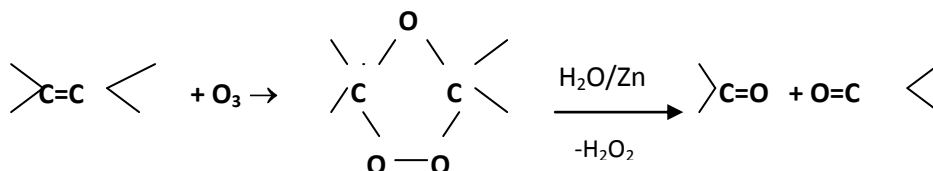
37. Ένα υδατικό διάλυμα ασθενούς οξέος HA ($K_a > 10^{-5}$) έχει pH < 3, στους 25°C.

Ένα υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του Νατρίου έχει pH < 11, στους 25°C.

Αν ίσοι όγκοι των δυο διαλυμάτων αναμιχθούν τότε στο τελικό διάλυμα και στους 25°C θα ισχύει:

- A. $[A^-] > [Na^+] > [OH^-] > [H_3O^+]$ B. $[A^-] > [Na^+] > [H_3O^+] > [OH^-]$
Γ. $[Na^+] > [A^-] > [OH^-] > [H_3O^+]$ Δ. $[Na^+] > [A^-] > [H_3O^+] > [OH^-]$

38. Οι οργανικές ενώσεις που έχουν διπλό δεσμό στο μόριό τους αντιδρούν με το όζον και στη συνέχεια το οζονίδιο που σχηματίζεται με υδρόλυση παρουσία Zn διασπάται σε μείγμα καρβονυλικών ενώσεων όπως φαίνεται στο σχήμα:



Με βάση αυτές τις πληροφορίες και το γεγονός ότι με επίδραση όζοντος στην ένωση A και στη συνέχεια υδρόλυση του οζονιδίου παρουσία ψευδαργύρου, παράγονται αιθανάλη και προπανόνη, η ένωση A είναι:

- A. προπένιο B. 2-βουτένιο Γ. μεθυλο-2-βουτένιο Δ. μεθυλο-1-βουτένιο

39. Ένωση X με τύπο: $C_5H_{10}O_2$ αντιδρά με NaOH και παράγονται δύο οργανικές ενώσεις Ψ και Ζ, εκ των οποίων μόνο η μία μετατρέπεται σε πράσινο το πορτοκαλί διάλυμα του διχρωμικού καλίου σε όξινο περιβάλλον. Η X μπορεί να είναι:

- A. μεθανικός τριτοταγής βουτυλεστέρας B. μεθανικός βουτυλεστέρας
Γ. προπανικός προπυλεστέρας Δ. μεθανικός ισοβουτυλεστέρας

40. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να έχουν κβαντικούς αριθμούς $n = 2$ και $l = 2$ είναι:

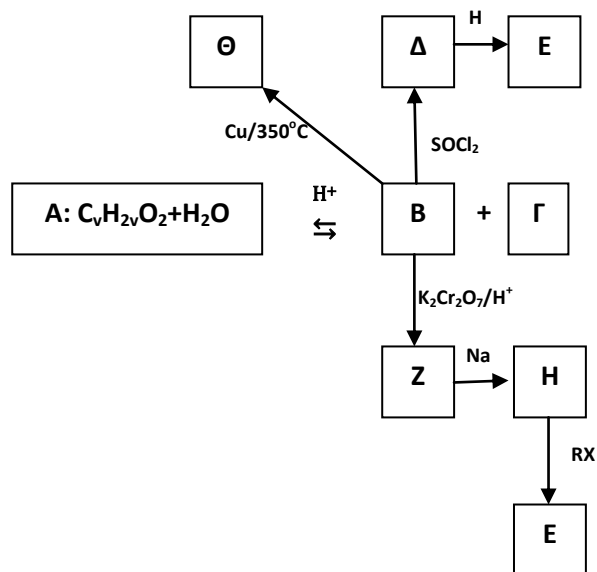
- A. 0 B. 2 Γ. 6 Δ. 8

2^ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις**1. Στο διπλανό συνθετικό σχήμα:**

Η ένωση Β δεν μπορεί να προκύψει από την αντίδραση Grignard.

Η ένωση Γ έχει περιεκτικότητα σε άνθρακα 40%w/w.

Η ένωση Θ είναι η πιο δραστική κορεσμένη μονοκαρβονυλική ένωση σε αντιδράσεις πυρηνόφιλης προσθήκης στο καρβονύλιο. Το RX είναι το πιο απλό και δραστικό αλκυλαλογονίδιο σε αντιδράσεις υποκατάστασης του αλογόνου.



1.1. Οι ενώσεις Α, Β, RX, Ε είναι αντίστοιχα:

Α. αιθανικός μεθυλεστέρας, μεθανόλη, ιωδομεθάνιο, μεθανικός μεθυλεστέρας

Β. αιθανικός αιθυλεστέρας, αιθανόλη, ιωδομεθάνιο, μεθανικός αιθυλεστέρας

Γ. αιθανικός μεθυλεστέρας, μεθανόλη, χλωρομεθάνιο, μεθανικός μεθυλεστέρας

Δ. μεθανικός μεθυλεστέρας, μεθανόλη, ιωδομεθάνιο, αιθανικός μεθυλεστέρας

1.2. 4,6 g της ένωσης Ζ απομονώνονται, διαλύονται σε νερό και το διάλυμα αραιώνεται σε όγκο 100 mL (Δ_1). Στο Δ_1 διοχετεύονται 2,24 L αερίου HCl, μετρημένα σε STP και προκύπτουν 100 mL διαλύματος Δ_2 . Το pH του διαλύματος Δ_2 μπορεί να είναι:

A. 0,0 B. 2,0 Γ. 1,5 Δ. 1,0

1.3. Στο Δ_2 προστίθενται 8,4 g KOH (χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος) και προκύπτει διάλυμα Δ_4 με pH=4. Η K_{aZ} είναι:

A. 10^{-4} B. 10^{-5} Γ. 10^{-6} Δ. $2 \cdot 10^{-4}$

1.4. Ο μέγιστος όγκος διαλύματος KMnO_4 συγκέντρωσης 0,1M οξιμισμένου με H_2SO_4 που μπορεί να αποχρωματιστεί από το Δ_4 είναι:

A. 400 mL B. 600 mL Γ. 100 mL Δ. 300 mL

Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25 °C.

2. Χημικό δοσίμετρο

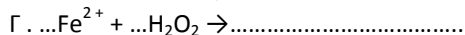
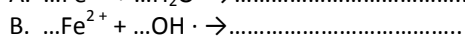
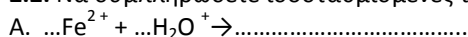
Χημικά δοσίμετρα χρησιμοποιούνται ευρέως για τον εξ αποστάσεως προσδιορισμό των δόσεων υψηλού επιπέδου ακτινοβολίας. Συχνά, τα χημικά δοσίμετρα χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των δόσεων κοντά σε πυρηνικούς αντιδραστήρες, όπου έχουν συσσωρευτεί μεγάλες ποσότητες των διαφόρων ραδιονουκλιδίων. Ο πιο κοινός τύπος του δοσίμετρου είναι ένα δοσίμετρο θειικού σιδήρου II και θειικού σιδήρου III.

Όταν ιονίζουσα ακτινοβολία περνά μέσα από το διάλυμα, σχηματίζονται προϊόντα (ρίζες, ιόντα και μόρια) που τα περισσότερα από αυτά μπορούν να οξειδώσουν Fe^{2+} σε Fe^{3+} . Το διάλυμα που προκύπτει στη συνέχεια τιτλοδοτείται και οι ποσότητες του Fe (II) και Fe (III) υπολογίζονται. Για τους σκοπούς αυτούς, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ογκομετρήσεις με υπερμαγγανικό κάλιο και ιωδομετρικές.

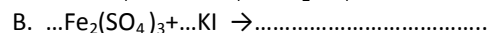
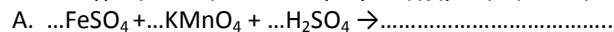
2.1. Η ηλεκτρονική διαμόρφωση των κατιόντων του δισθενούς σιδήρου ($_{26}\text{Fe}^{2+}$) είναι:

- A. $[\text{Ar}]3d^6$ B. $[\text{Ar}]3d^5$ Γ. $[\text{Ar}]3d^44s^2$ Δ. $[\text{Ar}]3d^54s^1$

2.2. Να συμπληρώσετε ισοσταθμισμένες τις χημικές εξισώσεις για την οξείδωση του Fe^{2+} :



2.3. Να γράψετε την ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση οξειδοαναγωγής για την αντίδραση μεταξύ:

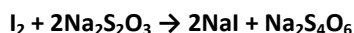


2.4. Για την ογκομέτρηση 20,00 mL διαλύματος Δ1 θειικού άλατος του Fe (II), δαπανήθηκαν 12,30 mL διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου 0,1000 M παρουσία H_2SO_4 .

Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ1 σε ιόντα Fe (II) είναι:

- A. 0,6150 M B. 0,0615 M Γ. 0,3075 M Δ. 0,1230 M

2.5. 1,00 mL διαλύματος Δ2 θειικού άλατος του Fe (III) αραιώνεται έως τα 20,00 mL, και στο διάλυμα προστίθεται μία περίσσεια διαλύματος ιωδιούχου καλίου. Το σχηματιζόμενο από την αντίδραση ιώδιο τιτλοδοτείται με 4,60 mL διαλύματος θειοθειικού νατρίου (0,0888 M) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



ι. Η μεταβολή των αριθμών οξείδωσης του ιωδίου και του θείου στην αντίδραση είναι αντίστοιχα:

- A. 1-0,5 B. 2-4 Γ. 1-4 Δ. 2-1

ιι. Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ2 σε ιόντα Fe (III) είναι:

- A. 0,0011 M B. 0,4085 M Γ. 0,2042 M Δ. 0,1230 M

2.6. Ένα κλάσμα διαλύματος Δ3 που έχει όγκο 5,00 mL περιέχει ιόντα Fe(II) και Fe(III) και ογκομετρείται με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου 0,1000 M. Ο μέσος όγκος του διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου που απαιτήθηκε είναι ίσος με 7,15 mL. Μετά από την ογκομέτρηση με το υπερμαγγανικό κάλιο, στην φιάλη προστίθεται περίσσεια του διαλύματος ιωδιούχου καλίου. Για την ογκομέτρηση του I_2 στο διάλυμα που προκύπτει απαιτούνται 13,70 mL θειοθειικού νατρίου 0,4150 M. Η συγκέντρωση του διαλύματος Δ3 σε ιόντα Fe (II) και(III) είναι αντίστοιχα:

- A. 0,7150 M-0,2100 M B. 0,3600 M-0,2110 M Γ. 1,4300 M-0,8440 M Δ. 0,7160 M-0,4200 M

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ							
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.	31.	32.
33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις							
Άσκηση 1	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.			
Άσκηση 2	2.1	2.2. Α. ...Fe ²⁺ + ...H ₂ O ⁺ → Β. ...Fe ²⁺ + ...OH ⁻ → Γ. ...Fe ²⁺ + ...H ₂ O ₂ →					
2.3. Α. ...FeSO ₄ + ...KMnO ₄ + ...H ₂ SO ₄ → Β. ...Fe ₂ (SO ₄) ₃ + ...KI →					2.4.	2.5.	2.6.

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ τηλ.: 210-38 21 524, email: info@eex.gr

Χώρος μόνο για τους Βαθμολογητές Γ' Λυκείου
29ου ΠΔΜΧ (28-03-2015)

Όνομα -Επώνυμο βαθμολογητή:

Σχολείο - τηλέφωνο:

1ο ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Ορθές απαντήσεις x 1,5 = = /60 βαθμοί

2ο ΜΕΡΟΣ: Ασκήσεις

1. /20

2. /20

ΣΥΝΟΛΟ: /40

ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ : /100

30^{ος} ΠΜΔΧ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 19 - 03 - 2016

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. 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

30^{ος}

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

Σάββατο, 19 Μαρτίου 2016

**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 9, 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 9, 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.

- 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.

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, H ₂ , Cu, Hg, Ag, Pt, Au										
ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ: F ₂ , O ₃ , Cl ₂ , Br ₂ , O ₂ , I ₂ , S										
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: HCl, HBr, HI, H ₂ S, HCN, CO ₂ , NH ₃ , SO ₃ , SO ₂										
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ	Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Ba ²⁺ Θειούχα άλατα, εκτός K, Na, NH ₄ ⁺ , Ca ²⁺ , Ba ²⁺ , Mg ²⁺ Θειικά άλατα Ca ²⁺ , Ba ²⁺ , Pb ²⁺									
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									

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Από τις ακόλουθες ενώσεις ή ιόντα μπορεί να αναχθεί προς το σχηματισμό NO₂:
- A. N₂O B. NO₃⁻ Γ. NO₂⁻ Δ. NO
2. Το αναγωγικό μέσο στην παρακάτω χημική εξίσωση είναι:
- $$\text{Cu(s)} + 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- A. Cu(s) B. NO₃⁻(aq) Γ. Cu²⁺(aq) Δ. H⁺(aq)
3. Από τις ακόλουθες αντιδράσεις έχουν αρνητική μεταβολή ενθαλπίας:
- A. CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O
 B. 6CO₂ + 6H₂O → 6O₂ + C₆H₁₂O₆
 Γ. Br₂ → 2Br
- A. A και B B. Γ Γ. A Δ. A, B και Γ
4. Από τις ακόλουθες ισορροπίες, η θέση ισορροπίας θα επηρεαστεί από τη μεταβολή της πίεσης στην:
- A. Fe³⁺(aq) + 2CNS⁻(aq) ⇌ Fe(CNS)₂⁺(aq) B. H₂(g) + CO₂(g) ⇌ H₂O(l) + CO(g)
 Δ. H₂(g) + I₂(g) ⇌ 2HI(g)
 Γ. Co(H₂O)₆²⁺(aq) + 4Cl⁻(aq) ⇌ CoCl₄²⁻(aq) + 6H₂O(l)
5. Ο υβριδισμός των ανθράκων στο μόριο του ακρυλονιτρίλιου είναι αντίστοιχα:
- A. sp²-sp²sp³ B. sp-sp²sp² Γ. sp-sp²-sp² Δ. sp³-sp²-sp²
6. Με επίδραση θερμού υδραλκοολικού διαλύματος NaOH (διαλύτης νερό και αιθανόλη) στην ένωση 1-βρώμο-2,2-διμεθυλοπροπάνιο παράγεται:
- A. μίγμα 3 οργανικών ενώσεων B. μίγμα 2 οργανικών ενώσεων
 Γ. αποκλειστικά μία οργανική ένωση Δ. μίγμα 4 οργανικών ενώσεων
7. 100 mL υδατικού διαλύματος ασθενούς οξέος HA αραιώνονται με 9900 mL νερού. Ο λόγος των βαθμών ιοντισμού α₁/α₂ στο αρχικό και στο αραιωμένο διάλυμα (για τα οποία ισχύουν οι προσεγγίσεις) αντίστοιχα είναι:
- A. 10/1 B. 1/100 Γ. 1/10 Δ. 1/1
8. Το άτομο του στοιχείου X έχει, στη θεμελιώδη κατάσταση, στην εξωτερική στιβάδα ένα ηλεκτρόνιο με τετράδα κβαντικών αριθμών (4, 0, 0, +1/2). Αν έχει μόνο άλλο ένα ισοενεργειακό ηλεκτρόνιο, αυτό μπορεί να έχει τετράδα κβαντικών αριθμών:
- A. (4, 1, 0, -1/2) B. (4, 0, 0, -1/2) Γ. (4, 0, +1, +1/2) Δ. (3, 2, 1, +1/2)
9. Σε υδατικό διάλυμα NH₃ με pH = 10 προστίθεται υδατικό διάλυμα NaCl (Θ=25°C). Η τιμή του pH του τελικού διαλύματος μπορεί να έχει την τιμή :
- A. 9 B. 10 Γ. 11 Δ. 12
10. Από τα ακόλουθα ιόντα μπορεί να λειτουργήσει ως οξύ και ως βάση κατά Brønsted – Lowry:
- A. H₃O⁺ B. SO₄²⁻ Γ. HCO₃⁻ Δ. HSO₄⁻
11. Τα κορεσμένα ισομερή του τύπου C₄H₈O₂ είναι:
- A. 2 οξέα & 4 εστέρες B. 2 οξέα & 2 εστέρες Γ. 2 οξέα & 3 εστέρες Δ. 3 οξέα & 4 εστέρες
12. Για το αποσταγμένο νερό στους 60°C μπορεί να ισχύει:
- A. pH=7 B. pH=6,2 Γ. pH=7,8 Δ. pH + pOH=1
13. Το Μολυβδαίνιο (₄₂Mo) χρησιμοποιείται ως καταλύτης στη βιομηχανία και έχει μεγάλη βιολογική σημασία σε όλους σχεδόν τους οργανισμούς. Στη θεμελιώδη κατάσταση έχει άθροισμα κβαντικών αριθμών spin (m_s):
- A. 3 B. $\frac{5}{2}$ Γ. 2 Δ. $\frac{1}{2}$

14. Η αντίδραση προσθήκης HX σε διπλό δεσμό είναι επίσης:

A. οξείδωση του άνθρακα	B. αναγωγή του άνθρακα
Γ. οξείδωση ενός άνθρακα και αναγωγή του άλλου	Δ. υποκατάσταση

15. Η ένωση Α θερμαίνεται στους 350° C σε χάλκινο δοχείο και το προϊόν Β αντιδρά με οργανική ένωση Γ. Το προϊόν υδρολύεται και παράγει μεθυλο-2-προπανόλη. Οι ενώσεις Α και Γ είναι αντίστοιχα:

A. μεθανόλη-ισοπροπυλομαγνησιοχλωρίδιο	B. 1-προπανόλη, μεθυλομαγνησιοχλωρίδιο
Γ. 2-προπανόλη, μεθυλομαγνησιοχλωρίδιο	Δ. προπένιο, μεθανόλη

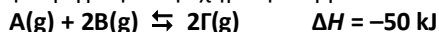
16. Η επίλυση της εξίσωσης Schrödinger για ορισμένη τιμή της ενέργειας του ηλεκτρονίου δίνει την τιμή $\psi = -0,2$ για τη θέση Α και την τιμή $\psi = 0,3$ για τη θέση Β. Η πιθανότητα να βρίσκεται ένα ηλεκτρόνιο στη θέση Β είναι:

A. 1,50 φορές μεγαλύτερη από τη θέση Α	B. 2,25 φορές μεγαλύτερη από τη θέση Α
Γ. 2,25 φορές μικρότερη από τη θέση Α	Δ. 9,00 φορές μεγαλύτερη από τη θέση Α

17. Για την εξίσωση: $5\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, δίνεται ότι κάποια στιγμή, ο ρυθμός κατανάλωσης της αμμωνίας είναι $0,5 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$. Την ίδια στιγμή, ο ρυθμός παραγωγής του H_2O είναι:

- A. $0,33 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ B. $0,5 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ Γ. $0,75 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$ Δ. $3 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$

18. Η ακόλουθη χημική εξίσωση περιγράφει την χημική ισορροπία ανάμεσα στα αέρια Α, Β, και Γ.



Σε θερμοκρασία T_1 περιέχονται σε ισορροπία 2,50 mol της ουσίας Α, 1,70 mol της ουσίας Β και 0,85 mol της ουσίας Γ σε δοχείο όγκου 1,5 L. Το μίγμα ισορροπίας αποκτά θερμοκρασία T_2 και αποκαθιστά νέα ισορροπία. Η τιμή της σταθεράς ισορροπίας K_c γίνεται ίση με 0,320. Από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές:

- A. Η θερμοκρασία T_1 είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία T_2 .
 B. Η μεταβολή της θερμοκρασίας δεν προκάλεσε μεταβολή της πίεσης στο εσωτερικό του δοχείου.
 Γ. Η μεταβολή της θερμοκρασίας αύξησε την απόδοση της αντίδρασης.

- A. Α και Β B. Α και Γ Γ. Β και Γ Δ. Α, Β και Γ

19. Σε ένα υδατικό διάλυμα στη θερμοκρασία των 25° C βρέθηκε ότι $[\text{OH}^-] = 10^6 [\text{H}_3\text{O}^+]$. Το διάλυμα μπορεί να περιέχει:

- A. NaCl με $c = 10^{-4} \text{ M}$ B. NH_3 με $c = 10^{-3} \text{ M}$ Γ. HCl με $c = 10^{-4} \text{ M}$ Δ. NaOH με $c = 10^{-3} \text{ M}$

20. Τα υδατικά διαλύματα των ασθενών βάσεων A^- , B^- , Γ^- έχουν την ίδια συγκέντρωση και όγκο σε θερμοκρασία 25°C. Οι σταθερές ιοντισμού είναι αντίστοιχα $k_{b1} = 10^{-5}$, $k_{b2} = 10^{-3}$ και $k_{b3} = 10^{-4}$. Τα διαλύματα ογκομετρούνται με το ίδιο διάλυμα HCl. Για τις τιμές pH των εξουδετερωμένων διαλυμάτων ισχύει:

- A. $\text{pH}_1 < \text{pH}_2 < \text{pH}_3$ B. $\text{pH}_2 < \text{pH}_3 < \text{pH}_1$ Γ. $\text{pH}_1 < \text{pH}_3 < \text{pH}_2$ Δ. $\text{pH}_3 < \text{pH}_1 < \text{pH}_2$

21. Από 200 mL κορεσμένου υδατικού διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ εξατμίζεται νερό και ο όγκος του τελικού διαλύματος είναι 100 mL, ενώ η θερμοκρασία είναι 25°C. Το pH του διαλύματος:

- A. αυξάνεται κατά 0,3 μονάδες B. ελαττώνεται κατά 0,3 μονάδες Γ. ελαττώνεται κατά 0,5 μονάδες Δ. δεν μεταβάλλεται

22. Η συγκέντρωση των νιτρικών ιόντων στο διάλυμα που προκύπτει από την ανάμειξη 100 mL διαλύματος HNO_3 0,200 M με 200 mL διαλύματος $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 0,100 M είναι:

- A. 0,200 M B. 0,167 M Γ. 0,400 M Δ. 0,133 M

23. Ο μέγιστος δυνατός ατομικός αριθμός στοιχείου που έχει συμπληρωμένα μόνο 6 ατομικά τροχιακά είναι:

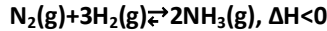
- A. 12 B. 15 Γ. 20 Δ. 18

24. Το pH του διαλύματος που σχηματίζεται από την ανάμειξη ίσων όγκων δύο υδατικών διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 ενός ισχυρού οξέος, τα οποία έχουν $\text{pH}_1 = 5,0$ και $\text{pH}_2 = 4,0$, μπορεί να είναι:

- A. 10,0 B. 5,0 Γ. 5,5 Δ. 4,3

B ΜΕΡΟΣ- ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Η NH_3 παρασκευάζεται με καταλύτη σίδηρο με τη μέθοδο Haber σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση:



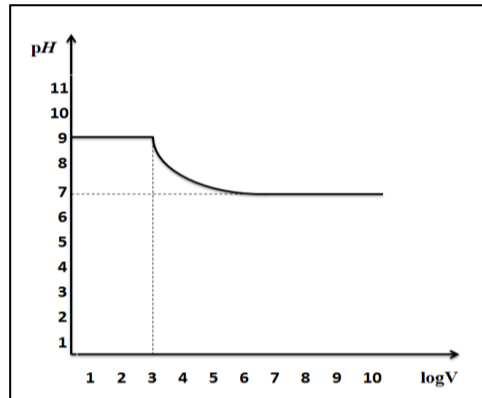
Ισομοριακό μείγμα N_2 και H_2 διαβιβάζεται σε δοχείο κατασκευασμένο από κράμα σιδήρου σε κατάλληλες συνθήκες και σε θερμοκρασία 127°C και αντιδρά. Στην ισορροπία η περιεκτικότητα του αερίου μείγματος σε NH_3 είναι ίση με 10% v/v.

1.1. Η απόδοση παρασκευής της NH_3 σε αυτές τις συνθήκες είναι ίση με:

- A. 9,09% B. 30,00% Γ. 10,00% Δ. 27,27%

1.2. Η απόδοση της παρασκευής της NH_3 μπορεί να αυξηθεί με:

- A. προσθήκη H_2 B. αύξηση θερμοκρασίας
Γ. ελάττωση του όγκου του δοχείου Δ. τα Α και Γ



1.3. Σε διάλυμα NH_3 ($K_b = 10^{-5}$) διοχετεύονται 22,4 L αερίου HCl μετρημένα σε συνθήκες STP και παρασκευάζεται διάλυμα (Δ_1) συνολικού όγκου 10 L. Το διάλυμα Δ_1 αραιώνεται με νερό και το pH του διαλύματος μετρείται με πεχάμετρο. Το διάγραμμα μεταβολής του pH του διαλύματος (Δ_1), ως συνάρτηση του \log του όγκου δείχνει ότι το (Δ_1) είναι:

- A. ένα ουδέτερο διάλυμα B. ρυθμιστικό διάλυμα Γ. ένα διάλυμα άλατος Δ. ένα διάλυμα άλατος ασθενούς βάσης

1.4. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα όταν ο όγκος του διαλύματος Δ_1 γίνεται 1000 L, το διάλυμα χάνει τη ρυθμιστική του ικανότητα. Η συγκέντρωση της NH_3 και του NH_4^+ στο διάλυμα (Δ_1) είναι αντίστοιχα:

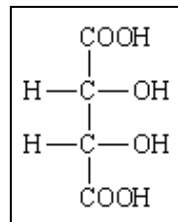
- A. 0,05 M και 0,05 M B. 0,10 M και 0,10 M Γ. 1,00 M και 1,00 M Δ. 0,01M και 0,10 M

1.5. Η ποσότητα ισχυρού μονοπρωτικού οξέος ή ισχυρής μονοπρωτικής βάσης σε mol που πρέπει να προστεθεί σε 11 mL του διαλύματος Δ_1 , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να ελαττωθεί το pH κατά μία μονάδα είναι:

- A. $9 \cdot 10^{-4}$ mol HF B. $9 \cdot 10^{-4}$ mol HI Γ. $9 \cdot 10^{-3}$ mol KOH Δ. 0,082 mol HI

Μονάδες: 5+2+2+6+5

2. Μέτρο της περιεκτικότητας του κρασιού σε οξέα, αποτελεί η ολική ή ογκομετρούμενη οξύτητα. Η ολική οξύτητα του οίνου οφείλεται στο σύνολο των όξινων υδρογόνων των μη ιοντισμένων οξέων και των όξινων αλάτων τους και εκφράζεται σε **g(οξέος)/L**. Στη μέτρηση της οξύτητας δεχόμαστε ότι το τρυγικό οξύ $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των οξέων στο κρασί και συμπεριφέρεται ως ένα τυπικό διπρωτικό οξύ. Σε ένα χημικό εργαστήριο εισάγονται 10 mL ενός κρασιού σε κωνική φιάλη, αραιώνονται με 20 mL νερού και ογκομετρώνται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M.



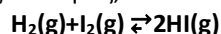
2.1. Καταλληλότερος δείκτης για την ογκομέτρηση είναι αυτός που έχει:

- A. $K_a = 10^{-4}$ B. $K_b = 10^{-11}$ Γ. $K_a = 10^{-5}$ Δ. $K_a = 10^{-3}$

2.2. Ο αρχικός όγκος του πρότυπου στην προχοΐδα ήταν 24 mL και στο τελικό σημείο ήταν 32 mL. Η ογκομετρούμενη οξύτητα σε g τρυγικού οξέος ανά λίτρο του συγκεκριμένου δείγματος κρασιού είναι:

- A. 0,12 B. 3 Γ. 12 Δ. 6

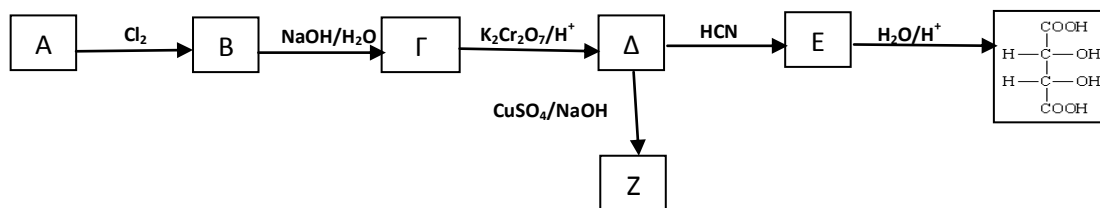
2.3. 30 g τρυγικού οξέος αντιδρούν με περίσσεια νατρίου και το αέριο που παράγεται αναμειγνύεται με ορισμένη ποσότητα I_2 σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε να αποκατασταθεί η ισορροπία:



Αν η K_c της σύνθεσης του HI σε αυτές τις συνθήκες είναι 36 και η απόδοση της αντίδρασης είναι 80%, η αρχική ποσότητα του I_2 σε mol θα είναι ίση με:

- A. 0,46 B. 0,23 ή 0,17 Γ. 0,35 Δ. 0,35 ή 0,46

2.4. Οι ουσίες A, Γ, E, Z στο ακόλουθο διάγραμμα είναι αντίστοιχα:



- A. προπενικό οξύ, 3-υδροξυπροπανικό οξύ, 3-κυανο-,3-υδροξυβουτανικό οξύ, 2-υδροξυπροπανικό νάτριο
 B. αιθένιο, αιθανόλη, υδροξυβουτανονιτρίλιο, οξαλικό νάτριο
 Γ. αιθένιο, αιθίνιο, 2,3-διυδροξυβουτανοδινιτρίλιο, αιθανικό νάτριο
 Δ. αιθένιο, αιθανοδιόλη, 2,3-διυδροξυβουτανοδινιτρίλιο, οξαλικό νάτριο

2.5. 26,8 g της ένωσης Z μπορούν να αποχρωματίσουν από ένα διάλυμα $KMnO_4$ 0,5 M όγκο ίσο με:

- A. 200 mL B. 320 mL Γ. 80 mL Δ. 160 mL

Μονάδες: 2+6+5+4+3

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' Λυκείου 19-3-2016

1 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ			
1	(A) (B) (Γ) (Δ)	11	(A) (B) (Γ) (Δ)
2	(A) (B) (Γ) (Δ)	12	(A) (B) (Γ) (Δ)
3	(A) (B) (Γ) (Δ)	13	(A) (B) (Γ) (Δ)
4	(A) (B) (Γ) (Δ)	14	(A) (B) (Γ) (Δ)
5	(A) (B) (Γ) (Δ)	15	(A) (B) (Γ) (Δ)
6	(A) (B) (Γ) (Δ)	16	(A) (B) (Γ) (Δ)
7	(A) (B) (Γ) (Δ)	17	(A) (B) (Γ) (Δ)
8	(A) (B) (Γ) (Δ)	18	(A) (B) (Γ) (Δ)
9	(A) (B) (Γ) (Δ)	19	(A) (B) (Γ) (Δ)
10	(A) (B) (Γ) (Δ)	20	(A) (B) (Γ) (Δ)
		21	(A) (B) (Γ) (Δ)
		22	(A) (B) (Γ) (Δ)
		23	(A) (B) (Γ) (Δ)
		24	(A) (B) (Γ) (Δ)
		25	(A) (B) (Γ) (Δ)
		26	(A) (B) (Γ) (Δ)
		27	(A) (B) (Γ) (Δ)
		28	(A) (B) (Γ) (Δ)
		29	(A) (B) (Γ) (Δ)
		30	(A) (B) (Γ) (Δ)
		31	(A) (B) (Γ) (Δ)
		32	(A) (B) (Γ) (Δ)
		33	(A) (B) (Γ) (Δ)
		34	(A) (B) (Γ) (Δ)
		35	(A) (B) (Γ) (Δ)
		36	(A) (B) (Γ) (Δ)
		37	(A) (B) (Γ) (Δ)
		38	(A) (B) (Γ) (Δ)
		39	(A) (B) (Γ) (Δ)
		40	(A) (B) (Γ) (Δ)
2 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ			
ΑΣΚΗΣΗ 1		ΑΣΚΗΣΗ 2	
1	(A) (B) (Γ) (Δ)	1	(A) (B) (Γ) (Δ)
2	(A) (B) (Γ) (Δ)	2	(A) (B) (Γ) (Δ)
3	(A) (B) (Γ) (Δ)	3	(A) (B) (Γ) (Δ)
4	(A) (B) (Γ) (Δ)	4	(A) (B) (Γ) (Δ)
5	(A) (B) (Γ) (Δ)	5	(A) (B) (Γ) (Δ)

Χώρος μόνο για βαθμολογητές Γ' Λυκείου 30ου ΠΜΔΧ

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

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΧΗΜΙΚΩΝ

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



ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS

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

31^{ος}

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

Σάββατο, 18 Μαρτίου 2017

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 9, 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 ερώτησή 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 9, 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.

- 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.

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 $25 \text{ }^\circ\text{C}$	

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								

Μεταβάλλεται ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας οπότε στην τελική κατάσταση ισορροπίας που αποκαθίσταται βρέθηκε ότι περιέχονται 2,5 mol Γ. Η μεταβολή που έχει πραγματοποιηθεί είναι:

- A. αύξηση θερμοκρασίας
B. αφαίρεση ποσότητας Γ
Γ. προσθήκη ποσότητας Γ
Δ. αφαίρεση ποσότητας Β

8. Δίνεται η ισορροπία: $8\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_8(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$. Η σωστή έκφραση της σταθεράς χημικής ισορροπίας είναι:

- A. $K_c = \frac{[\text{S}_8] \cdot [\text{H}_2\text{O}]^8}{[\text{H}_2\text{S}]^8 \cdot [\text{O}_2]^4}$
B. $K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^8}{[\text{H}_2\text{S}]^8 \cdot [\text{O}_2]^4}$
Γ. $K_c = \frac{1}{[\text{H}_2\text{S}]^8 \cdot [\text{O}_2]^4}$
Δ. $K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^8}{[\text{O}_2]^4}$

9. Σε δοχείο όγκου V L εφοδιασμένο με έμβολο εισάγονται 20 g $\text{CaCO}_3(\text{s})$ και θερμαίνονται στους 727 °C. Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας σύμφωνα με την εξίσωση:

$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, η μάζα του στερεού είναι 15,6 g και η πίεση P_0 . Αν υποδιπλασιαστεί ο όγκος του δοχείου στην ίδια θερμοκρασία, η απόδοση της αντίδρασης διάσπασης του CaCO_3 και η πίεση στη νέα ισορροπία θα είναι αντίστοιχα:

- A. 50% , $2P_0$ B. 25%, P_0 Γ. 50%, P_0 Δ. 25%, $1,5P_0$

10. Σε κενό δοχείο εισάγονται 2 mol N_2 και 5 mol H_2 τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$. Το N_2 αντέδρασε σε ποσοστό 62,5%. Η απόδοση της αντίδρασης είναι ίση με:

- A. 75,0% B. 62,5% Γ. 50,0% Δ. 80%

11. Μια ποσότητα στερεού CoCl_2 διαλύεται σε απιονισμένο νερό και το χρώμα του διαλύματος που προκύπτει είναι ροζ. Με προσθήκη δύο σταγόνων πυκνού HCl το χρώμα του διαλύματος γίνεται μπλε. Σε υδατικό διάλυμα αποκαθίσταται η ισορροπία:



Για την εκ νέου μετατροπή του χρώματος του διαλύματος σε ροζ πρέπει να:

- A. θερμανθεί το διάλυμα
B. προστεθεί στερεό NaCl με ταυτόχρονη ανάδευση του διαλύματος
Γ. προστεθούν μερικές σταγόνες πυκνού διαλύματος AgNO_3 με ταυτόχρονη ανάδευση του διαλύματος
Δ. προστεθεί αφυδατικό μέσο.

12. Ρυθμιστικό διάλυμα μπορεί να προκύψει από την ανάμιξη ίσων όγκων διαλυμάτων HCl 0,10 M:

- A. NaCl 0,10 M B. NH_3 0,10 M Γ. NaF 0,2 M Δ. NaOH 0,2 M

13. 20 mL διαλύματος το οποίο περιέχει $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 0,2 M και CH_3OH 0,2 M, ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα KOH 0,2 M. Στο ισοδύναμο σημείο χρησιμοποιήθηκε όγκος του πρότυπου διαλύματος ίσος με:

- A. 40 mL B. 10 mL Γ. 20 mL Δ. 60 mL

14. Αντιδρούν 4,8 g μαγνησίου με 500 mL υδατικού διαλύματος αιθανικού οξέος περιεκτικότητας 7,2% w/v. Ο όγκος του αερίου που εκλύεται κατά την παραπάνω αντίδραση σε $P = 1\text{atm}$ και θερμοκρασία $\theta = 227^\circ \text{C}$ είναι ίσος με : (Δίνεται $A_r \text{ Fe} = 56, C = 12, H = 1, O = 16$)

- A. 4,1 L B. 41 L Γ. 8,2 L Δ. 82 L

15. Υδατικό διάλυμα Δ₁ HF 0,1 M αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα Δ₂ HF 0,2 M. Ο βαθμός ιοντισμού του HF και στα δύο διαλύματα είναι μικρότερος του 0,1. Στο τελικό διάλυμα Δ₃ σε σχέση με το Δ₁ ισχύει:

- A. α ↑, [F⁻] ↑, pH ↑ B. α ↓, [F⁻] ↓, pH ↑ Γ. α ↑, [F⁻] ↑, pH ↓ Δ. α ↓, [F⁻] ↑, pH ↓

16. Για τα 3 υδατικά διαλύματα Δ₁, Δ₂, Δ₃ των μονοπρωτικών βάσεων Β₁, Β₂, Β₃ αντίστοιχα δίνεται ο διπλανός πίνακας στους 25 °C: Για τους βαθμούς ιοντισμού των βάσεων στα αρχικά διαλύματα ισχύει:

Διάλυμα	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃
pH αρχικού διαλύματος	11	11	10
Όγκος διαλύματος HCl σε mL που απαιτείται για την εξουδετέρωση 10 mL διαλύματος βάσης	50	20	20

- A. α₁ > α₃ > α₂ B. $\frac{\alpha_1}{\alpha_3} = 4$ και $\frac{\alpha_2}{\alpha_3} = 10$ Γ. α₃ < α₂ < α₁ Δ. α₂ = 1 και $\frac{\alpha_1}{\alpha_3} = \frac{1}{4}$

17. Ο δείκτης ΗΔ είναι ασθενές μονοπρωτικό οξύ με K_a = 10⁻⁵. Η όξινη μορφή του δείκτη έχει κόκκινο χρώμα, ενώ η βασική μορφή έχει κίτρινο χρώμα. Σε διάλυμα NH₄ClO 0,1 M προστίθενται 2 σταγόνες του δείκτη. Αν δίνεται ότι K_w = 10⁻¹⁴, K_b(NH₃) = 2·10⁻⁵ και K_a(HClO) = 2·10⁻⁸ τότε:

- A. το διάλυμα θα αποκτήσει κόκκινο χρώμα B. το διάλυμα θα αποκτήσει κίτρινο χρώμα
 Γ. το διάλυμα θα αποκτήσει πορτοκαλί χρώμα Δ. δεν μπορεί προβλεφθεί το χρώμα, αφού ο ακριβής υπολογισμός του pH του διαλύματος είναι αδύνατος

18. Ποσότητα ίση με 412 mg ενός δείγματος φυτοφαρμάκου που περιέχει φορμαλδεΰδη μεταφέρθηκε σε κωνική φιάλη που περιείχε 50,0 mL διαλύματος NaOH 0,0996 M και 50,0 mL διαλύματος H₂O₂ 3%w/v. Το διάλυμα θερμάνθηκε με αποτέλεσμα την οξείδωση της φορμαλδεΰδης σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

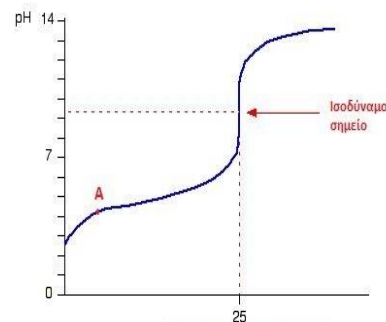


Ακολούθησε ψύξη του διαλύματος και η ποσότητα του NaOH που απέμεινε ογκομετρήθηκε με πρότυπο διάλυμα H₂SO₄ 0,0550 M. Καταναλώθηκαν 19,7 mL πρότυπου διαλύματος. Η % w/w περιεκτικότητα του δείγματος σε φορμαλδεΰδη είναι ίση με:

- A. 7,86 B. 15,7 Γ. 20,5 Δ. 28,4

19. Η διπλανή καμπύλη απεικονίζει την ογκομέτρηση με:

- A. Πρότυπο Διάλυμα KOH και ογκομετρούμενο διάλυμα HNO₃.
 B. Πρότυπο Διάλυμα KOH και ογκομετρούμενο διάλυμα HF.
 Γ. Πρότυπο Διάλυμα HI και ογκομετρούμενο διάλυμα NaOH.
 Δ. Πρότυπο Διάλυμα HI και ογκομετρούμενο διάλυμα NH₃.



20. Υδατικό διάλυμα Δ₁ συγκέντρωσης c και όγκου 1 L, περιέχει μονοπρωτικό οξύ HA στους θ°C. Το διάλυμα έχει pH₁=2,5 και ισχύει η σχέση [H₃O⁺]=10^{8,5}·[OH⁻]. (Στους 25°C η K_w=10⁻¹⁴) Για τη θερμοκρασία θ που βρίσκεται το διάλυμα ισχύει ότι:

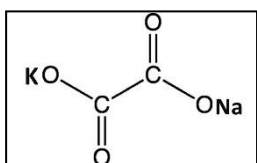
- A. θ=25°C B. θ<25°C Γ. θ>25°C Δ. δεν εξάγεται συμπέρασμα

21. Σε ένα ανθρακούχο νερό έχουν αποκατασταθεί οι ακόλουθες ισορροπίες:

- I. $\text{CO}_2(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(aq)$
 II. $\text{CO}_2(aq) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(aq)$
 III. $\text{H}_2\text{CO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(aq) + \text{HCO}_3^-(aq)$
 IV. $\text{HCO}_3^-(aq) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+(aq) + \text{CO}_3^{2-}(aq)$

Σε μια ποσότητα ανθρακούχου νερού, προστίθεται δείκτης ερυθρό του μεθυλίου ($pK_a=5,2$ κόκκινο - κίτρινο) οπότε το διάλυμα αποκτά κόκκινο χρώμα. Το διάλυμα μοιράζεται σε 3 δοκιμαστικούς σωλήνες. Ο 1^{ος} δοκιμαστικός σωλήνας ανακινείται συνεχώς. Στον 2^ο δοκιμαστικό σωλήνα προστίθεται ποσότητα Na_2CO_3 και στον 3^ο δοκιμαστικό σωλήνα εκπνέουμε στο διάλυμα με ένα καλαμάκι. Το χρώμα που θα αποκτήσει αντίστοιχα κάθε δοκιμαστικός σωλήνας, θα είναι:

- A. κίτρινο – κίτρινο – πορτοκαλί
 B. κόκκινο – κόκκινο – πορτοκαλί
 Γ. κόκκινο – κόκκινο – κίτρινο
 Δ. κίτρινο – κίτρινο – κόκκινο



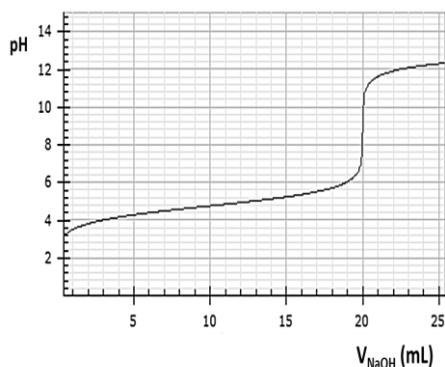
22. Υδατικό διάλυμα οξαλικού καλιονατρίου (KOC-COONa) χωρίζεται σε 2 μέρη. Το 1^ο οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα KMnO_4 σε όξινο περιβάλλον (H_2SO_4). Το 2^ο οξειδώνεται πλήρως από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ σε όξινο περιβάλλον (H_2SO_4). Το άθροισμα των μικρότερων ακέραιων συντελεστών των 2 χημικών εξισώσεων που περιγράφουν αυτές τις 2 οξειδώσεις, είναι αντίστοιχα:

- A. 82 και 58
 B. 72 και 53
 Γ. 41 και 52
 Δ. 68 και 53

23. Ογκομετρούνται 100 mL ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HA με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,5 M και προκύπτει η διπλανή καμπύλη ογκομέτρησης.

Από τις προτάσεις που ακολουθούν, **μία είναι οπωσδήποτε λανθασμένη**:

- A. Ο δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης ($K_a=10^{-7}$) θεωρείται κατάλληλος για τη συγκεκριμένη ογκομέτρηση
 B. Όταν έχουν προστεθεί 15 mL πρότυπου διαλύματος, τότε έχει σχηματιστεί ρυθμιστικό διάλυμα
 Γ. Το ασθενές οξύ HA έχει σταθερά ιοντισμού $K_a=10^{-4}$
 Δ. Η αρχική συγκέντρωση του οξέος HA ήταν 0,1 M.



24. Η νικοτίνη προσβάλλει τόσο το κεντρικό, όσο και το περιφερειακό **νευρικό σύστημα**, είναι άκρως εθιστική και ισχυρά δηλητηριώδης. Επιφέρει αύξηση της πίεσης του αίματος, μειώνει τα επίπεδα βιταμίνης C στον οργανισμό, προκαλεί βλάβες στο δέρμα και στους πνεύμονες. Από «χημικής άποψης» είναι μια δισόξινη βάση, με μοριακό τύπο $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$. Οι σταθερές ιοντισμού της έχουν τιμές $K_{b1} = 10^{-6}$ και $K_{b2} = 10^{-11}$. Ένα υδατικό διάλυμα νικοτίνης με συγκέντρωση 0,01 M έχει τιμή pH περίπου ίση με:

- A. 4,0
 B. 10,0
 Γ. 10,5
 Δ. 11,0

25. Οι παρακάτω προτάσεις αναφέρονται στο μόριο του αιθενίου. Η μοναδική σωστή πρόταση είναι:

- A. Στο μόριο του αιθενίου υπάρχουν 4 σ δεσμοί και 1 π δεσμός
 B. Ο υβριδισμός των τροχιακών στα άτομα του άνθρακα στο μόριο του αιθενίου είναι sp
 Γ. Η γωνία των δεσμών H-C-H στο μόριο του αιθενίου είναι 180°
 Δ. Ο δεσμός π στο μόριο προκύπτει από επικάλυψη μη υβριδικών τροχιακών

διάλυμα I_2 και παρατηρείται καταβύθιση κίτρινου ιζήματος. Από τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο συντακτικός τύπος της Α είναι:

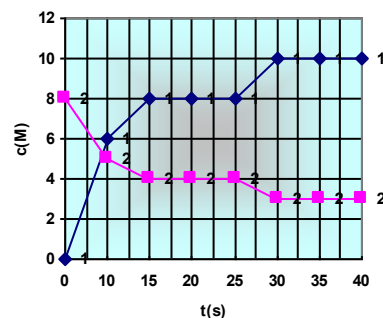
- A. αιθανικός αιθυλεστέρας
B. μεθανικός προπυλεστέρας
Γ. προπανικός μεθυλεστέρας
Δ. μεθανικός ισοπροπυλεστέρας

36. Η σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:
 $2O_3 \rightleftharpoons 3O_2$, $\Delta H > 0$, είναι ίση με 0,050 M σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και 0,055 σε θερμοκρασία θ_1 . Η θ_1 μπορεί να είναι σε $^{\circ}C$ ίση με:

- A: 0
B: 10
Γ: 25
Δ: 40

37. Με βάση την διπλανή γραφική παράσταση η οποία απεικονίζει τις συγκεντρώσεις των σωμάτων που μετέχουν στην ισορροπία $A(g) \leftrightarrow 2B(g)$ από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές οι:

1. Η καμπύλη 1 αντιστοιχεί στο σώμα Α
2. Η σταθερά K_c είναι ίση με 4 σε $t=20$ s
3. Τη χρονική στιγμή 25 s μεταβλήθηκε η θερμοκρασία του συστήματος
4. Αν είναι γνωστό ότι η αντίδραση είναι εξώθερμη, σε $t=35$ s η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από ότι σε $t=20$ s.



- A: 1,2
B: 1,2,3,4
Γ: 2,4
Δ: 3,4

38. Ο σχηματισμός του HI από H_2 και ατμούς I_2 είναι μια ενδόθερμη αντίδραση. Μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας απορροφάται όταν η φυσική κατάσταση του παραγόμενου HI είναι:

- A: στερεή
B: υγρή
Γ: αέρια
Δ: τυχαία

39. Η στιγμιαία τιμή της ταχύτητας της αντίδρασης των Α, Β, Γ, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $2A(g) + B(g) \rightarrow 3G(g)$, σε $t=3$ min, είναι ίση με $3,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Τη χρονική στιγμή $t=150$ s η στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης μπορεί να είναι ίση με:

- A: $3,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
B: $2,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
Γ: $3,6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
Δ: $1,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

40. Οι ακόλουθες προτάσεις αφορούν την αιθανάλη

- α. Το μόριό της έχει 6 σ και 1π δεσμούς
- β. Ο υβριδισμός των ανθράκων στο μόριο της αιθανάλης είναι sp^3
- γ. Αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου
- δ. Μπορεί να παρασκευαστεί από την αιθανόλη με ισχυρή θέρμανση σε χάλκινο δοχείο.
- ε. Με επίδραση αλκαλικού διαλύματος I_2 αντιδρά προς 2 οργανικές ενώσεις από τις οποίες η μία αποχρωματίζει το ιώδες όξινο διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου.

Από αυτές σωστές είναι:

- A: όλες
B: α,γ,δ
Γ: α,γ,δ,ε
Δ: γ,δ,ε

B ΜΕΡΟΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Σε κενό δοχείο εισάγονται 5 mol C και 4 mol CO₂. Το δοχείο θερμαίνεται στους θ°C, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Στην κατάσταση ισορροπίας το αέριο μίγμα έχει περιεκτικότητα σε CO $\left(\frac{200}{3}\right)$ % v/v .

1.1. Η ποσότητα (σε mol) του C στην ισορροπία είναι:

A. 4.	B. 5.	Γ. 2.	Δ. 3.
-------	-------	-------	-------

1.2. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, μεταβάλλεται ο όγκος του δοχείου. Στη νέα θέση ισορροπίας διαπιστώθηκε ότι στο δοχείο περιέχονται 48 g C. Το πηλίκο της απόδοσης της πρώτης ισορροπίας, προς την απόδοση της δεύτερης ισορροπίας ισούται με:

A. 2	B. 3	Γ. 1	Δ. 0,5.
------	------	------	---------

1.3. Η % μεταβολή της πίεσης στο δοχείο μεταξύ της αρχικής και της τελικής ισορροπίας είναι ίση με:

A. 270	B. 400	Γ. 500	Δ. 600
--------	--------	--------	--------

1.4. Μίγμα CO και CO₂ έχει την ίδια σύσταση με το αέριο μίγμα στο ερώτημα 1.2. (τελική θέση ισορροπίας) και διαβιβάζεται σε x L ερυθροϊώδους υδατικού διαλύματος Δ1 υπερμαγγανικού καλίου 0,25 M οξεινωμένου με H₂SO₄. Παρατηρείται ότι το χρώμα του διαλύματος δεν μεταβλήθηκε. Για τον πλήρη αποχρωματισμό του διαλύματος Δ1 προστίθεται σταδιακά άνυδρος θειικός σίδηρος (II), με ταυτόχρονη συνεχή ανάδευση του διαλύματος. Τελικά το διάλυμα αποχρωματίστηκε όταν προστέθηκαν 152 g θειικού σιδήρου(II), ο οποίος οξειδώνεται προς θειικό σίδηρο(III). Η τιμή του x σε L είναι:

A. 3,2	B. 4,0	Γ. 6,4	Δ. 0,8
--------	--------	--------	--------

1.5. Μείγμα μεθανόλης και 2-προπανόλης αποχρωματίζει και πάλι x L ερυθροϊώδους υδατικού διαλύματος Δ1 υπερμαγγανικού καλίου 0,25 M οξεινωμένου με H₂SO₄, ενώ όταν αντιδρά με μεταλλικό νάτριο εκλύονται 16,8 L αερίου μετρημένα σε STP. Η σύσταση του μείγματος σε mol είναι αντίστοιχα ίση με:

A. 1,0-0,5	B. 0,7-0,6	Γ. 0,6-0,7	Δ. 0,5-1,0
------------	------------	------------	------------

ΜΟΝΑΔΕΣ:4+4+2+6+4

2. Διατίθενται τα ακόλουθα υδατικά διαλύματα:

(Δ ₁) HCl με συγκέντρωση 3·10 ⁻³ M	(Δ ₂) HNO ₃ με συγκέντρωση 3·10 ⁻³ M	(Δ ₃) CH ₃ COOH με συγκέντρωση 3 M (K _a =2·10 ⁻⁵)
--	---	--

2.1. Αναμιγνύονται 10 mL από κάθε ένα από τα διαλύματα Δ₁, Δ₂ και Δ₃. Το pH του διαλύματος που προκύπτει, έχει τιμή:

A. 2,00	B. 2,25	Γ. 2,44	Δ. 3,00
---------	---------	---------	---------

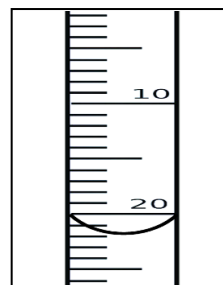
2.2. 10 mL από το διάλυμα Δ₁ αραιώνονται με 20 mL νερό και προκύπτει το διάλυμα Δ₄. 10 mL από το διάλυμα Δ₂ αραιώνονται με 20 mL νερό και προκύπτει το διάλυμα Δ₅.

Σε 1 mL του διαλύματος Δ₃ προστίθενται 2999 mL νερό και προκύπτει διάλυμα Δ₆. Σε κωνική φιάλη αναμιγνύονται 10 mL από το διάλυμα Δ₄, 10 mL από το διάλυμα Δ₅ και 20 mL από το διάλυμα Δ₆ οπότε προκύπτει διάλυμα Δ₇, στο οποίο προστίθενται σταγόνες από τον δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης (K_a=10⁻⁷, κίτρινο - μπλε). Σε μια προχοΐδα εισάγεται υδατικό διάλυμα

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ μέχρι η αρχική ένδειξη όγκου να είναι 2 mL και ογκομετρείται το διάλυμα Δ₇. Όταν το χρώμα του ογκομετρούμενου διαλύματος μετατραπεί από κίτρινο σε μπλε, τότε η ένδειξη όγκου στην προχοΐδα είναι αυτή που φαίνεται στην φωτογραφία.

Η συγκέντρωση του υδατικού διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ είναι:

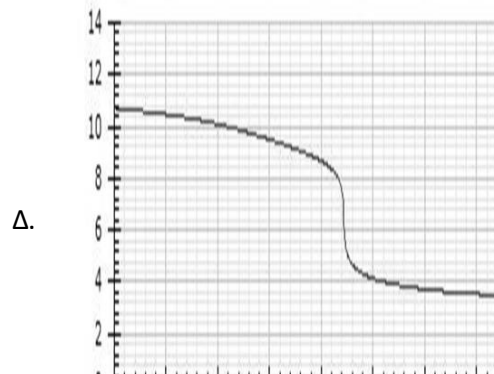
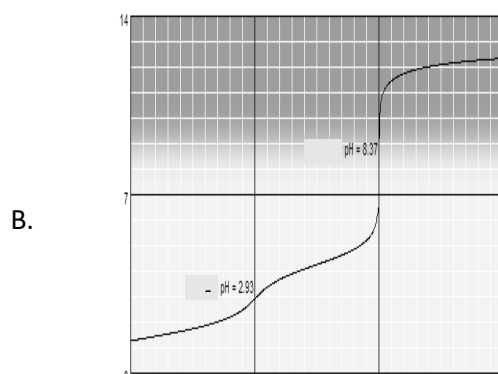
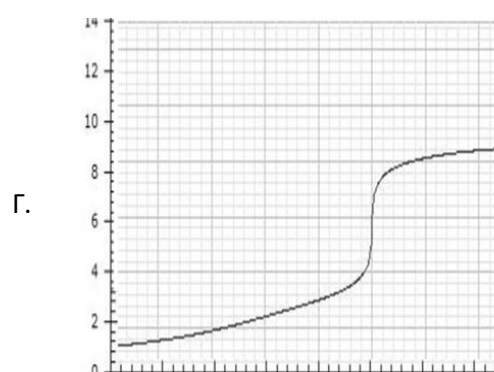
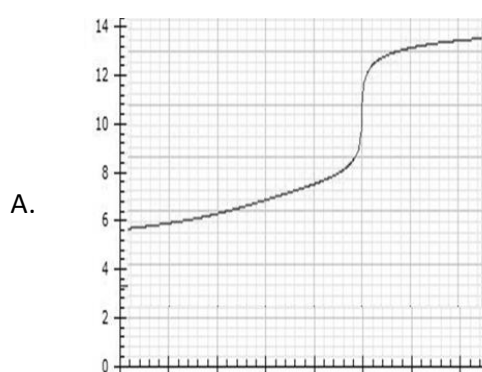
A. $2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	B. 10^{-3} M	Γ. $9,1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	Δ. $9,1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
--------------------------------	------------------------	----------------------------------	----------------------------------



2.3. Τη στιγμή που έχουν προστεθεί 10 mL του υδατικού διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ στο διάλυμα Δ₇ το pH του διαλύματος που προκύπτει είναι ίσο με:

A. 3,4	B. 3,6	Γ. 4,1	Δ. 7,0
--------	--------	--------	--------

2.4. Από τις επόμενες γραφικές παραστάσεις, μπορεί να περιγράψει σωστά την προσθήκη υδατικού διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ στο διάλυμα Δ₇ η:



Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25° C.

ΜΟΝΑΔΕΣ: 6+7+5+2

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' Λυκείου 18-3-2017

1 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ			
1	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	11	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
2	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	12	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
3	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	13	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
4	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	14	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
5	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	15	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
6	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	16	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
7	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	17	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
8	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	18	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
9	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	19	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
10	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	20	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		21	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		22	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		23	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		24	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		25	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		26	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		27	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		28	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		29	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		30	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		31	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		32	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		33	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		34	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		35	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		36	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		37	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		38	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		39	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		40	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ

2 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ			
ΑΣΚΗΣΗ 1		ΑΣΚΗΣΗ 2	
1	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	5	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
2	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	6	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
3	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	7	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
4	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ	8	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		1	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		2	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		3	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		4	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		5	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ
		6	<input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ

Χώρος μόνο για βαθμολογητές Γ' Λυκείου 31ου ΠΜΔΧ

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

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΧΗΜΙΚΩΝ**

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

**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 μία 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 $25 \text{ }^\circ\text{C}$	

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⁺
 Υδροξειδία 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							

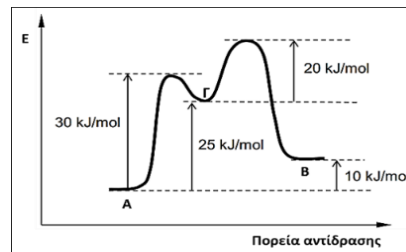
ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

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:

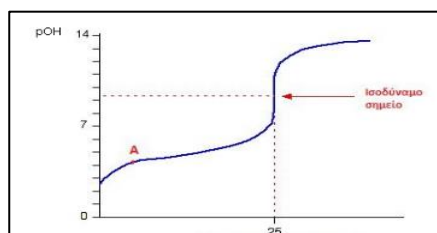
A. δε μπορεί να εκτιμηθεί **B.** 60 % **Γ.** 40 % **Δ.** 50 %

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 (στους 25°C):

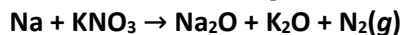
A. διαλύματος HI με πρότυπο διάλυμα KOH
B. διαλύματος HF με πρότυπο διάλυμα KOH
Γ. διαλύματος KOH με πρότυπο διάλυμα HCl
Δ. διαλύματος CH_3NH_2 με πρότυπο διάλυμα HCl



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 υδρογονοειδές 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 (^1_1H), ένας πυρήνας ηλίου (^4_2He) και ένας πυρήνας δευτερίου (^2_1D) κινούνται με ίσες ταχύτητες και εκπέμπουν ακτινοβολία μήκους κύματος λ_1 , λ_2 , λ_3 αντίστοιχα. Για τα μήκη κύματος ισχύει:

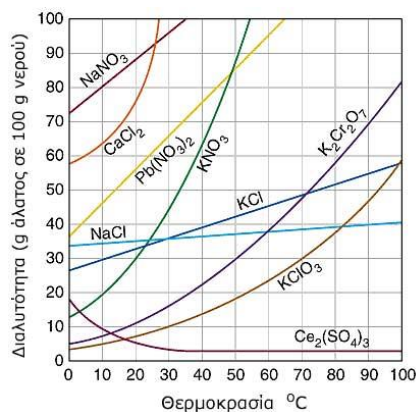
A. $\lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_1$ B. $\lambda_2 < \lambda_1 = \lambda_3$ Γ. $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$ Δ. $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_2$

12. Η **φορμόλη** είναι διαφανής, άχρωμο, υγρό με έντονη, χαρακτηριστικά δηκτική οσμή και χρησιμοποιείται ως συντηρητικό ιστών και για την ταρίχευση των νεκρών. Είναι κορεσμένο διάλυμα φορμαλδεΐδης, δηλαδή μεθανόλης στο νερό με περιεκτικότητα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 37,0 % w/v. Το προϊόν περιέχει και μεθανόλη, ώστε να εμποδίζεται ο πολυμερισμός της φορμαλδεΐδης. 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:

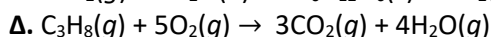
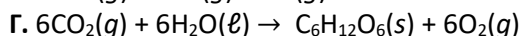
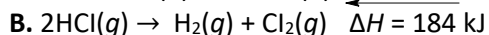
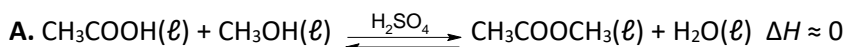
A. 9,0 B. 4,5 Γ. 13,5 Δ. 18,0

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



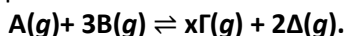
14. Η σχέση $H_{\text{αντιδρώντων}} > H_{\text{προϊόντων}}$ ισχύει για την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



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:

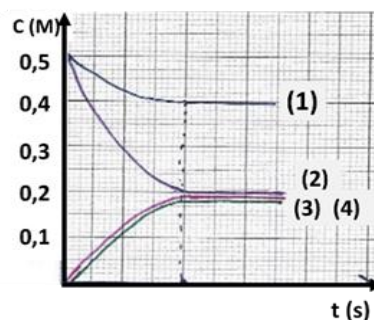
A. 4 B. 3 Γ. 2 Δ. 1

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

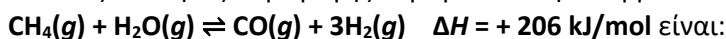


Από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή:

- 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:

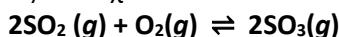
- A. $-1,9 \cdot 10^{19}$
 B. $9,5 \cdot 10^{-20}$
 Γ. $2,3 \cdot 10^{-10}$
 Δ. $9,5 \cdot 10^{-20}$

5

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. $u_1 = 3u_2$

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

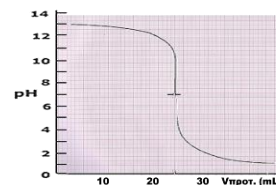


Το μείγμα ισορροπίας ασκεί πίεση $P_1 = 50$ atm. Με διπλασιασμό του όγκου του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία, η πίεση στη νέα κατάσταση ισορροπίας (P_2) μπορεί να είναι:

- 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:

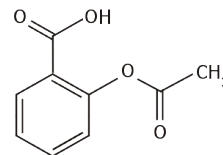
- A. θα παραμείνει σταθερό
 B. θα ελαττωθεί
 Γ. θα αυξηθεί
 Δ. δεν μπορεί να εκτιμηθεί

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:

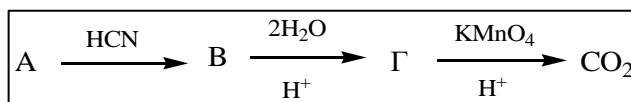
- A. $K_{b2}(\text{HCO}_3^-) < K_{a2}(\text{HCO}_3^-)$ B. $K_{b2}(\text{HCO}_3^-) > K_{a2}(\text{HCO}_3^-)$ Γ. $K_{b2}(\text{HCO}_3^-) = K_{a2}(\text{HCO}_3^-)$ Δ. $K_{b1}(\text{HCO}_3^-) < K_{b2}(\text{HCO}_3^-)$

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

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

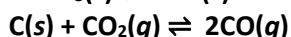
33. Για την πλήρη αναγωγή 200 mL διαλύματος K₂Cr₂O₇ 0,6 M, οξεισμένου με HCl, απαιτούνται 360 mL ενός δ/τος αναγωγικού 0,5 M. Επομένως, ο αριθμός ηλεκτρονίων που μεταφέρονται ή μετατοπίζονται από κάθε μόριο του αναγωγικού, όταν οξειδώνεται, είναι:

- 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 $\frac{K_c'}{K_c} = 100$

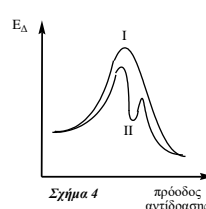
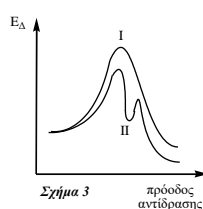
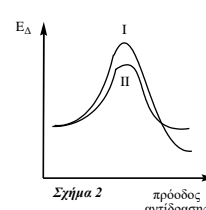
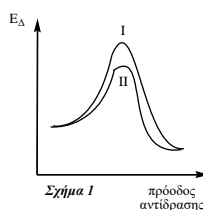
τότε ο βαθμός διάσπασης του CaCO_3 είναι:

- A. 0,9 B. 0,5 Γ. 0,45 Δ. 0,075

36. Η αντίδραση $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Γ}$ 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: $\text{AK} + \text{B} \rightarrow \text{Γ} + \text{K}$. 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
Γ. Σχήμα 2

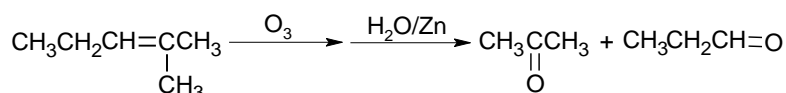
- B. Σχήμα 3
Δ. Σχήμα 1



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-}



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 $2,00 \cdot 10^{-3}$ 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: $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq}) \rightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + \text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\ell)$

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.

2.3. 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 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 11 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 21 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 31 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 2 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 12 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 22 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 32 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 3 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 13 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 23 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 33 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 4 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 14 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 24 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 34 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 5 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 15 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 25 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 35 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 16 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 26 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 36 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 17 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 27 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 37 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 8 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 18 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 28 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 38 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 9 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 19 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 29 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 39 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 10 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 20 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 30 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 40 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |

2^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

ΑΣΚΗΣΗ 2

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 5 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 1 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 5 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 2 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 2 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 3 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 3 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | | |
| 4 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 8 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 4 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> 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	

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΧΗΜΙΚΩΝ**

**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**



**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**

33^{ος}

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 16 Μαρτίου 2019

**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**, 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 γεμίσετε τον αντίστοιχο κύκλο που περιέχει το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) χωρίς να ξεφύγετε από το προβλεπόμενο πλαίσιο στο μηχανογραφημένο απαντητικό φύλλο που σας έχει δοθεί **ΔΙΧΩΣ ΣΧΟΛΙΑ**. Το 1^ο 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 γεμίσετε τον αντίστοιχο κύκλο που περιέχει το γράμμα της σωστής απάντησης (Α, Β, Γ ή Δ) χωρίς να ξεφύγετε από το προβλεπόμενο πλαίσιο στο μηχανογραφημένο απαντητικό φύλλο που σας έχει δοθεί, 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 το μηχανογραφημένο απαντητικό φύλλο παραδίδεται από τον μαθητή ταυτόχρονα με το τετράδιό του. Μη συρράψετε το μηχανογραφημένο απαντητικό φύλλο στο τετράδιο. Το όνομα του εξεταζόμενου πρέπει να είναι καλυμμένο ενώ ο κωδικός του να παραμείνει ακάλυπτος.

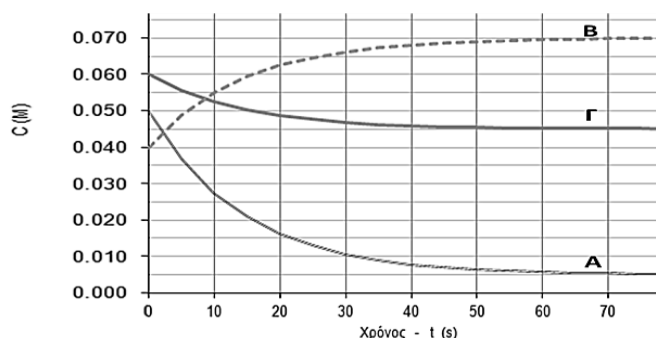
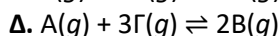
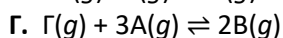
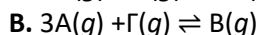
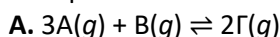
- Προσπαθήστε να απαντήσετε σε όλα τα ερωτήματα.
- Θα βραβευθούν οι μαθητές με τις συγκριτικά καλύτερες επιδόσεις.
- Ο χρόνος είναι περιορισμένος και επομένως διατρέξτε γρήγορα όλα τα ερωτήματα και αρχίστε να απαντάτε από τα πιο εύκολα για σας.

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	$V_m = 22,4 \text{ L/mol}$
Αριθμός 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 atm = 760 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, H ₂ , Cu, Hg, Ag, Pt, Au										
ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΤΑΛΛΩΝ: F ₂ , O ₃ , Cl ₂ , Br ₂ , O ₂ , I ₂ , S										
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ: HCl, HBr, HI, H ₂ S, HCN, CO ₂ , NH ₃ , SO ₂ , SO ₃										
ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ		Άλατα Ag, Pb, εκτός από τα νιτρικά Ανθρακικά και Φωσφορικά άλατα, εκτός K ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ Υδροξείδια μετάλλων, εκτός K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , Ba ²⁺ Θειούχα άλατα, εκτός K ⁺ , Na ⁺ , NH ₄ ⁺ , Ca ²⁺ , Ba ²⁺ , Mg ²⁺ Θειικά άλατα Ca ²⁺ , Ba ²⁺ , Pb ²⁺								
Σχετικές ατομικές μάζες A_r(ατομικά βάρη A_B):										
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							

ΜΕΡΟΣ Α' - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Η ακόλουθη γραφική παράσταση αναφέρεται στην ισορροπία η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



2. Μείωση της πίεσης (με αύξηση του όγκου του δοχείου) σε σταθερή θερμοκρασία προκαλεί μετατόπιση της ισορροπίας $3\Omega(g) + \Lambda(g) \rightleftharpoons 2\Gamma(g) + \delta\Delta(g)$, προς τα Γ και Δ. Για την τιμή του δ ισχύει:

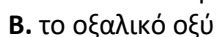
A. $\delta \geq 3$

B. $\delta > 2$

Γ. $\delta < 3$

Δ. $\delta \leq 2$

3. Με διάλυμα οξίνου ανθρακικού καλίου αντιδρά:



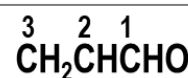
4. Η προπενάλη (ή ακρολεΐνη) χρησιμοποιείται ως ζιζανιοκτόνο για τον έλεγχο υποβρύχιων και επιπλεόντων ζιζανίων, όπως φυκών σε κανάλια άρδευσης. Οι ΑΟ των ατόμων άνθρακα (1,2,3) είναι αντίστοιχα:

A. -2, -1, +1

B. +1, +1, -2

Γ. +1, -1, -2

Δ. 0, -1, -2



5. Ο αριθμός οξειδωσης του οξυγόνου στις χημικές ενώσεις CaO, H₂O₂, BaO₂, OF₂ είναι, αντίστοιχα:

A. -2, -1, -1, +2

B. -2, -1, -2, +2

Γ. -2, +1, -1, +2

Δ. -2, -1, +2, +2

6. Δίνεται η ομογενής ισορροπία: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$. Για το ίδιο χρονικό διάστημα Δt ισχύει ότι:

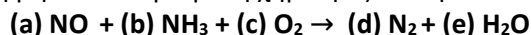
A. $\Delta[H_2] = -1,5 \cdot \Delta[NH_3]$

B. $\Delta[H_2] = 15 \cdot \Delta[NH_3]$

Γ. $\Delta[H_2] = 1,5 \cdot \Delta[NH_3]$

Δ. $3 \cdot \Delta[H_2] = -2 \cdot \Delta[NH_3]$

7. Η εκλεκτική καταλυτική αναγωγή οξειδίων του αζώτου που εκπέμπονται από στατικές πηγές, περιγράφεται συνολικά από τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



Το άθροισμα των μικρότερων ακέραιων συντελεστών (b), (c), (d), (e) ισούται με:

A. 15

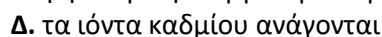
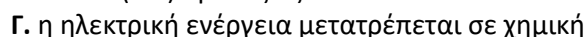
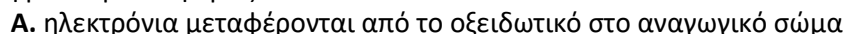
B. 17

Γ. 18

Δ. 19

8. Στις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες συμβαίνουν αντιστρεπτά χημικά φαινόμενα. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν και οι μπαταρίες νικελίου - καδμίου γνωστές και ως NiCad. Κατά τη διαδικασία φόρτισης μιας τέτοιας μπαταρίας, λαμβάνουν χώρα οι παρακάτω ημιαντιδράσεις αποβολής και πρόσληψης ηλεκτρονίων: $Ni(OH)_2 + OH^- \rightarrow NiO(OH) + H_2O + e^-$ και $Cd(OH)_2 + 2e^- \rightarrow Cd + 2OH^-$

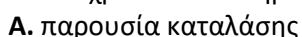
Καθώς η μπαταρία εκφορτίζεται:



9. Για την αντίδραση διάσπασης του υπεροξειδίου του υδρογόνου: $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ δίνεται ο παρακάτω πίνακας τιμών της ενέργειας ενεργοποίησης E_a .

Παρουσία άλλης ουσίας	E_a (kJ/mol)
-	75
Fe ²⁺	42
Καταλάση	7
I ⁻	57

Η αντίδραση διάσπασης του υπεροξειδίου του υδρογόνου μπορεί να πραγματοποιηθεί στο ελάχιστο δυνατό χρονικό διάστημα:



10. Όταν άχρωμο διάλυμα KSCN έρθει σε επαφή με ελαφρώς κίτρινο διάλυμα FeCl₃ τότε προκύπτει διάλυμα με σκούρο κόκκινο χρώμα όπως το χρώμα που έχει το αίμα. Η ανάμιξη αυτή χρησιμοποιείται για

τη δημιουργία «ψεύτικου» αίματος στις ταινίες του σινεμά. Το φαινόμενο περιγράφεται από τη χημική ισορροπία: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons (\text{FeSCN})^{2+}(\text{aq})$

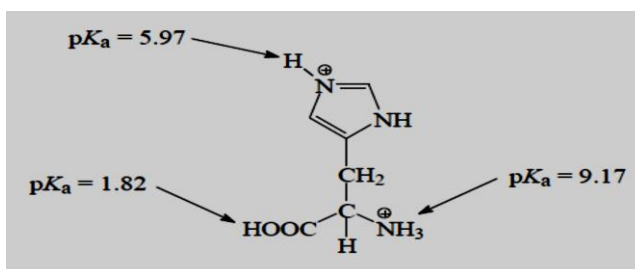
Στο διάλυμα με το κόκκινο χρώμα, προσθέτουμε μερικές σταγόνες διαλύματος NaOH 6 M. Συνεπώς:

- A.** το κόκκινο χρώμα παραμένει, αλλά εξασθενεί λόγω του H_2O που υπάρχει στο διάλυμα NaOH
B. το διάλυμα αποκτά ελαφρώς κίτρινο χρώμα
Γ. η ισορροπία δε μετατοπίζεται
Δ. το κόκκινο χρώμα του διαλύματος γίνεται πιο έντονο

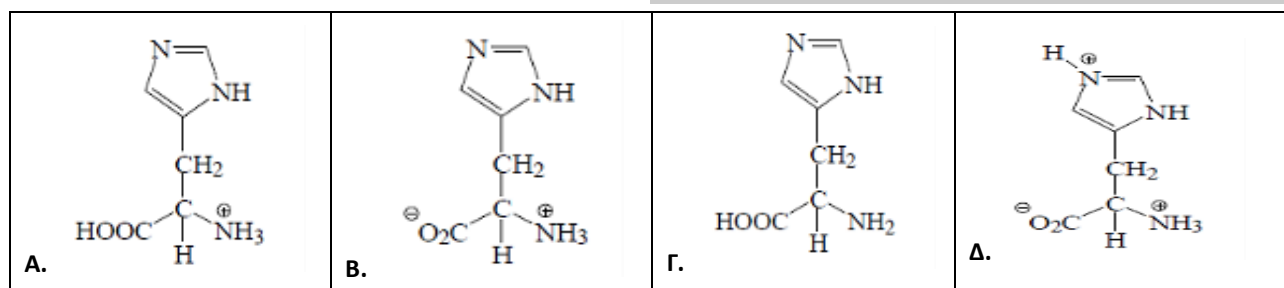
11. Με δεδομένους τους ατομικούς αριθμούς $_{11}\text{Na}$, $_{20}\text{Ca}$, $_{28}\text{Ni}$, $_{30}\text{Zn}$, μπορούμε να προβλέψουμε ότι έγχρωμο διάλυμα θα προκύψει από τη διάλυση στο νερό, της ένωσης:

- A.** $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ **B.** $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ **Γ.** NaCl **Δ.** NiSO_4

12. Η ιστιδίνη είναι ένα από τα αμινοξέα που δεν μπορεί να συνθέσει ο ανθρώπινος οργανισμός και γι' αυτό πρέπει να προσλαμβάνεται μέσω της τροφής. Η πλήρως πρωτονιωμένη μορφή της ιστιδίνης έχει τις τιμές pK_a που εμφανίζονται στο διπλανό σχήμα. Η επικρατέστερη δομή για την ιστιδίνη σε υδατικό διάλυμα με $\text{pH} = 7,6$ είναι:



4



13. Μια κορεσμένη μονοθενής αλκοόλη οξειδώνεται, οπότε παρουσιάζει αύξηση μάζας κατά 18,9%. Η ονομασία της αλκοόλης είναι:

- A.** ισοβουτανόλη **B.** μεθυλο-2-βουτανόλη **Γ.** 1-προπανόλη **Δ.** 2-βουτανόλη

14. Σε 10 mL υδατικού διαλύματος HCl 1 M ρίξαμε ένα κομμάτι ταινίας Mg μήκους 1 cm και καταγράψαμε ότι η αντίδραση ολοκληρώθηκε σε 1 min και 25 s. Αν σε 10 mL υδατικού διαλύματος HCl 1 M ρίξουμε δύο κομμάτια ταινίας Mg μήκους 0,5 cm το καθένα, τότε η αντίδραση θα ολοκληρωθεί:

- A.** σε 2 min και 50 s **Γ.** σε 1 min και 10 s
B. στο ίδιο με το παραπάνω χρονικό διάστημα **Δ.** στο μισό του παραπάνω χρονικού διαστήματος

15. Σε κενό δοχείο στους 727°C εισάγεται ποσότητα CaCO_3 το οποίο διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s})$. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, ελαττώνουμε τον όγκο του δοχείου. Με τη μεταβολή αυτή:

A. η χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά	B. η συγκέντρωση του CO_2 αυξάνεται	Γ. η συγκέντρωση του CO_2 παραμένει σταθερή	Δ. η συγκέντρωση του CaO αυξάνεται
--	---	---	--

16. Το πλήθος των στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα με $Z < 54$ των οποίων το συνολικό άθροισμα των κβαντικών αριθμών του spin των ηλεκτρονίων τους, στη θεμελιώδη κατάσταση, είναι ίσο με 3 (κατά απόλυτη τιμή) είναι:

- A.** 4 **B.** 3 **Γ.** 2 **Δ.** 1

17. Αν είναι γνωστό ότι στο φαινύλιο (C_6H_5-) κάθε άτομο άνθρακα έχει επίπεδη τριγωνική διάταξη, τότε στην ένωση με τύπο $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$ υπάρχουν:

- A.** 1 άτομο C με sp , 2 άτομα C με sp^2 και 6 άτομα C με sp^3 υβριδισμό
B. 9 άτομα C με sp^2 υβριδισμό
Γ. 6 άτομα C με sp^3 και 3 άτομα C με sp^2 υβριδισμό
Δ. 8 άτομα C με sp^2 και 1 άτομο C με sp υβριδισμό

18. Η κορεσμένη ένωση X έχει μοριακό τύπο $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$. Με υδρόλυση της X σε όξινο περιβάλλον, παράγονται ίσες μάζες των οργανικών ενώσεων Ψ και Z. Αν η Ψ θερμανθεί με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου, τότε παράγεται κίτρινο ίζημα. Η ονομασία της ένωσης X είναι:

- A.** προπανικός δευτεροταγής βουτυλεστέρας **Γ.** βουτανικός ισοπροπυλεστέρας
B. αιθανικός τριτοταγής πεντυλεστέρας **Δ.** προπανικός ισοβουτυλεστέρας

19. Θέλουμε να παρασκευάσουμε όλες τις άκυκλες ενώσεις του τύπου $C_5H_{11}OH$ με διακλαδισμένη αλυσίδα. Οι δυνατοί τρόποι μέσω της μεθόδου Grignard είναι:

- A. 4 B. 5 Γ. 6 Δ. 7

20. Από την ανάμειξη 60 mL $KHSO_3$ 0,30 M με 40 mL K_3PO_4 0,20 M, η συγκέντρωση των ιόντων K^+ είναι:

- A. 0,026 M B. 0,21 M Γ. 0,42 M Δ. 0,26 M

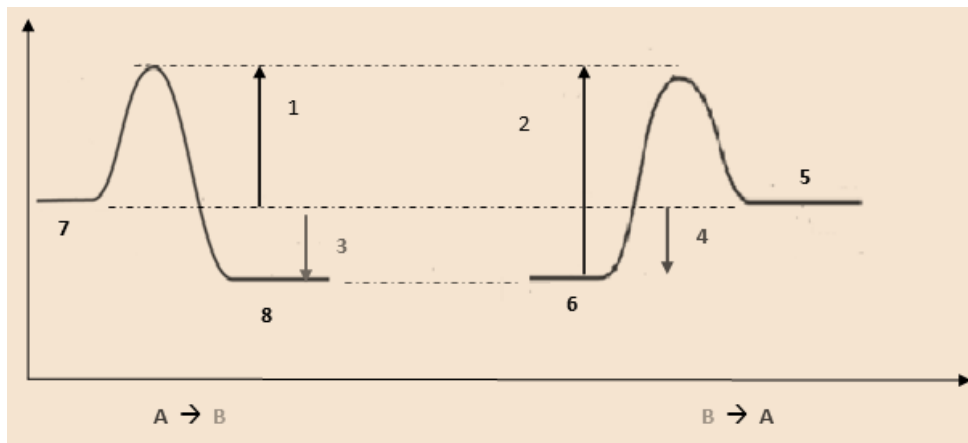
21. Σε δοχείο σταθερού όγκου η ένωση X διασπάται κατά 60% v/v υπό σταθερή θερμοκρασία, σύμφωνα με την εξίσωση: $2X(g) \rightleftharpoons Y(g) + \Omega(g)$. Η τιμή της K_c είναι:

- A. 1,7 B. 0,56 Γ. 0,091 Δ. 0,25

22. Αν σε 150 mL διαλύματος HCN προσθέσουμε 50 mL διαλύματος HCl, ο βαθμός ιοντισμού του HCN:

- A. θα παραμείνει σταθερός B. θα μειωθεί Γ. θα αυξηθεί Δ. Δεν γνωρίζουμε πως θα μεταβληθεί

23. Στο παρακάτω διάγραμμα δίνονται οι αριθμοί 1-8. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση



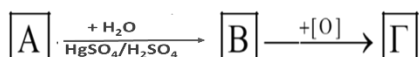
5

- A. 1 : ΔH , 2: $\Delta H'$, 3: E_a , 4: E_a' , 7: A, 8: B, 5: A, 6: B και ισχύει $3=-4$ και $2=1+|3|$
 B. 1 : E_a , 2: E_a' , 3: ΔH , 4: $\Delta H'$, 7: A, 8: B, 5: A, 6: B και ισχύει $3=4$ και $2=1+|3|$
 Γ. 1 : E_a , 2: E_a' , 3: ΔH , 4: $\Delta H'$, 7: A, 8: B, 5: A, 6: B και ισχύει $3=-4$ και $2=1+|3|$
 Δ. 1 : E_a , 2: E_a' , 3: ΔH , 4: $\Delta H'$, 7: B, 8: A, 5: B, 6: A και ισχύει $3=-4$ και $2=1+|3|$

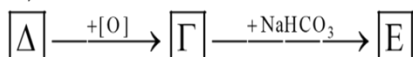
24. Αν αναμιχθούν δυο διαλύματα KOH που έχουν pH=9,00 και 10,00 σε αναλογία 1:1 προκύπτει διάλυμα με pH:

- A. 10,00 B. 9,50 Γ. 9,74 Δ. 9,85

25. Ο μοριακός τύπος της ένωσης [E] στο παρακάτω διάγραμμα χημικών μεταβολών είναι



+ H_2/Ni



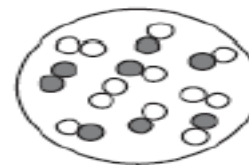
- A. $C_3H_6O_2Na$
 B. $C_2H_3O_2Na$
 Γ. C_4H_9OH
 Δ. Δεν μπορούμε να ξέρουμε από τα δεδομένα που δίνονται

26. Η ένωση 2,3-διμέθυλο-3-χλώρο-πεντάνιο εισάγεται σε θερμό υδραλκοολικό διάλυμα. Ο αριθμός των πιθανών προϊόντων είναι:

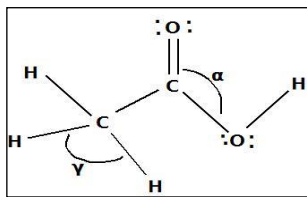
- A. 1 B. 2 Γ. 3 Δ. 4

27. Το διπλανό σχήμα δείχνει την κατάσταση στη θέση της χημικής ισορροπίας για την αντίδραση $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$. Η σταθερά ισορροπίας K_c έχει τιμή:

- A. 0,5 B. 8 Γ. 12 Δ. 2



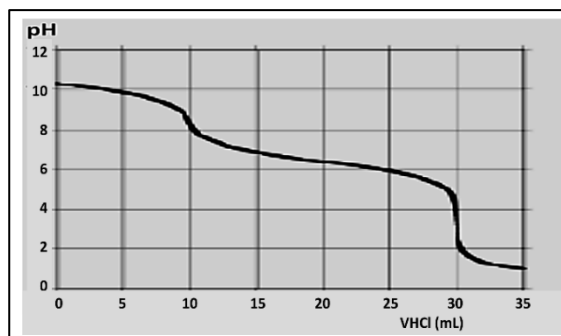
28. Η τιμή των γωνιών α και γ στο αιθανικό οξύ είναι αντίστοιχα:



- A. $120^\circ - 104,5^\circ$ B. $90^\circ - 120^\circ$ Γ. $120^\circ - 109,5^\circ$ Δ. $180^\circ - 120^\circ$

29. Σε κωνική φιάλη περιέχεται διάλυμα Na_2CO_3 και NaHCO_3 . Το διάλυμα ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl . Στο διάλυμα περιέχονται:

- A. $2 \text{ mol CO}_3^{2-} - 1 \text{ mol HCO}_3^-$
 B. $1 \text{ mol CO}_3^{2-} - 1 \text{ mol HCO}_3^-$
 Γ. $1 \text{ mol CO}_3^{2-} - 2 \text{ mol HCO}_3^-$
 Δ. $1 \text{ mol CO}_3^{2-} - 3 \text{ mol HCO}_3^-$

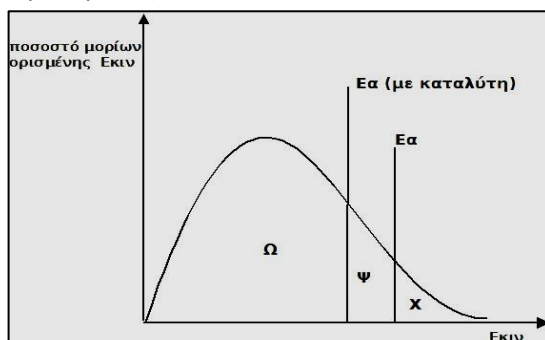


30. Σε δοχείο του οποίου έχουμε τη δυνατότητα να μεταβάλουμε τον όγκο και σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $\text{A}(s) + \text{B}(g) \rightleftharpoons 2\text{Γ}(g)$. Αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου, με σταθερή θερμοκρασία η συγκέντρωση του Γ:

- A. θα αυξηθεί B. θα ελαττωθεί Γ. θα μείνει αμετάβλητη Δ. θα διπλασιασθεί

31. Το διάγραμμα κατανομής Maxwell-Boltzmann παριστάνει την κατανομή των αέριων αντιδρώντων σε σχέση με την $E_{\text{κιν}}$. Ποια περιοχή στο γράφημα παριστά τον αριθμό των μορίων που δίνουν αποτελεσματικές συγκρούσεις στη μονάδα χρόνου, παρουσία καταλύτη:

- 6 A. $\chi + \psi + \omega$ B. ψ Γ. $\chi + \psi$ Δ. χ



32. Αν η τιμή για τις τρεις πρώτες ενέργειες ιοντισμού, ενός στοιχείου Σ είναι $E_{i1} = 122 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$, $E_{i2} = 396 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$ και $E_{i3} = 725 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$, η μεταβολή της ενθαλπίας για τη μετατροπή $1,5 \text{ mol } \Sigma_{(g)}^+$ σε $\Sigma_{(g)}^{3+}$ έχει τιμή:

- A. 777KJ B. 1270,5KJ Γ. 1681,5KJ Δ. 1864,5KJ

33. Διαθέτουμε προπανικό οξύ και αιθανόλη. Το άτομο οξυγόνου της $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, είναι το ισότοπο ^{18}O , ενώ αυτά του $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ είναι ^{16}O . Μετά την πραγματοποίηση της αντίδρασης μεταξύ των δύο ενώσεων και την αποκατάσταση της ισορροπίας, το ισότοπο ^{18}O θα ανιχνεύεται:

- A. μόνο στην αλκοόλη Γ. στην αλκοόλη, τον εστέρα και το νερό
 B. στην αλκοόλη και τον εστέρα Δ. στην αλκοόλη και το προπανικό οξύ

34. Όταν σε $V \text{ L}$ υδατικού διαλύματος HA προσθέτουμε $99 V \text{ L}$ νερό, τότε η τιμή pH του διαλύματος αυξάνεται:

- A. μέχρι 1 μονάδα B. 1 μονάδα Γ. μέχρι 2 μονάδες Δ. 2 μονάδες

35. Για το τριπρωτικό οξύ H_3AsO_4 (αρσενικό) δίνονται: $pK_{a1}=2,3$, $pK_{a2}=6,8$, $pK_{a3}=11,3$. Αναμιγνύονται 100mL διαλύματος Na_2HAsO_4 $1,0\text{M}$ με 100mL διαλύματος Na_3AsO_4 $0,1\text{M}$. Το pH του διαλύματος που προκύπτει θα είναι περίπου:

- A. 2,3 B. 11,3 Γ. 10,3 Δ. 5,8

36. Οι μπαταρίες δευτέρου είδους (secondary cell) είναι αντιστρεπτές γιατί υπάρχει η δυνατότητα της επαναφόρτισης τους. Τέτοιου τύπου μπαταρίες είναι οι συσσωρευτές μολύβδου, που αποτελούνται από ηλεκτρόδια Pb και PbO_2 εμβαπτισμένα σε διάλυμα H_2SO_4 . Οι μπαταρίες αυτές χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα και η φόρτισή τους γίνεται μέσω γεννήτριας που παράγει ηλεκτρική ενέργεια από την κίνηση του αυτοκινήτου. Η συνολική οξειδοαναγωγική αντίδραση κατά την εκφόρτιση της μπαταρίας είναι:

$$_ \text{Pb}(s) + _ \text{PbO}_2(s) + _ \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow _ \text{PbSO}_4(s) + _ \text{H}_2\text{O}(\ell)$$

Το άθροισμα των μικρότερων δυνατών ακέραιων συντελεστών για την παραπάνω χημική εξίσωση είναι:

- A. 8 B. 16 Γ. 10 Δ. 6

37. Μια από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε διεγερμένη κατάσταση ενός ιόντος φωσφόρου ($Z=15$):

- A. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^4$ B. $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^6 4s^1$ Γ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^4$ Δ. $1s^2 2s^2 2p^7 3s^2 3p^2$

38. Σε κλειστό δοχείο εισάγουμε μια ποσότητα αερίου K οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:

$2K(g) \rightleftharpoons \Lambda(g) + M_2(g)$ η οποία έχει $K_c=1$ στους $\theta^\circ\text{C}$. Στο μίγμα ισορροπίας προσθέτουμε επιπλέον ποσότητα του αερίου K ίση με την αρχική διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία οπότε αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία. Για τις 2 ισορροπίες ισχύει ότι:

- A. $\alpha_1=0,67=\alpha_2$ B. $\alpha_1=0,67<\alpha_2$ Γ. $\alpha_1=0,33<\alpha_2$ Δ. $\alpha_2=2\alpha_1$

39. Μια περίπτωση ομογενούς κατάλυσης αποτελεί η διάσπαση του όζοντος (O_3) σε οξυγόνο (O_2) για την οποία έχει προταθεί ο ακόλουθος μηχανισμός. 1^ο στάδιο: $2N_2O_5(g) \rightarrow 2N_2O_4(g) + O_2(g)$ και 2^ο στάδιο: $O_3(g) + N_2O_4(g) \rightarrow O_2(g) + N_2O_5(g)$. Ο καταλύτης είναι το:

- A. $N_2O_4(g)$ B. $N_2O_5(g)$ Γ. O_3 Δ. O_2

40. Το αντιμόνιο είναι το χημικό στοιχείο με χημικό σύμβολο Sb και ατομικό αριθμό 51. Οι κυριότερες εφαρμογές του μεταλλικού αντιμονίου είναι η παραγωγή κραμάτων με μόλυβδο και κασίτερο, και οι πλάκες μολύβδου - αντιμονίου σε μπαταρίες μολύβδου-οξέος. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων του αντιμονίου στη θεμελιώδη κατάσταση τα οποία έχουν τιμή μαγνητικό κβαντικό αριθμό $m_l = +1$ είναι:

- A. 4 B. 11 Γ. 12 Δ. 22

ΜΕΡΟΣ Β' - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΗ 1

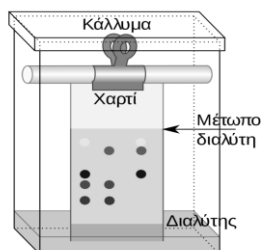
1.1 Σε κλειστό δοχείο όγκου 5 L στους 127°C εισάγουμε 1 mol H_2 και 1 mol I_2 οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία (1): $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$. Σε άλλο δοχείο όγκου 10 L στους 127°C εισάγουμε 2 mol HI οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία (2): $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$. Για τις ισορροπίες (1) και (2) σίγουρα ισχύει ότι:

- A. $\alpha_1 > \alpha_2$ Γ. Η σύσταση του μίγματος ισορροπίας είναι ίδια και στα 2 δοχεία
B. $\alpha_1 < \alpha_2$ Δ. Δεν επαρκούν τα δεδομένα για να απαντήσουμε

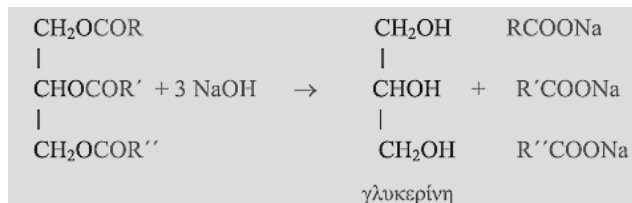
1.2 Μια ποσότητα αερίου HI απομακρύνεται από το μίγμα ισορροπίας ενός δοχείου και εξουδετερώνει πλήρως υδατικό διάλυμα NH_3 (Δ_1) και υδατικό διάλυμα CH_3NH_2 (Δ_2) τα οποία έχουν ίδια συγκέντρωση. Οι μεταβολές pH των διαλυμάτων βρέθηκαν ΔpH_1 και ΔpH_2 αντίστοιχα. Όλα τα διαλύματα βρίσκονται στους 25°C , ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις και με τη διαβίβαση του αερίου HI δεν μεταβάλλεται ο όγκος των διαλυμάτων (Δ_1) και (Δ_2). Για τις μεταβολές ΔpH_1 και ΔpH_2 ισχύει ότι:

- A. $\Delta pH_1 > \Delta pH_2$ B. $\Delta pH_1 < \Delta pH_2$ Γ. $\Delta pH_1 = \Delta pH_2$ Δ. δεν συγκρίνονται

1.3 Η χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας (Thin Layer Chromatography ή TLC) είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται στον διαχωρισμό μιγμάτων. Η εργαστηριακή αυτή διαδικασία εκτελείται σε μια **πλάκα** από γυαλί, πλαστικό, ή φύλλο αργιλίου. Αφού το δείγμα έχει εφαρμοστεί στην πλάκα, ένας διαλύτης ή μίγμα διαλυτών (ή κινητή φάση) ανέρχεται στην πλάκα. Επειδή διαφορετικές αναλυόμενες ουσίες ανεβαίνουν στην πλάκα TLC με διαφορετικούς ρυθμούς, επιτυγχάνεται διαχωρισμός.

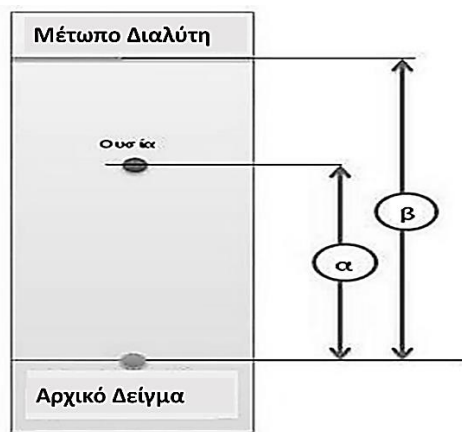


Εικόνα 1



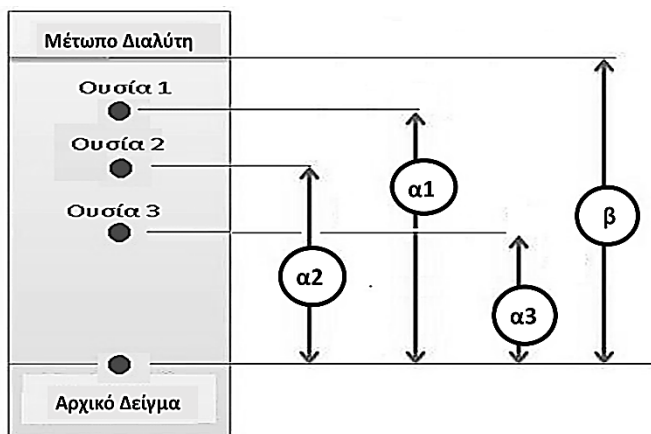
Εικόνα 2

Διαθέτουμε την ένωση (A) που είναι ένα **τριγλυκερίδιο** το οποίο υδρολύεται σε αλκαλικό περιβάλλον ($NaOH$) σύμφωνα με την χημική αντίδραση που περιγράφεται στην **εικόνα 2**. Τα άλατα (άλατα με Na κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων) $RCOONa$, $R'COONa$, $R''COONa$, δεν είναι κατ' ανάγκη διαφορετικά μεταξύ τους. Στο μίγμα που προκύπτει από την αντίδραση υδρόλυσης, προσθέτουμε διάλυμα HCl . Οι οργανικές ενώσεις που προκύπτουν ταυτοποιούνται με τη μέθοδο TLC.



$$R_f = \frac{\text{απόσταση που διάνυσε η ουσία}}{\text{απόσταση που διάνυσε ο διαλύτης}} = \frac{\alpha}{\beta}$$

Εικόνα 3



Εικόνα 4

Στη συνέχεια υπολογίζουμε το πηλίκο α/β (Εικόνα 3). Όπου (α) είναι η απόσταση που διάνυσε η ουσία και (β) είναι η απόσταση που διάνυσε ο διαλύτης (Μέτωπο Διαλύτη). Το πηλίκο $R_f = \alpha/\beta$ ονομάζεται παράγοντας συγκράτησης (R_f , Retention factor) και είναι μοναδικός για κάθε ουσία σε μια συγκεκριμένη TLC. Για παράδειγμα, αν για μια ουσία X το $\alpha = 3$ cm και το $\beta = 4$ cm, τότε θα ισχύει ότι $R_f(X) = 3/4 = 0,75$. Η χρωματογραφική ανάλυση TLC, για όλα τα τελικά οργανικά προϊόντα (μετά την αντίδραση με το HCl), είναι αυτή που φαίνεται στην Εικόνα 4:

Δίνονται οι τιμές (cm): $\alpha_2 = 5$, $\alpha_3 = 3,5$ και $\beta = 8$. Επίσης δίνονται οι τιμές για τους παράγοντες συγκράτησης (R_f , Retention factors) ορισμένων ουσιών: R_f Γλυκερίνης ($C_3H_8O_3$) = 0,4375 / R_f Ελαϊκού οξέος ($C_{18}H_{34}O_2$) = 0,625 / R_f Αραχιδονικού οξέος ($C_{20}H_{32}O_2$) = 0,325 / R_f εικοσιδια-εξα-εν-ικού οξέος ($C_{22}H_{32}O_2$) = 0,225 / R_f εικοσιεξανικού οξέος ($C_{26}H_{52}O_2$) = 0,175 / R_f Μυριστικού οξέος ($C_{14}H_{28}O_2$) = 0,875.

8

Οι ουσίες 2,3 είναι αντίστοιχα οι:

- A. Γλυκερίνη, Ελαϊκό οξύ
 Β. Ελαϊκό οξύ, Αραχιδονικό οξύ
 Γ. Ελαϊκό οξύ, Γλυκερίνη
 Δ. Ελαϊκό οξύ, Εικοσιεξανικό οξύ

1.4 Ο μοριακός τύπος του τριγλυκεριδίου (A) είναι:

- A. $C_{81}H_{158}O_6$ Β. $C_{57}H_{104}O_6$ Γ. $C_{45}H_{86}O_6$ Δ. $C_{49}H_{92}O_6$

1.5 Η τιμή του α_1 (cm) είναι ίση με:

- A. 6,5 cm Β. 7,0 cm Γ. 7,5 cm Δ. 8,0 cm

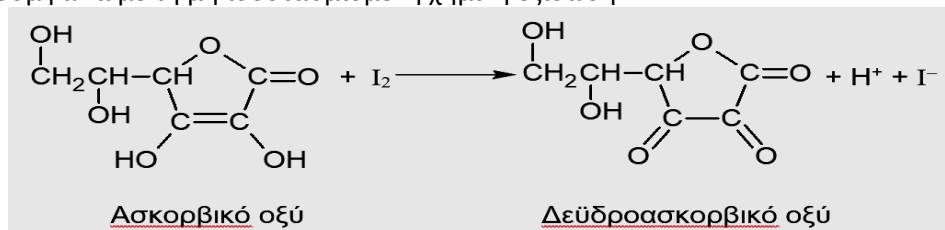
Άσκηση 2

2. Η βιταμίνη C είναι μια υδατοδιαλυτή βιταμίνη, μια φυσική οργανική ένωση με αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να τη συνθέσει, με συνέπεια να αποτελεί απαραίτητο θρεπτικό συστατικό της διατροφής. Η σημαντική έλλειψη βιταμίνης C προκαλεί μια διαταραχή που ονομάζεται σκορβούτο και γι' αυτό η βιταμίνη είναι γνωστή και ως ασκορβικό οξύ. Στη συνέχεια περιγράφεται η διαδικασία ποσοτικού προσδιορισμού της βιταμίνης C σε δείγμα από χυμό φρούτου, χρησιμοποιώντας την τεχνική της ογκομέτρησης.

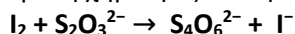
2.1. Με σιφώνιο μεταφέρουμε 40,0 mL διαλύματος ιωδικού καλίου (KIO_3) συγκέντρωσης $1,20 \cdot 10^{-3}$ M σε κωνική φιάλη. Στη συνέχεια μετράμε με τον ογκομετρικό κύλινδρο 60 mL διαλύματος ιωδιούχου καλίου συγκέντρωσης $5 \cdot 10^{-3}$ M και προσθέτουμε την ποσότητα αυτή στην κωνική φιάλη. Ακολουθεί προσθήκη 3 σταγόνων διαλύματος θειικού οξέος 1 M με αποτέλεσμα να εμφανιστεί κίτρινο - καφέ χρώμα. Η μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται είναι: $IO_3^- + I^- + H^+ \rightarrow I_2 + H_2O$
 Η ποσότητα του ιωδίου που παράγεται είναι:

- A. 0,012 g Β. 0,3 mol Γ. $1,44 \cdot 10^{-4}$ mol Δ. 45,7 mg

2.2. Συνεχίζοντας την πειραματική διαδικασία, προσθέτουμε στην κωνική φιάλη λίγες σταγόνες διαλύματος αμύλου, οπότε εμφανίζεται έντονο μπλε - μαύρο χρώμα. Με σιφώνιο μεταφέρουμε 20 mL χυμού φρούτου στην κωνική φιάλη και αναδεύουμε ήπια. Το ασκορβικό οξύ στο χυμό φρούτου αντιδρά με το ιώδιο σύμφωνα με τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση:



Το ιώδιο που παραμένει, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα θειοθειικού νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Η μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση της αντίδρασης που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της ογκομέτρησης είναι:



Το τελικό σημείο της ογκομέτρησης διαπιστώνεται με την εξαφάνιση του μπλε-μαύρου χρώματος. Τα αποτελέσματα δύο ογκομετρήσεων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

	1 ^η Ογκομέτρηση	2 ^η Ογκομέτρηση
Αρχική ένδειξη προχοϊδας (mL)	0,0	16,0
Τελική ένδειξη προχοϊδας (mL)	14,9	30,7

Για την παρασκευή του διαλύματος θειοθειικού νατρίου (πριν την ογκομέτρηση), ποσότητα ίση με 0,620 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ διαλύθηκε σε λίγο απιονισμένο νερό και μεταφέρθηκε σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL. Ακολούθησε προσθήκη απιονισμένου νερού μέχρι τη χαραγή της φιάλης. Η περιεκτικότητα (mg ανά 100 mL) του χυμού φρούτου σε βιταμίνη C είναι:

- A. 56,8 B. 61,6 Γ. 65,1 Δ. 130

9 2.3. Το μπλε-μαύρο χρώμα προκύπτει από την αλληλεπίδραση του αμύλου (πολυμερές γλυκόζης) με δομές ιωδίου όπως το I_3^- . Αυτό το ιόν παράγεται μέσω της αμφίδρομης αντίδρασης που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$. Μετά την προσθήκη του χυμού φρούτου και πριν λάβει χώρα η ογκομέτρηση, βρέθηκε ότι η περιεκτικότητα του μίγματος ισορροπίας σε I^- είναι 47% w/w. Στη θερμοκρασία του πειράματος (25°C), η σταθερά χημικής ισορροπίας K_c για την παραπάνω αντίδραση είναι περίπου ίση με:

- A. 64 B. 208 Γ. 693 Δ. 700

2.4. Μίγμα περιέχει 6 mol CH_3COOH και 4 mol HCOOH . Στο μίγμα προσθέτουμε ποσότητα CH_3OH και θερμαίνουμε. Ο αριθμός mol CH_3OH που πρέπει να προσθέσουμε ώστε να παραχθούν συνολικά 5 mol εστέρων είναι: (δίνεται ότι η σταθερά ισορροπίας της υδρόλυσης ενός εστέρα είναι ίση με 0,25 ανεξάρτητα από τη φύση του εστέρα)

- A. 3 mol B. 5,5 mol Γ. 9 mol Δ. 6,25 mol

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

34^{ος}

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Σάββατο, 15 Μαΐου 2021

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ (κατ' αλφαβητική σειρά)

Ανέστης Θεοδώρου

Αβραάμ Μαυρόπουλος

Γιώργος Μελιδωνέας

Φιλλένια Σιδέρη

Αντώνης Χρονάκης

Οργανώνεται από την

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

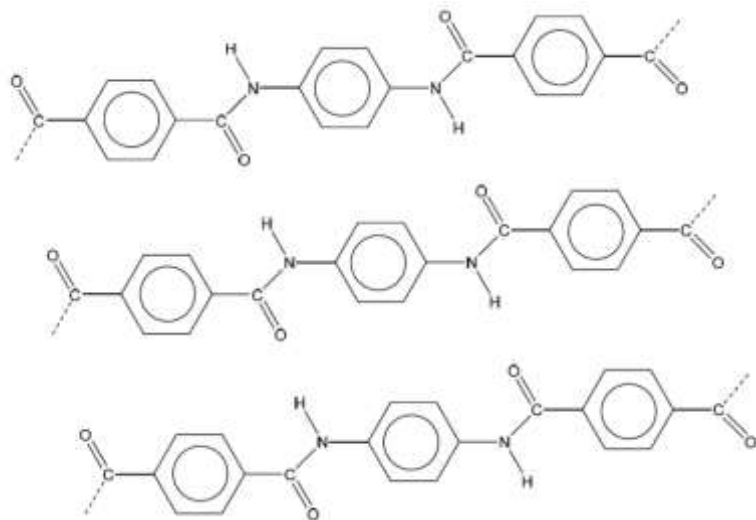
υπό την αιγίδα του

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,

ΜΕΡΟΣ Α: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Το Kevlar, η δομή του οποίου δίνεται στο σχήμα, είναι ένα πολύ ανθεκτικό υλικό με αντοχή στη διάτρηση που χρησιμοποιείται στα αλεξίσφαιρα ρούχα.

Η μεγάλη ανθεκτικότητα που εμφανίζουν τα νήματα Kevlar, μπορεί να οφείλεται:



- A. στον ισχυρό δεσμό μεταξύ καρβονυλικού άνθρακα και αζώτου.
- B. σε δυνάμεις διπόλου-διπόλου.
- Γ. σε δεσμούς υδρογόνου.
- Δ. στην πολύ μεγάλη τιμή της σχετικής μοριακής μάζας.

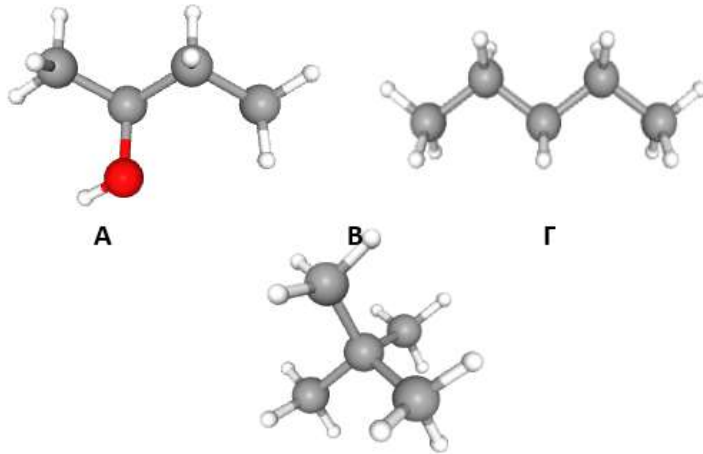
2. Τα ακόλουθα ζεύγη (A, B) υδατικών διαλυμάτων του ίδιου όγκου και της ίδιας θερμοκρασίας, διαχωρίζονται με ημιπερατή μεμβράνη:

	Διάλυμα A	Διάλυμα B
(I)	: 0,5 M NaCl	0,8 M NaCl
(II)	: 0,1 M CaCl ₂	0,1 M NaCl και 0,2 M C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
(III)	: 0,1 M C ₃ H ₅ (OH) ₃	0,2 M C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
(IV)	: 10%w/v C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	10%w/v C ₃ H ₈ O ₃

Περισσότερα μόρια νερού θα μετακινηθούν από το διάλυμα A στο διάλυμα B:

- A. Μόνο στο ζεύγος (I).
- B. Στα ζεύγη (II) και (III).
- Γ. Στα ζεύγη (I),(III) και (IV).
- Δ. Σε όλα τα ζεύγη.

3. Στα διπλανά μοριακά μοντέλα αναπαρίστανται οι οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ που έχουν παρόμοια σχετική μοριακή μάζα.



Οι γκρι σφαίρες αναπαριστούν τους άνθρακες, οι κόκκινες τα οξυγόνα και οι λευκές τα υδρογόνα. Τα σημεία

βρασμού των ενώσεων είναι 36°C, 117°C και 9°C. Η σωστή αντιστοίχιση των ενώσεων με τα σημεία βρασμού είναι:

- A. A:117° C, B:36° C- Γ:9° C
 Β. A:9° C, B:36° C- Γ:117° C
 Γ. A:36° C, B:117° C- Γ:9° C
 Δ. A:117° C, B:9° C- Γ:36° C

4. Τα υδατικά διαλύματα του διπλανού σχήματος βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία και χωρίζονται μεταξύ τους με ημιπερατή μεμβράνη, χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος κανενός από τα δύο.

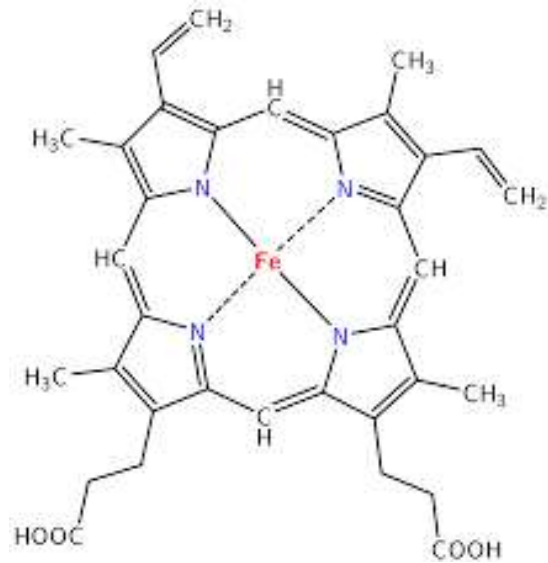


Ο χημικός τύπος του άλατος ΘχΑψ μπορεί να είναι:.

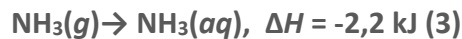
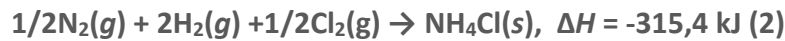
- A. NaCl
 Β. BaCl₂
 Γ. Al(NO₃)₃
 Δ. Al₂(SO₄)₃

5. Το διπλανό σχήμα απεικονίζει το σύμπλοκο της αίμης, το οποίο είναι ο φορέας του οξυγόνου στα κύτταρα. Το μέγιστο πλήθος των δεσμών υδρογόνου στους οποίους μπορεί να πάρει μέρος το μόριο της αίμης είναι:

- A. 2
B. 4
Γ. 6
Δ. 8



6. Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις:



Όταν αντιδράσουν 5 mol $\text{Cl}_2(\text{aq})$ με 12 mol $\text{NH}_3(\text{aq})$ σύμφωνα με την εξίσωση:



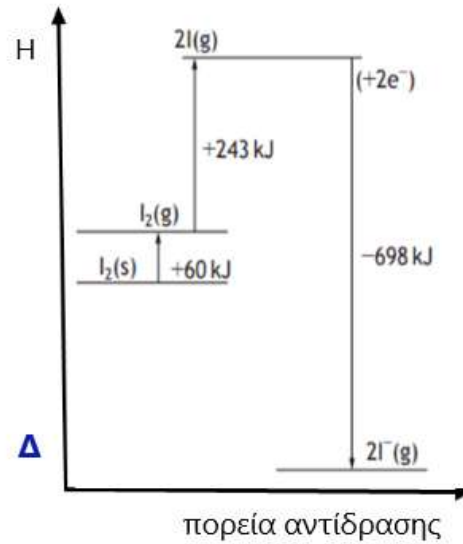
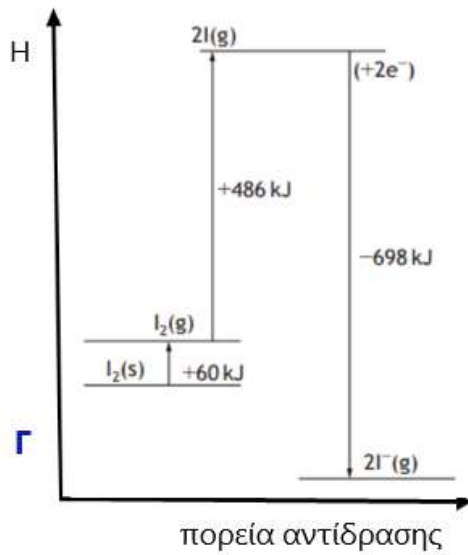
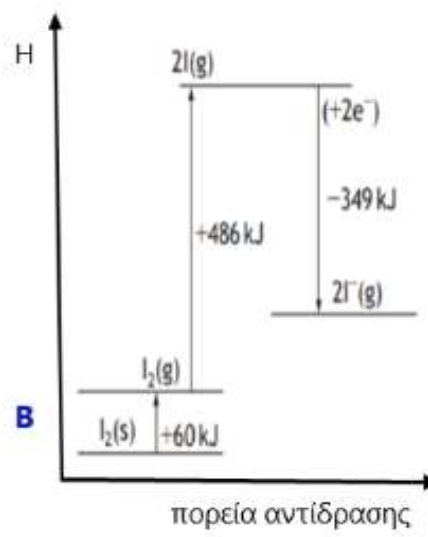
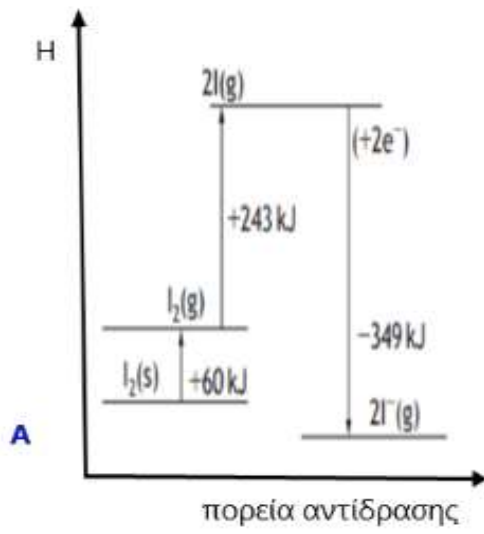
το ποσό θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται είναι ίσο με:

- A. 2219,7 kJ B. 2252,7 kJ Γ. 2286,6 kJ Δ. 2496,3 kJ

7. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Από τα παρακάτω διαγράμματα ενθαλπίας επιτρέπει τον υπολογισμό της ενθαλπίας της αντίδρασης: $\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^-(\text{g})$;



- A. το A
- B. το B
- Γ. το Γ
- Δ. το Δ

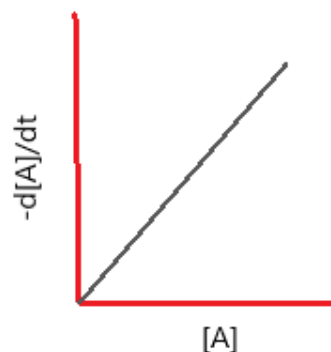
8. Η μηδενικής τάξης αντίδραση $A \rightarrow \Pi$, έχει σταθερά ταχύτητας $k = 0,025 \text{ M s}^{-1}$. Αν η αρχική συγκέντρωση $[A] = 0,50 \text{ M}$, η συγκέντρωσή του A μετά από 15 s είναι:

- A. 0,500 M
- B. 0,320 M
- Γ. 0,250 M
- Δ. 0,125 M

9. Θεωρείστε την ακόλουθη γραφική παράσταση για τη αντίδραση: $\nu A \rightarrow B + \Gamma$.

Η τάξη της αντίδρασης αυτής είναι:

- A. 0
- B. 1
- Γ. 2
- Δ. 3



10. Για την αντίδραση: $A(g) + 2B(g) \rightarrow 2\Gamma(g)$ βρέθηκε ότι σταθερά ταχύτητας είναι ίση με $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}$ και οι εκθέτες στον νόμο ταχύτητας μπορούν να πάρουν μόνο τις τιμές 0, 1 ή 2. Αν πραγματοποιήσουμε την αντίδραση σε δοχείο υποδιπλάσιου όγκου στην ίδια θερμοκρασία τότε η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης:

- A. θα διπλασιαστεί
- B. θα τετραπλασιαστεί
- Γ. θα οκταπλασιαστεί
- Δ. δεν μπορούμε να προβλέψουμε πως θα μεταβληθεί

11. Σε δοχείο που περιέχει υδατικό διάλυμα HBr εισάγεται ποσότητα $\text{MgCO}_3(s)$, χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος.

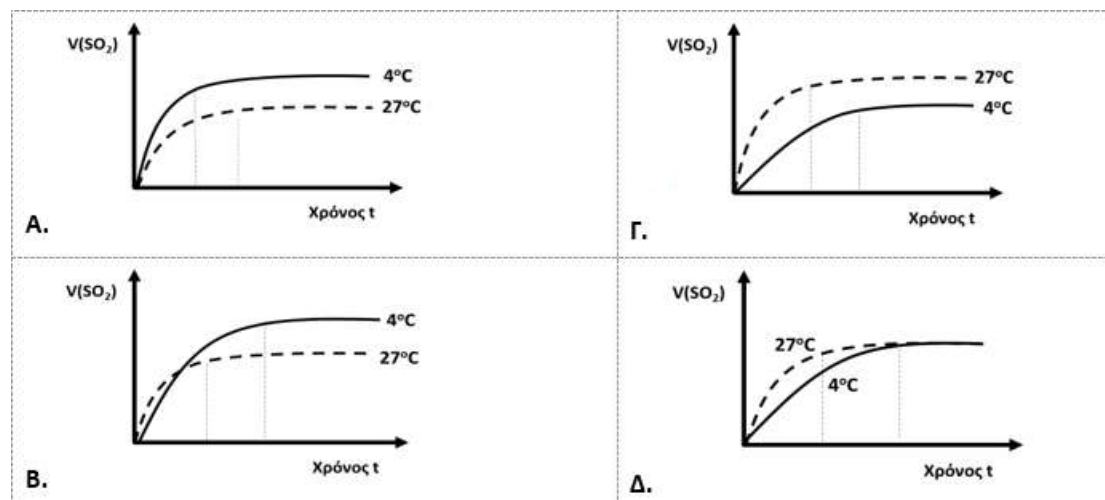
Από τις ακόλουθες επιλογές περιγράφει σωστά τι συμβαίνει στο διάλυμα:

- A. Το pH του διαλύματος \downarrow και η $[\text{Br}^-] \uparrow$
- B. Το pH του διαλύματος \uparrow και η $[\text{Br}^-]$ μένει σταθερή
- Γ. Το pH του διαλύματος \uparrow και η $[\text{Br}^-] \uparrow$
- Δ. Το pH του διαλύματος μένει σταθερό και η $[\text{Br}^-]$ μένει σταθερή

12. Σε θερμοκρασία 27°C και πίεση 1 atm αναμείχθηκαν διαλύματα $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ και HBr οπότε πραγματοποιήθηκε η αντίδραση:



και μετρήθηκε ο όγκος του αερίου SO_2 που παράγεται. Το πείραμα επαναλήφθηκε με τις ίδιες αρχικές ποσότητες αντιδρώντων, υπό σταθερή πίεση αλλά στους 4°C .



Από τις γραφικές παραστάσεις είναι σωστή:

- A. η Α
- B. η Β
- Γ. η Γ
- Δ. η Δ

13. Περίσσεια BaCO_3 εισάγεται σε δοχείο που περιέχει 50 mL διαλύματος HBr συγκέντρωσης 5 M το οποίο βρίσκεται πάνω σε αναλυτικό ζυγό και καταγράφεται η μάζα του δοχείου αμέσως μετά την προσθήκη του BaCO_3 . Στην συνέχεια καταγράφεται με την βοήθεια του ζυγού η ελάττωση της μάζας που παρατηρείται και σχεδιάζεται η καμπύλη ①.



Το πείραμα επαναλαμβάνεται με διαφορετικό όγκο και συγκέντρωση διαλύματος HBr και σχεδιάζεται η καμπύλη ②. Από τη γραφική παράσταση καταλαβαίνουμε ότι στο 2^ο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν:

- A. 25 mL HBr 5,0 M
- B. 25 mL HBr 10,0 M
- Γ. 50 mL HBr 2,5 M
- Δ. 100 mL HBr 2,5 M

14. Για την αντίδραση:

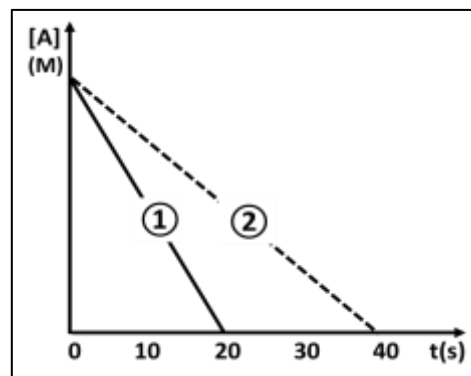


πραγματοποιήθηκαν τα πειράματα:

- ① με $[A]_0=0,10 \text{ M}$ και $[B]_0=0,10 \text{ M}$ και
 ② με $[A]_0=0,10 \text{ M}$ και $[B]_0=0,05 \text{ M}$ και σχεδιάστηκε
 η διπλανή γραφική παράσταση.

Συνεπώς η αντίδραση είναι:

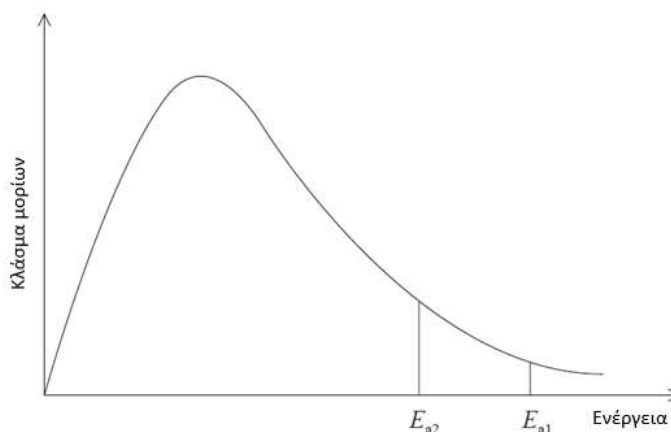
- A. 1^{ης} τάξης ως προς A και 1^{ης} τάξης ως προς B
 B. μηδενικής τάξης ως προς A και 1^{ης} τάξης ως προς B
 Γ. 1^{ης} τάξης ως προς A, αλλά δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε την τάξη ως προς B
 Δ. 1^{ης} τάξης ως προς B, αλλά δεν μπορεί να προσδιορίσουμε την τάξη ως προς το A



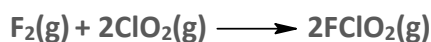
15. Η διπλανή γραφική παράσταση δείχνει την κατανομή Maxwell-Boltzmann για τα αντιδρώντα μιας χημικής αντίδρασης. Σημειώνονται 2 διαφορετικές τιμές E_{a1} και E_{a2} της ενέργειας ενεργοποίησης.

Στην περίπτωση που η ενέργεια ενεργοποίησης είναι E_{a2} , ισχύει ότι:

- A. η θερμοκρασία είναι υψηλότερη.
 B. έχει προστεθεί καταλύτης.
 Γ. η συχνότητα των συγκρούσεων μεταξύ των σωματιδίων είναι μεγαλύτερη.
 Δ. τα μόρια των αντιδρώντων έχουν υψηλότερη κινητική ενέργεια.



16. Ο πίνακας που ακολουθεί, δείχνει πως επιδρά η μεταβολή της αρχικής συγκέντρωσης των αντιδρώντων σε θερμοκρασία T_1 στην αρχική ταχύτητα της αντίδρασης που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



	$[F_2] \text{ (M)}$	$[ClO_2] \text{ (M)}$	$v \cdot 10^2 \text{ (M/s)}$
Πείραμα 1	0,10	0,20	2,4
Πείραμα 2	0,10	0,30	3,6
Πείραμα 3	1,50	1,00	180,0

Η τιμή της σταθεράς k της αντίδρασης σε θερμοκρασία $T_2 < T_1$ μπορεί να είναι:

A. $600 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

B. $1,2 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

Γ. $1,1 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Δ. $1,4 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

17. Για την αντίδραση: $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H > 0$, η μεταβολή που θα ελαττώσει την συνολική ποσότητα των στερεών μέσα στο δοχείο είναι:

I) αύξηση θερμοκρασίας, II) ελάττωση της πίεσης, III) προσθήκη $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$

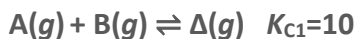
A. I

B. II

Γ. I και III

Δ. II και III

18. Για τις ακόλουθες αντιδράσεις δίνονται οι σταθερές ισορροπίας στους $\theta^\circ\text{C}$.



Η σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης: $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \Gamma(\text{g}) + 3\Delta(\text{g})$ στους $\theta^\circ\text{C}$ είναι ίση με:

A. 0,4

B. 2,5

Γ. 4,0

Δ. 25,0

19. Σε κλειστό δοχείο όγκου $V \text{ L}$ στους $\theta^\circ\text{C}$ περιέχονται σε ισορροπία 0,3 mol ισομοριακού μίγματος $\text{MgO}(\text{s})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ και $\text{MgCO}_3(\text{s})$ σύμφωνα με την εξίσωση:



Σε άλλο κλειστό δοχείο όγκου $2V \text{ L}$ στους $\theta^\circ\text{C}$ εισάγονται 0,2 mol αερίου CO_2 και 0,2 mol στερεού MgCO_3 . Συνεπώς:

A. θα αποκατασταθεί ισορροπία όπου $n_{\text{MgCO}_3} < 0,2 \text{ mol}$, $n_{\text{CO}_2} > 0,2 \text{ mol}$ και $n_{\text{MgO}} < 0,2 \text{ mol}$

B. Το MgCO_3 θα διασπαστεί ποσοτικά (μονόδρομη αντίδραση προς τα αριστερά)

Γ. θα αποκατασταθεί ισορροπία όπου $n_{\text{MgCO}_3} = 0,1 \text{ mol}$, $n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol}$ και $n_{\text{MgO}} = 0,3 \text{ mol}$

Δ. στο δοχείο θα περιέχονται τελικά 0,2 mol CO_2 και 0,2 mol MgCO_3

20. Σε κλειστό δοχείο αναμιγνύονται ορισμένες ποσότητες αερίων NO και O₂ οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία: $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$.

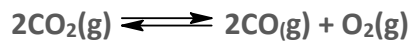
Αν το αέριο μίγμα ισορροπίας έχει την ίδια % v/v σύσταση και στα τρία αέρια, τότε η απόδοση της αντίδρασης είναι:

- A. 25%
- B. 33%
- Γ. 50%
- Δ. 60%

21. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται ορισμένη ποσότητα CaCO₃. Το δοχείο θερμαίνεται στους 1500 K, με αποτέλεσμα το στερεό να διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Στο ίδιο δοχείο αποκαθίσταται η ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

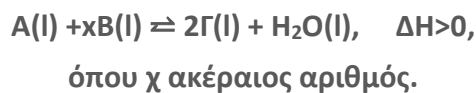


Ο βαθμός διάσπασης του CO₂ είναι ίσος με 0,50.

Η τιμή της σταθεράς χημικής ισορροπίας για τη διάσπαση του CO₂ είναι:

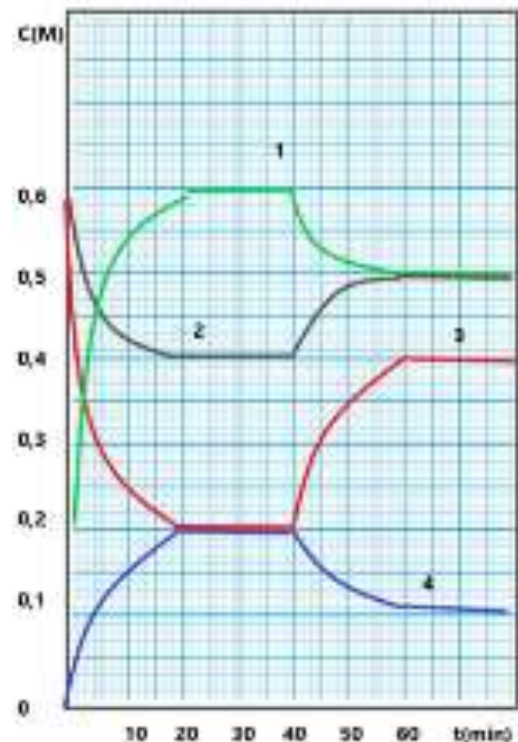
- A. $1,0 \cdot 10^{-2}$
- B. $2,5 \cdot 10^{-2}$
- Γ. $5,0 \cdot 10^{-2}$
- Δ. $7,5 \cdot 10^{-2}$

22. Τα διαγράμματα του διπλανού σχήματος αναφέρονται στα αντιδρώντα και προϊόντα της ισορροπίας:



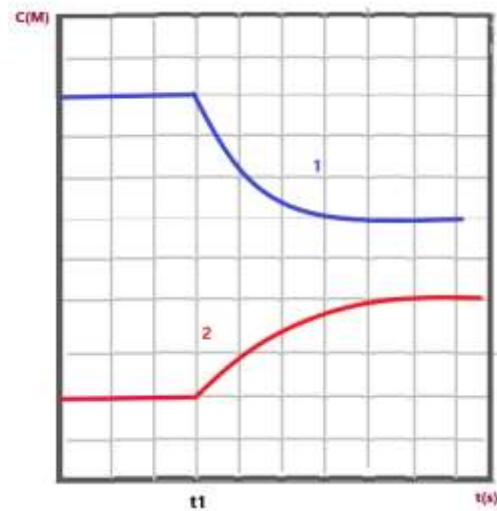
Το αρχικό μείγμα ήταν άνυδρο και η θερμοκρασία θ_1 . Από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές οι:

1. Ο συντελεστής χ είναι ίσος με 2
2. Η σταθερά ισορροπίας K_c σε θ_1 δεν μπορεί να υπολογιστεί γιατί τα σώματα είναι υγρά



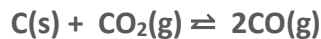
3. Την χρονική στιγμή 40 min ελαττώθηκε η θερμοκρασία.
 4. Η απόδοση της αντίδρασης από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την πρώτη ισορροπία είναι ίση με 66,7%.
 5. Η συνολική απόδοση της αντίδρασης από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της τελικής ισορροπίας θα είναι 40%
- A. 1-2-3-4
 B. 1-3-4
 Γ. 1-3-4-5
 Δ. 2-3-4

23. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{g})$.
 Την χρονική στιγμή t_1 αυξάνεται η θερμοκρασία του δοχείου και οι συγκεντρώσεις αντιδρώντων και προϊόντων μεταβάλλονται όπως φαίνεται στο διάγραμμα.
 Η αντίδραση μετατροπής του όζοντος σε οξυγόνο είναι:



- A. ενδόθερμη
 B. εξώθερμη
 Γ. θερμοουδέτερη
 Δ. έχει υψηλή ενέργεια ενεργοποίησης

24. Σε κλειστό δοχείο μεγάλου όγκου που περιέχει 0,6 mol σκόνης άνθρακα εισάγονται 0,8 mol CO_2 . Το δοχείο θερμαίνεται στους 727°C και αποκαθίσταται η ισορροπία:

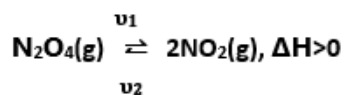


Στην ισορροπία υπάρχει 1,0 mol CO. Ενώ το σύστημα βρίσκεται σε ισορροπία προστίθενται 0,4 mol σκόνης C, χωρίς μεταβολή όγκου και της θερμοκρασίας.

Η συνολική απόδοση της αντίδρασης μπορεί να είναι:

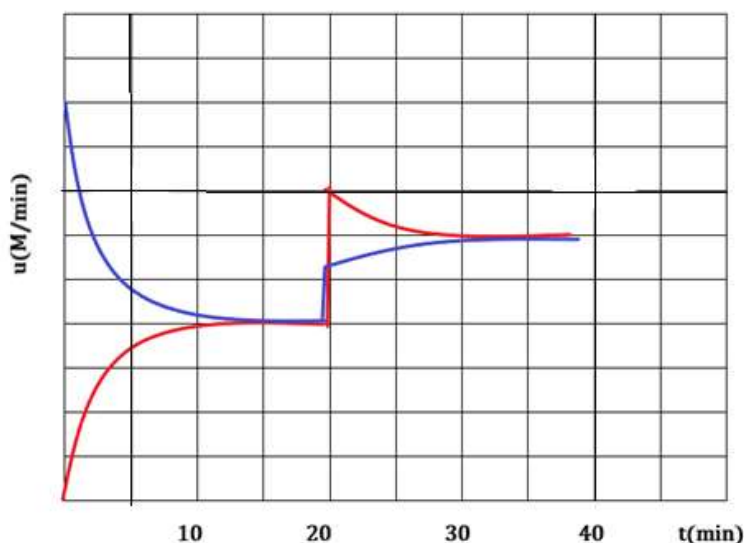
- A. 83,3%
 B. 62,5%
 Γ. 50,0%
 Δ. 41,6%

25 Αέριο N_2O_4 εισάγεται σε κλειστό δοχείο όγκου V , σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



Το διπλανό διάγραμμα αναπαριστά τις μεταβολές των ταχυτήτων των δύο αντιδράσεων συναρτήσει του χρόνου.

Η μεταβολή που πραγματοποιήθηκε σε $t_1=20$ min οφείλεται σε:



- A. αύξηση της θερμοκρασίας
- B. ελάττωση του όγκου του δοχείου
- Γ. προσθήκη NO_2
- Δ. αύξηση του όγκου του δοχείου

26. Η σχετική ισχύς των υδραλογόνων ακολουθεί τη σειρά: $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$.

Αυτό εξηγείται με βάση:

- A. τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας των αλογόνων
- B. την ατομική ακτίνα των αλογόνων
- Γ. το $-I$ επαγωγικό φαινόμενο
- Δ. το $+I$ επαγωγικό φαινόμενο

27. Δίνονται: $K_{a,\text{H}_2\text{CO}_3}=5 \cdot 10^{-7}$, $K_{a,\text{HCO}_3^-}=5 \cdot 10^{-11}$ και $\theta=25^\circ\text{C}$.

Διάλυμα $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$ μπορεί να έχει στους 25°C :

- A. $\text{pH}=6,3$
- B. $\text{pH}=7,0$
- Γ. $\text{pH}=9,2$
- Δ. $\text{pH}=12,7$

28. Δίνεται ότι ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

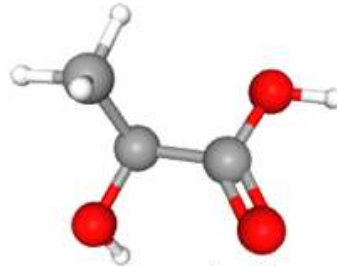
Ο όγκος διαλύματος $\text{KOH}(\text{aq})$ 1 M που πρέπει να προστεθεί σε 100 mL διαλύματος $\text{HCOOH}(\text{aq})$ 0,1 M, για να προκύψει διάλυμα που να έχει $[\text{HCOO}^-] = 3[\text{HCOOH}]$ είναι:

- A. 5,0 mL
- B. 7,5 mL
- Γ. 25,0 mL
- Δ. 75,0 mL

29. Για το προπανικό οξύ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) δίνεται η $K_a=1,3 \cdot 10^{-5}$ στους 25°C .

Το pH στο ισοδύναμο σημείο κατά την ογκομέτρηση 25 mL υδατικού διαλύματος 0,20 M σε γαλακτικό οξύ, με $\text{NaOH}(\text{aq})$ 0,20 M μπορεί να είναι:

- A. 5,7
- B. 7,0
- Γ. 8,5
- Δ. 9,1



γαλακτικό οξύ

οι γκρι σφαίρες αναπαριστούν τους άνθρακες, οι λευκές τα υδρογόνα και οι κόκκινες τα οξυγόνα

30. Αέριο μίγμα HCl και HBr συνολικού όγκου 4,48 L σε STP συνθήκες διαλύεται σε νερό οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_1 όγκου 2 L. Η ποσότητα νερού που πρέπει να προστεθεί στο Δ_1 , ώστε να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα είναι:

- A. 2,0 L
- B. 0,2 L
- Γ. 18,0 L
- Δ. 1,8 L

31. Μίγμα NaNO_3 και NaCl συνολικής μάζας 2 g διαλύεται σε νερό οπότε προκύπτουν 250 mL διαλύματος. Το διάλυμα αυτό ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα AgNO_3 συγκέντρωσης 0,05 M. Για να ολοκληρωθεί η παραγωγή ιζήματος απαιτούνται 20 mL πρότυπου διαλύματος.

Η % w/w περιεκτικότητα του μίγματος σε NaCl είναι:

- A. 1,77%
- B. 2,93%
- Γ. 5,84%
- Δ. 7,17%

32. Αν σε διάλυμα CH_3NH_2 προσθέσουμε διάλυμα $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{NO}_3$, ο βαθμός ιοντισμού της αμίνης:

- A. αυξάνεται
- B. ελαττώνεται
- Γ. παραμένει αμετάβλητος

Δ. δεν επαρκούν τα δεδομένα ώστε να απαντήσουμε

33. Οι πρωτολυτικοί δείκτες ΗΔ₁ και ΗΔ₂ είναι ασθενή οξέα με $pK_{a,HΔ1}=4,0$ και $pK_{a,HΔ2}=6,6$. Όταν ο λόγος $[HΔ_1]/[Δ_1^-] \geq 10$, το χρώμα του διαλύματος στο οποίο έχει προστεθεί ο ΗΔ₁ είναι βιολετί, ενώ όταν ο λόγος $[HΔ_1]/[Δ_1^-] \leq 10$ το χρώμα του διαλύματος είναι κόκκινο. Όταν ο λόγος $[HΔ_2]/[Δ_2^-] \geq 8$, το χρώμα του διαλύματος στο οποίο έχει προστεθεί ο ΗΔ₂ είναι κίτρινο, ενώ όταν ο λόγος $[HΔ_2]/[Δ_2^-] \leq 10$ το χρώμα του διαλύματος είναι μπλε.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι περιοχές pH αλλαγής χρώματος των πρωτολυτικών δεικτών Α και Β.

Δείκτης	Περιοχή pH αλλαγής χρώματος
A	(βιολετί): pH =3 - pH =5 :(κόκκινο)
B	(κίτρινο): pH =5,6 - pH =7,6 :(μπλε)

Από τα ακόλουθα διαλύματα:

Υ1: Υδατικό διάλυμα φαινόλης C₆H₅OH 0,5 M ($K_a = 10^{-10}$).

Υ2: Υδατικό διάλυμα CH₃COOH 0,1 M ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

Υ3: Υδατικό διάλυμα HCl 0,1 M.

θα αποκτήσει κόκκινο χρώμα αν προστεθεί σε αυτό ο δείκτης ΗΔ₁ και κίτρινο χρώμα αν προστεθεί σε αυτό ο δείκτης ΗΔ₂:

- Μόνο το διάλυμα Υ1.
- Μόνο το διάλυμα Υ2.
- Τα διαλύματα Υ1 και Υ2.
- Τα διαλύματα Υ2 και Υ3.

34. Ο ατμοσφαιρικός αέρας είναι κυρίως μείγμα N₂ (78%), O₂(21%), και περιέχει σε μικρό ποσοστό και άλλα αέρια όπως CO₂. Σε ένα πείραμα ογκομέτρησης ασθενούς μονοπρωτικού οξέος με ΚΟΗ, η φιάλη στην οποία φυλάσσεται το ΚΟΗ παραμένει ανοικτή και εκτεθειμένη στον ατμοσφαιρικό αέρα για αρκετή ώρα. Στη συνέχεια ογκομετρείται το διάλυμα του οξέος με το πρότυπο διάλυμα του ΚΟΗ και η συγκέντρωσή του υπολογίζεται 0,11 M. Η πραγματική συγκέντρωση του ογκομετρούμενου διαλύματος είναι:

- 0,11 M
- μεγαλύτερη από 0,11 M
- μικρότερη από 0,11 M
- Δεν μπορούμε να ξέρουμε αν είναι ίση, μεγαλύτερη ή μικρότερη από 0,11 M.

35. Δίνονται τα διαλύματα: Δ1. NaCl 10^{-3} M, Δ2. HNO₃ 10^{-7} M, Δ3. NaF 1 M, Δ4. HCOONH₃CH₃ 1 M ($K_{a,HCOOH}=K_{a,HF}=K_{b,CH_3NH_2}=10^{-4}$). Με αραιώση στο δεκαπλάσιο του όγκου τους δεν μεταβάλλεται το pH των διαλυμάτων:

- A. Δ1, Δ2
 B. Δ1, Δ2, Δ4
 Γ. Δ1, Δ4
 Δ. Δ1, Δ2, Δ3, Δ4

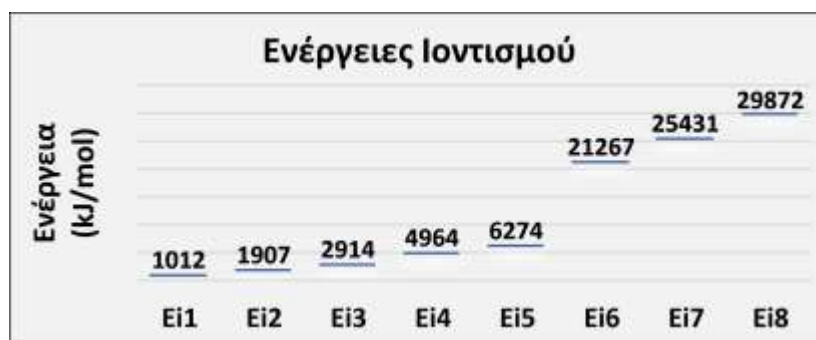
36. Υδατικό διάλυμα NH₄ClO₄ 0,3 M (Δ1) αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα NH₄ClO₄ 0,5 M (Δ2) ίδιας θερμοκρασίας, στην οποία η $K_{b,NH_3}=1,8 \cdot 10^{-5}$. Από τη σύγκριση του τελικού διαλύματος Δ3 με το Δ1, προκύπτει ότι:

- A. $[ClO_4^-]_3 < [ClO_4^-]_1$, $\alpha_3 > \alpha_1$, $pH_3 < pH_1$
 B. $[ClO_4^-]_3 > [ClO_4^-]_1$, $\alpha_3 > \alpha_1$, $pH_3 > pH_1$
 Γ. $[ClO_4^-]_3 > [ClO_4^-]_1$, $\alpha_3 < \alpha_1$, $pH_3 > pH_1$
 Δ. $[ClO_4^-]_3 > [ClO_4^-]_1$, $\alpha_3 < \alpha_1$, $pH_3 < pH_1$

37. Τα ιόντα $^{12}Mg^{2+}$, $^{13}Al^{3+}$, $^{16}S^{2-}$, $^{17}Cl^-$ είναι διατεταγμένα κατά ελαττωμένο μέγεθος στη σειρά:

- A. S^{2-} , Cl^- , Mg^{2+} , Al^{3+}
 B. S^{2-} , Cl^- , Al^{3+} , Mg^{2+}
 Γ. Cl^- , S^{2-} , Al^{3+} , Mg^{2+}
 Δ. Al^{3+} , Mg^{2+} , Cl^- , S^{2-}

38. Το χημικό στοιχείο που έχει τις ενέργειες ionτισμού που παρουσιάζονται στο παρακάτω γράφημα είναι:

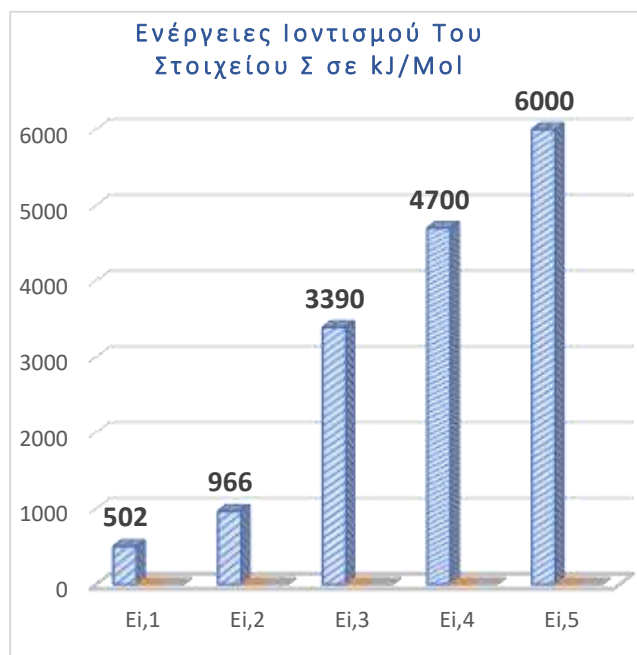


- A. 7N
 B. ^{14}Si
 Γ. 8O
 Δ. ^{15}P

39. Στο διπλανό διάγραμμα δίνονται οι διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού για το στοιχείο Σ.

Η ενέργεια που απαιτείται για την απομάκρυνση δύο ηλεκτρονίων από ένα άτομο του Σ είναι ίση με:

- A. 968,00 kJ/άτομο
- B. 1468,00 kJ/ άτομο
- Γ. $2,44 \cdot 10^{-21}$ kJ/ άτομο
- Δ. $1,61 \cdot 10^{-21}$ kJ/ άτομο



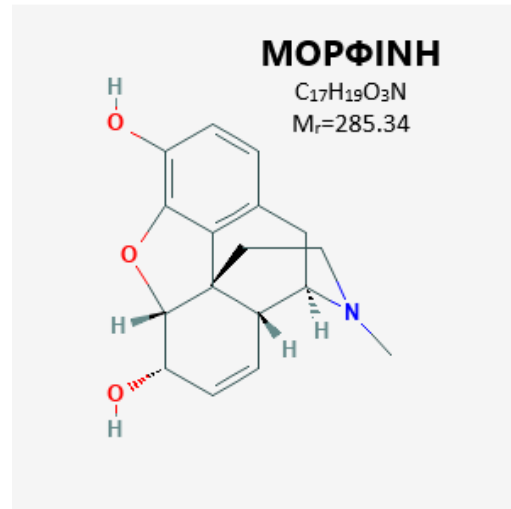
40. Η συνολική ενέργεια του ηλεκτρονίου (μετρημένη σε J) ενός υδρογονοειδούς ιόντος, δίνεται από τη σχέση: $E_n = -Ry \cdot Z^2 / n^2$, όπου (Z) είναι ο ατομικός αριθμός, (n) ο κύριος κβαντικός αριθμός και (Ry) η μονάδα ενέργειας Rydberg (Rydberg unit of energy), η οποία είναι ίση με την ενέργεια που απαιτείται για τον ιοντισμό ενός ατόμου υδρογόνου, το οποίο βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Στο φάσμα ενός αστέρα του φασματικού τύπου G ανιχνεύονται φασματικές γραμμές που αντιστοιχούν στο υδρογόνο, στο ήλιο και σε ένα ακόμη στοιχείο Χ. Κατά την μετάπτωση του ηλεκτρονίου ενός υδρογονοειδούς ιόντος του στοιχείου Χ από την 3^η στην 1^η στιβάδα εκπέμπεται ακτινοβολία με συχνότητα $19,8 \cdot 10^{17}$ Hz. Το ιόν αυτό είναι:

- A. ${}_4\text{Be}^{3+}$
- B. ${}_5\text{B}^{4+}$
- Γ. ${}_{20}\text{Ca}^{19+}$
- Δ. ${}_{26}\text{Fe}^{25+}$

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚΗΣΗ 1: (1+3+2+4+4+3+2+1)**

1. Η μορφίνη, ο μοριακός και ο συντακτικός τύπος της οποίας δίνεται στο διπλανό σχήμα, είναι ένα οπιοειδές αναλγητικό και ασκεί δόσο-εξαρτώμενη αναλγητική δράση για την αντιμετώπιση του έντονου πόνου. Ανάλογα με τη δόση και την κατάσταση του ασθενούς, έχει καταπραϋντική δράση ή προκαλεί διέγερση, αλλά η συνεχής χρήση ή η κατάχρηση προκαλεί σωματική και ψυχολογική εξάρτηση και γι' αυτό κατατάσσεται στην κατηγορία ναρκωτικές ουσίες.

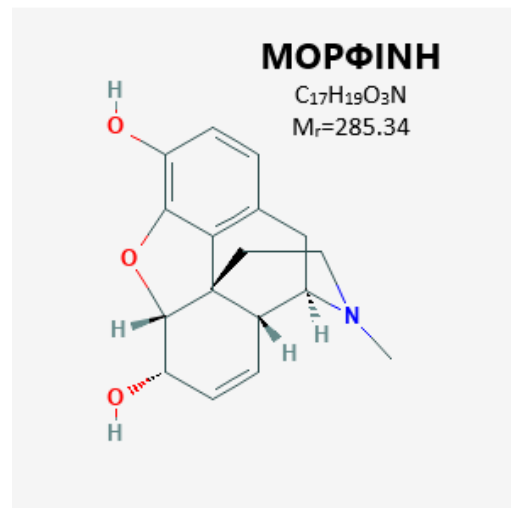


1.1. Ο μέγιστος αριθμός δεσμών υδρογόνου στους οποίους μπορεί να μετέχει ένα μόριο μορφίνης είναι:

- A. 1
- B. 2
- Γ. 3
- Δ. 4

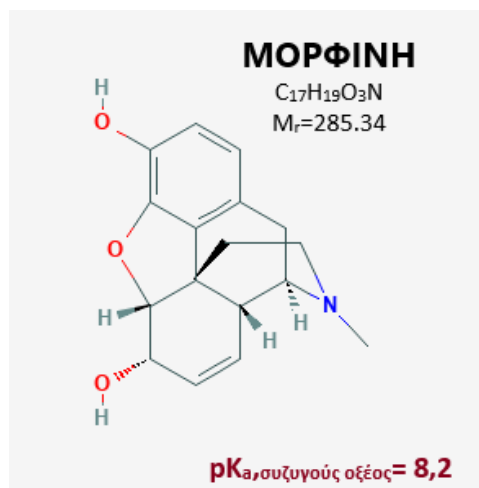
1.2. Από χημικής άποψης είναι μια ασθενής μονοπρωτική βάση (B), της οποίας το συζυγές οξύ έχει $pK_a=8,2$. Η μορφίνη είναι εξαιρετικά δυσδιάλυτη στο νερό και το κορεσμένο διάλυμα της έχει στους $25^\circ C$ $pH=8,2$. Η μέγιστη ποσότητα μορφίνης σε 1 L διαλύματος είναι ίση με:

- A. 0,904 mg/L
- B. 0,428 mg/L
- Γ. 0,216 mg/L
- Δ. 0,108 mg/L



1.3. Εξαιτίας της μικρής της διαλυτότητας στο νερό, η μορφίνη (ασθενής μονοπρωτική βάση Β) στα φαρμακευτικά δισκία υπάρχει συνήθως στην μορφή των θειικών αλάτων της. Αν είναι γνωστό ότι το H_2SO_4 έχει $K_{a1} \gg 1$ και $K_{a2} = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, το διάλυμα που σχηματίζεται κατά την διάλυση 1 δισκίου μορφίνης σε νερό έχει στους 25°C :

- A. $\text{pH}=7$
- B. $\text{pH}>7$
- Γ. $\text{pH}<7$
- Δ. $\text{pH}=1$



1.4. Ένα φαρμακευτικό δισκίο μάζας 1 g περιέχει μορφίνη σε μορφή θειικού άλατος και αδρανή έκδοχα. Μία από τις πιο συνηθισμένες μεθόδους, που χρησιμοποιείται στη χημική ανάλυση για τον προσδιορισμό του αζώτου σε σκευάσματα, όπως τρόφιμα ή φάρμακα είναι η μέθοδος Kjeldahl.

Η μέθοδος περιλαμβάνει τα ακόλουθα τρία στάδια:

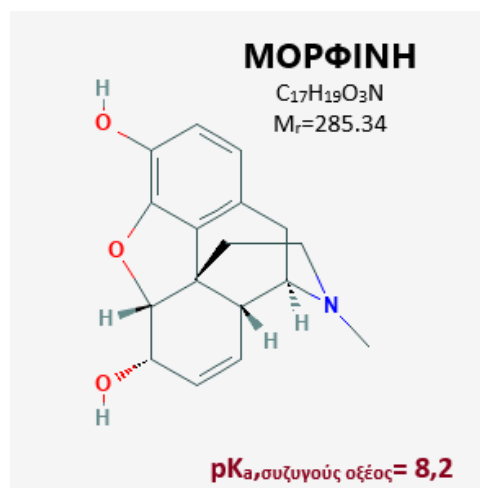
1ο: Το δείγμα βράζει με πυκνό H_2SO_4 και υφίσταται οξειδωτική διάσπαση.

Στο στάδιο αυτό ο άνθρακας και το υδρογόνο μετατρέπονται σε CO_2 και H_2O , αντίστοιχα και το άζωτο μετατρέπεται σε όξινο θειικό αμμώνιο.

2ο: Μετά την ποσοτική οξειδωτική διάσπαση του δείγματος, προστίθεται στο διάλυμα περίσσεια ισχυρής βάσης, συνήθως NaOH , οπότε όλο το άζωτο της ένωσης μετατρέπεται σε NH_3 , η οποία παραλαμβάνεται με απόσταξη.

3ο: Η ποσότητα της NH_3 που έχει ληφθεί με την απόσταξη, διαλύεται σε γνωστή περίσσεια πρότυπου διαλύματος ισχυρού οξέος και η πλεονάζουσα ποσότητα του οξέος ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH .

Για τον ποσοτικό προσδιορισμό του συζυγούς οξέος της μορφίνης ένα δισκίο μάζας 1 g υφίσταται κατάλληλη επεξεργασία με την μέθοδο Kjeldahl και η παραγόμενη NH_3 ($K_{b,\text{NH}_3}=10^{-5}$) διαλύεται σε 50 mL διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,1 M.



Στη συνέχεια, η περίσσεια του HCl ογκομετρείται με διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,1 M παρουσία κατάλληλου δείκτη.

Αν το δισκίο περιείχε αποκλειστικά μορφίνη, ο απαιτούμενος όγκος διαλύματος NaOH μέχρι το ισοδύναμο σημείο θα ήταν:

- A. 5 mL
- B. 15 mL
- Γ. 25 mL
- Δ. 35 mL

1.5. Για τον ποσοτικό προσδιορισμό του συζυγούς οξέος της μορφίνης ένα δισκίο μάζας 1 g υφίσταται κατάλληλη επεξεργασία με την μέθοδο Kjeldahl και η παραγόμενη NH_3 ($K_{b,\text{NH}_3}=10^{-5}$) διαλύεται σε 50 mL διαλύματος HCl συγκέντρωσης 0,1 M.

Στη συνέχεια, η περίσσεια του HCl ογκομετρείται με διάλυμα NaOH συγκέντρωσης 0,1 M, παρουσία κατάλληλου δείκτη.

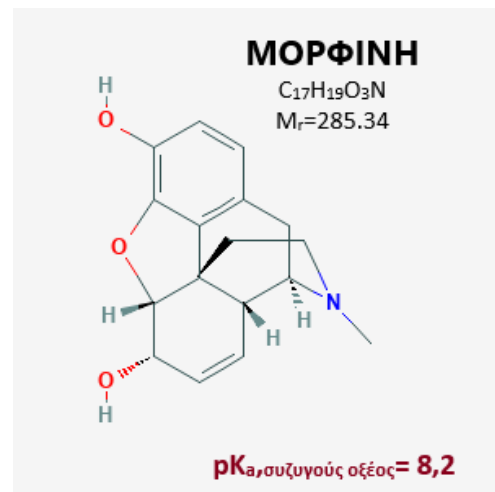
Ο απαιτούμενος όγκος διαλύματος NaOH 0,1 M μέχρι το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης της περισσειας του HCl είναι 49,5 mL.

Η w/w περιεκτικότητα του δισκίου στο συζυγές οξύ της μορφίνης είναι:

- A. 1,427%
- B. 1,432%
- Γ. 1,526%
- Δ. 14,520%

1.6. Στο τελικό σημείο της ογκομέτρησης της περισσειας του HCl του ερωτήματος 1.5., το διάλυμα θα έχει στους 25° C:

- A. pH=4,15
- B. pH =5,15
- Γ. pH =6,15
- Δ. pH=7,00



1.7. Τα υδατικά διαλύματα (Δ_1) NaHSO_4 , (Δ_2) Na_2SO_4 , (Δ_3) NaHCO_3 έχουν την ίδια συγκέντρωση και την ίδια θερμοκρασία. Τα τρία διαλύματα έρχονται σε επαφή μέσω σταθερών ημιπερατών μεμβρανών, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Όταν αποκατασταθεί ισορροπία οι όγκοι των τριών διαλυμάτων θα έχουν μεταβληθεί ως εξής:



- A. $\downarrow V_1, \uparrow V_2, \downarrow V_3$
 B. $\uparrow V_1, \downarrow V_2, \uparrow V_3$
 Γ. $\downarrow V_1, \downarrow V_2, \uparrow V_3$
 Δ. $\uparrow V_1, \downarrow V_2, \downarrow V_3$

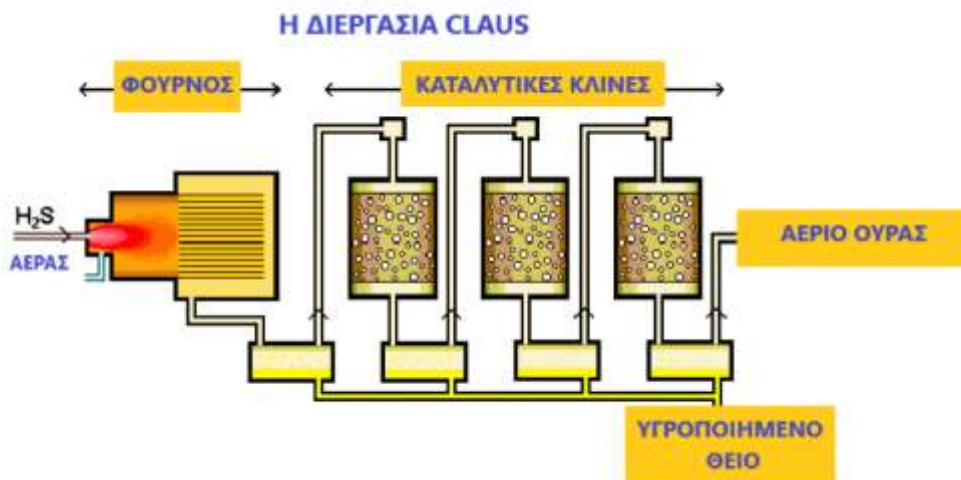
1.8. Για το H_2CO_3 δίνονται: $K_{a1} = 4,3 \cdot 10^{-7}$ και $K_{a2} = 5,6 \cdot 10^{-11}$. Το H_2SO_4 είναι ισχυρό στον 1^ο ιοντισμό και ασθενές στον 2^ο με $K_{a2} = 10^{-2}$.

Το pH των τριών διαλυμάτων θα μεταβληθεί ως εξής:

- A. $\downarrow \text{pH}_1, \uparrow \text{pH}_2, \downarrow \text{pH}_3$
 B. $\uparrow \text{pH}_1, \downarrow \text{pH}_2, \uparrow \text{pH}_3$
 Γ. $\downarrow \text{pH}_1, \uparrow \text{pH}_2, \downarrow \text{pH}_3$
 Δ. $\downarrow \text{pH}_1, \downarrow \text{pH}_2, \uparrow \text{pH}_3$

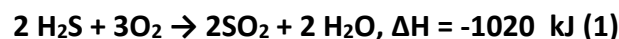
ΑΣΚΗΣΗ 2: (4+4+2+1+6+3)

Το θείο χρησιμοποιείται για την παραγωγή θειικού οξέος, φαρμάκων, καλλυντικών, λιπασμάτων και προϊόντων από καουτσούκ, μέσω της παραγωγής H_2SO_4 . Το στοιχειακό θείο χρησιμοποιείται ως λίπασμα και στα φυτοφάρμακα. Η συντριπτική πλειονότητα των 64.000.000 τόνων θείου που παρήχθησαν παγκοσμίως το 2005 ήταν υποπροϊόν από διυλιστήρια και άλλες μονάδες επεξεργασίας υδρογονανθράκων με βάση την διαδικασία Claus, η οποία είναι η πιο σημαντική διαδικασία αποθείωσης αερίου.



Η διεργασία πολλαπλών σταδίων Claus ανακτά θείο από το αέριο υδρόθειο (όξινο αέριο) που βρίσκεται στο ακατέργαστο φυσικό αέριο ή από τα αέρια παραπροϊόντα που προέρχονται από διύλιση αργού πετρελαίου και άλλες βιομηχανικές διεργασίες. 1000 μετρικοί τόνοι αργού πετρελαίου (1t=1000 kg) αποθειώνονται με την διεργασία Claus. Η διεργασία προχωρά σε δύο στάδια.

Στο θερμικό στάδιο τα αέρια Claus (όξινο αέριο) χωρίς περαιτέρω καύσιμα περιεχόμενα, εκτός από το H_2S , καίγονται σε λόγχες που περιβάλλουν ένα κεντρικό καυστήρα με την ακόλουθη χημική αντίδραση:

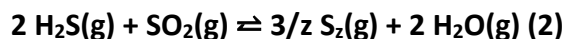


Η αναλογία αέρα προς όξινο αέριο ελέγχεται έτσι, ώστε συνολικά το 1/3 όλου του υδρόθειου (H_2S) μετατρέπεται σε SO_2 και κατά την αντίδραση εκλύεται ποσότητα θερμότητας ίση με 986 MJ.

2.1. Η %w/w περιεκτικότητα του αργού πετρελαίου σε H_2S είναι ίση με:

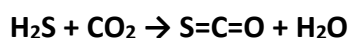
- A. $6,57 \cdot 10^{-3}$
- B. $9,85 \cdot 10^{-3}$
- Γ. $19,72 \cdot 10^{-3}$
- Δ. $39,40 \cdot 10^{-3}$

2.2. Το διοξείδιο θείου που παράγεται από την προηγούμενη αντίδραση αντιδρά στη συνέχεια με το υπόλοιπο H_2S σε επόμενες αντιδράσεις, η πιο σημαντική από τις οποίες είναι η αντίδραση Claus:

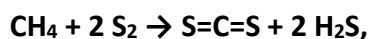


Σε αυτό το στάδιο της θερμικής διαδικασίας λαμβάνονται **435 mol S_2** , το οποίο αποτελεί το **60%** της θεωρητικής ποσότητας του στοιχειακού θείου που θα παραγόταν.

Οι απώλειες που οφείλονται σε παράπλευρες αντιδράσεις σχηματισμού καρβονυλοσουλφιδίου:



ή δισουλφιδίου του άνθρακα:



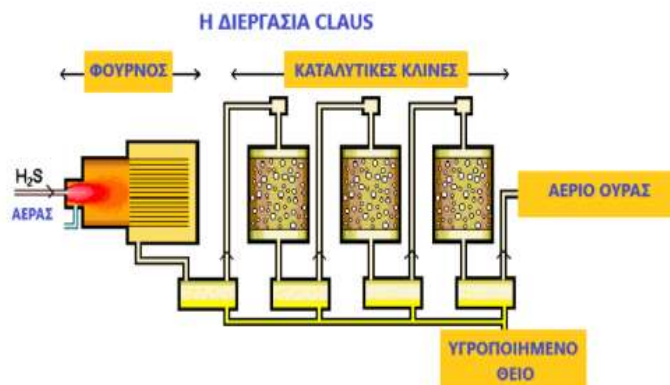
θεωρούνται αμελητέες.

Το παραγόμενο θείο βρίσκεται στην αλλοτροπική μορφή:

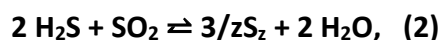
- A. S
- B. S_2
- Γ. S_6
- Δ. S_8

2.3. Καταλυτικό βήμα

Η αντίδραση Claus συνεχίζεται στο καταλυτικό στάδιο με καταλύτη ενεργοποιημένο οξείδιο αργιλίου (III) ή τιτανίου (IV) και χρησιμεύει στην ενίσχυση της απόδοσης παραγωγής θείου. Από το αέριο μείγμα της ισορροπίας της αντίδρασης



(2) απομακρύνεται το στοιχειακό θείο, όπως φαίνεται στο σχήμα και το υπόλοιπο αέριο εισάγεται διαδοχικά στις καταλυτικές κλίνες οπότε περισσότερο υδρόθειο (H_2S) αντιδρά με το SO_2 σύμφωνα με την αντίδραση Claus, και οδηγεί σε αέριο, στοιχειακό θείο.



Η καταλυτική ανάκτηση του θείου αποτελείται από τρία στάδια: θέρμανση, καταλυτική αντίδραση και ψύξη και συμπύκνωση.

Αυτά τα τρία βήματα επαναλαμβάνονται κανονικά το πολύ τρεις φορές.

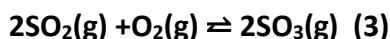
Αν το αέριο ουράς μετά το πέρας της διεργασίας περιέχει 59,3 mol SO₂, η συνολική απόδοση της διεργασίας Claus είναι:

- A. 60,0%
- B. 88,2%
- Γ. 96,9%
- Δ. 99,2%

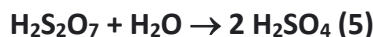
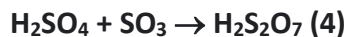
2.4. Η χρήση των καταλυτών στο 2^ο στάδιο της διεργασίας είναι απαραίτητη γιατί:

- A. αυξάνουν την απόδοση της αντίδρασης
- B. αυξάνουν την κινητική ενέργεια των μορίων των αερίων αντιδρώντων
- Γ. μετατοπίζουν την ισορροπία προς τα προϊόντα
- Δ. σε κάθε στάδιο οι συγκεντρώσεις των αντιδρώντων ελαττώνονται με αποτέλεσμα η ταχύτητα αντίδρασης να ελαττώνεται

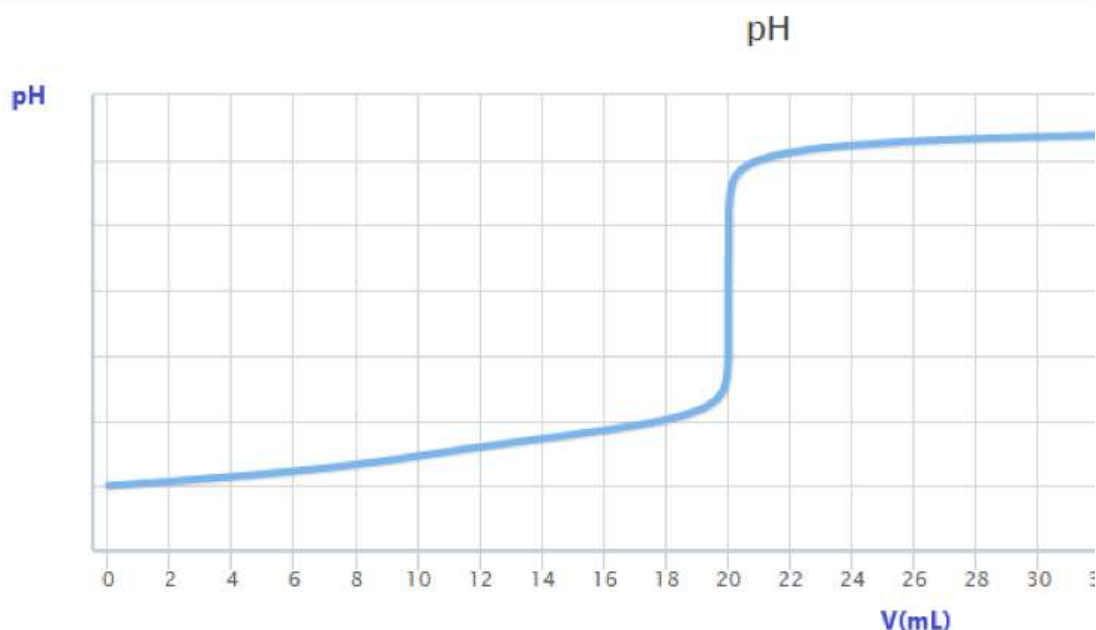
2.5. Το SO₂ το οποίο παραμένει στο αέριο ουράς (59,3 mol SO₂) αναμειγνύεται με ισομοριακή ποσότητα O₂ σε δοχείο όγκου 100 L και οξειδώνεται σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση (3):



Το τριοξείδιο του θείου που παράγεται απορροφάται σε ποσοστό 97,7% σύμφωνα με την εξίσωση (4) για σχηματισμό ελαίου (H₂S₂O₇), το οποίο αραιώνεται στη συνέχεια με νερό για να σχηματιστεί διάλυμα Δ1 θειικού οξέος όγκου 58 L (5).



10 mL από το διάλυμα Δ1 που σχηματίζεται ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα NaOH 1 M και η καμπύλη ογκομέτρησης δίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Η σταθερά χημικής ισορροπίας της αντίδρασης (3) είναι ίση με:

- A. 0,023

B. 0,230

Γ. 1,300

Δ. 2,300

2.6. Για το H_2SO_4 ισχύει ότι είναι ισχυρό στον 1^ο ιοντισμό και έχει $K_{a,2}=10^{-2}$.

Το pH του διαλύματος που παράγεται από την ογκομέτρηση του Δ1 στο ισοδύναμο σημείο, σε θερμοκρασία 25° C, είναι:

A. 1,23

B. 5,77

Γ. 7,77

Δ. 8,00