

ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΚΑΡΠΕΝΗΣΙΟΥ

Χημεία Θετικού Προσανατολισμού

Γ' Λυκείου

Δημήτρης Ζαμπούτης-Φυσικός MSc

6/20/2018

Ασκήσεις για την κατανόηση της θεωρίας στη Χημεία Θετικού Προσανατολισμού της Γ' Λυκείου, θέματα πανελληνίων και διαγωνίσματα.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ ΣΤΗ
ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΤΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ζαρμπούτης Δημήτρης
Φυσικός MSc

Καθηγητής του Γενικού Λυκείου
Καρπενησίου
dimzarmp@gmail.com

Περιεχόμενα

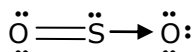
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ	5
Αριθμός οξειδωσης-Διάκριση αντιδράσεων	5
Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής εκτός οργανικών ενώσεων	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ	10
Ασκήσεις θερμοχημείας	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3-ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ	13
Ασκήσεις στη χημική κινητική	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4-ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	17
Ασκήσεις στη χημική ισορροπία	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5-ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ, ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	22
Θεωρία Bronsted-Lowry-Αυτοϊοντισμός νερού-Υδατικά διαλύματα ισχυρών ηλεκτρολυτών	22
Υδατικά διαλύματα ασθενών ηλεκτρολυτών	23
Υδατικά διαλύματα αλάτων	25
Επίδραση κοινού ιόντος.....	26
Ασκήσεις με αντίδραση	27
Ρυθμιστικά διαλύματα	28
Δείκτες-Ογκομέτρηση	29
Εργαστήριο	30
Συνδυαστικές ασκήσεις σχολικού βιβλίου.....	31
Θέματα πανελληνίων στο κεφάλαιο 5.....	31
2009.....	31
2010.....	32
2011.....	33
2012.....	34
2013.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ, ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	36
Εισαγωγή στην κβαντική μηχανική-πρότυπο Bohr.....	36
Ομάδα Α.....	36
Ομάδα Β.....	37
Κβαντικοί αριθμοί-τροχιακά	38
Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων.....	39
Περιοδικός Πίνακας	40
Ατομική ακτίνα-Ενέργεια ιοντισμού.....	41
Θέματα πανελληνίων στο κεφάλαιο 6.....	42
2009.....	42
2010.....	42
2011.....	43

2012.....	43
2013.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7-ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ.....	45
Συμπλήρωση και επανάληψη ύλης από τη Β΄ Λυκείου.....	45
Συμπλήρωση θεωρίας.....	45
Ασκήσεις.....	47
Θεωρία δεσμού σθένους.....	49
Αντιδράσεις προσθήκης.....	50
Αντιδράσεις απόσπασης-υποκατάστασης-πολυμερισμού.....	52
Θεωρία για συμπλήρωση αντιδράσεων οξειδοαναγωγής με οξείδωση οργανικών ενώσεων.....	54
Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής οργανικών ενώσεων.....	57
Αντιδράσεις οξέων-βάσεων, αλογονοφορμική αντίδραση, διακρίσεις-ταυτοποιήσεις.....	59
Αντιδράσεις οξέων-βάσεων.....	59
Αλογονοφορμική αντίδραση.....	60
Διακρίσεις –Ταυτοποιήσεις.....	60
Ασκήσεις επανάληψης πολλαπλής επιλογής από το ΚΕΕ.....	62
Ασκήσεις με όλες τις αντιδράσεις.....	66
Θέματα πανελληνίων στο κεφάλαιο 7.....	68
2009.....	68
2010.....	69
2011.....	70
2012.....	71
2013.....	72
ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ.....	74
Διαγώνισμα 1.....	74
Διαγώνισμα 2.....	76
Διαγώνισμα 3.....	77
Διαγώνισμα 4.....	80
Διαγώνισμα 5.....	83
Διαγώνισμα 6.....	85
Διαγώνισμα 7.....	87
Διαγώνισμα 8.....	89
Διαγώνισμα 9.....	92
Διαγώνισμα 10.....	95
Διαγώνισμα 11.....	97

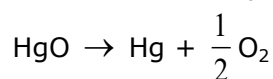
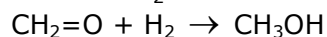
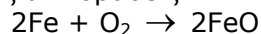
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ

Αριθμός οξειδωσης-Διάκριση αντιδράσεων

1. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του άνθρακα στις παρακάτω ενώσεις του: CH₄, CH₃Cl, CH₂Cl₂, CHCl₃, CCl₄, CO, CO₂.
2. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του χαλκού στην ένωση Cu(NO₃)₂.
3. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του μαγγανίου στο ιόν MnO₄⁻ (υπερμαγγανικό ιόν) και του χρωμίου στο ιόν Cr₂O₇²⁻ (διχρωμικό ιόν).
4. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης του θείου στην ένωση SO₂
 - α. χρησιμοποιώντας τους κανόνες εύρεσης αριθμού οξειδωσης.
 - β. χρησιμοποιώντας τον ηλεκτρονιακό τύπο αυτής της ένωσης ο οποίος είναι :



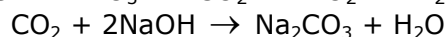
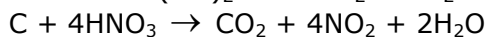
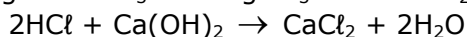
5.
 - α. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων άνθρακα στην ένωση οξαλικό (αιθανοδικό) οξύ.
 - β. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων άνθρακα στην ένωση ακεταλδεΐδη (αιθανάλη).
 - γ. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων άνθρακα στην ένωση γαλακτικό (2-υδροξυ-προπανικό) οξύ.
 - δ. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων σιδήρου στην ένωση Fe₃O₄. Δίνεται ότι το Fe₃O₄ είναι μικτό οξείδιο του οποίου ο αναλυτικός τύπος FeO·Fe₂O₃.
 - ε. Να βρεθεί ο αριθμός οξειδωσης των ατόμων Cl στην ένωση CaOCl₂ (χλωράσβεστος).
6. Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις :



Να βρεθεί ποιες απ' τις ενώσεις ή στοιχεία Fe, CH₂=O, HgO, CH₃CH₂CH₂OH παθαίνουν οξείδωση και ποιες αναγωγή με βάση τις αντιλήψεις περί οξειδοαναγωγής που υπήρχαν πριν γίνει γνωστή η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων.

7. Για την οξειδοαναγωγική αντίδραση 2Na + Cl₂ → 2NaCl να γράψετε τις ημιαντιδράσεις οξειδωσης και αναγωγής και να δικαιολογήσετε γιατί είναι αντίδραση οξειδοαναγωγής σύμφωνα με την αντίληψη περί μεταφοράς ηλεκτρονίων.

8. Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις :



Να βρείτε ποιες απ' αυτές είναι οξειδοαναγωγικές και ποιες μεταθετικές. Σε αυτές που είναι οξειδοαναγωγικές να βρείτε ποια είναι η οξειδωτική και ποια η αναγωγική ουσία.

Από το σχολικό βιβλίο :

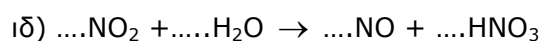
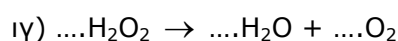
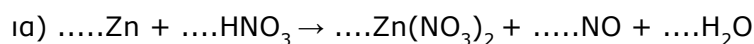
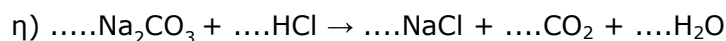
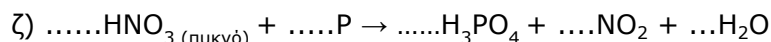
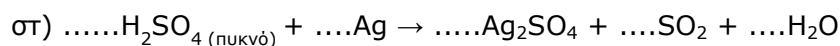
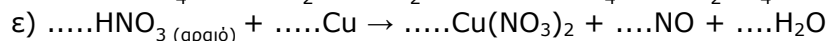
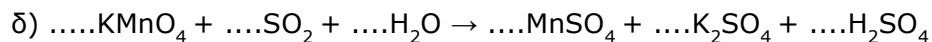
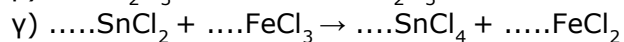
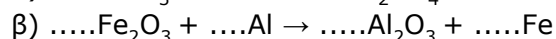
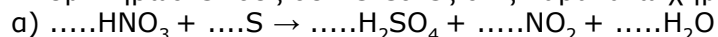
Εφαρμογή σελίδας 15

Ερωτήσεις επανάληψης (προφορικά) : 1-5

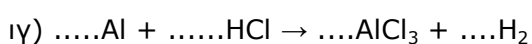
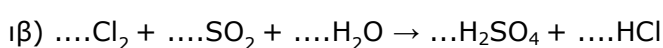
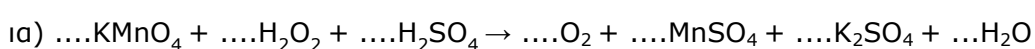
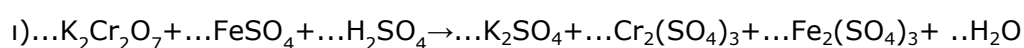
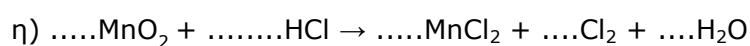
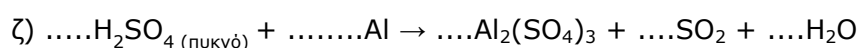
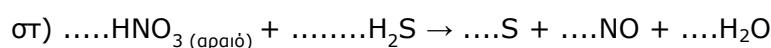
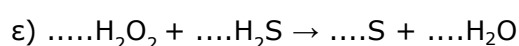
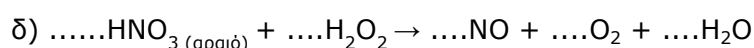
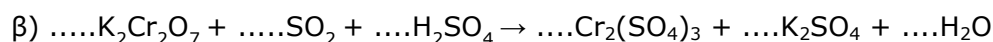
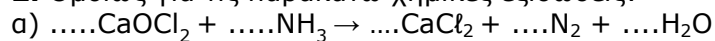
Ασκήσεις-Προβλήματα : 13-29.

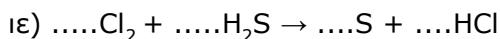
Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής εκτός οργανικών ενώσεων

1. Συμπληρώστε τους συντελεστές στις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



2. Ομοίως για τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



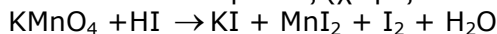


3. Διαθέτουμε ένα διάλυμα που περιέχει 5,6 mol HI.

α) Εξετάστε ποιο από τα οξειδωτικά σώματα KMnO_4 και $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε προκειμένου να παρασκευάσουμε τη μέγιστη δυνατή ποσότητα I_2 .

β) Υπολογίστε το % ποσοστό του HI που οξειδώνεται στην κάθε περίπτωση.

Δίνονται οι αντιδράσεις (χωρίς συντελεστές) :



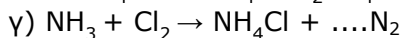
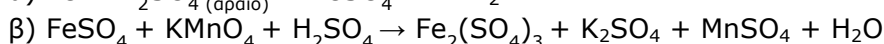
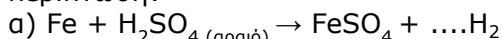
4. Ένα διάλυμα Δ περιέχει 0,2 mol H_2O_2 . Υπολογίστε τον όγκο σε stp του οξυγόνου που θα ελευθερωθεί, στην κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις:

α) αν προσθέσουμε στο διάλυμα Δ μικρή ποσότητα MnO_2 με αποτέλεσμα να



β) αν προσθέσουμε στο διάλυμα Δ περίσσεια διαλύματος KMnO_4 οξινισμένου με H_2SO_4 με αποτέλεσμα να πραγματοποιηθεί η αντίδραση $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

5. Συμπληρώστε τις παρακάτω χημικές εξισώσεις και υπολογίστε τον αριθμό των mol του οξειδωτικού σώματος που αντιδρά με 0,5mol αναγωγικού στην κάθε περίπτωση:

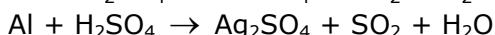
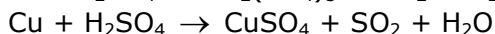
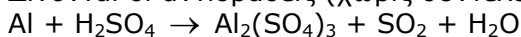


6. Υπολογίστε τον όγκο του αερίου σε STP που ελευθερώνεται κατά την αντίδραση περίσσειας πυκνού H_2SO_4 :

α) με 2mol Al β) με 1,5mol Cu γ) με 0,75mol Ag.

Πόσα mol H_2SO_4 ανάγονται σε καθεμιά από τις παραπάνω αντιδράσεις;

Δίνονται οι αντιδράσεις (χωρίς συντελεστές) :

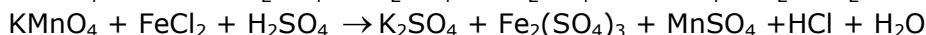
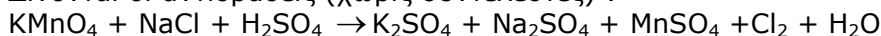


7. Σε ένα διάλυμα που περιέχει 0,1mol NaCl και 0,1mol FeCl_2 προσθέσαμε διάλυμα KMnO_4 οξινισμένου με H_2SO_4 μέχρι να εμφανιστεί σταθερό μωβ (ερυθροϊώδες) χρώμα στο διάλυμα.

α) Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν.

β) Υπολογίστε τον όγκο σε STP του αερίου που ελευθερώθηκε, καθώς και τον αριθμό mol του KMnO_4 που αντέδρασαν.

Δίνονται οι αντιδράσεις (χωρίς συντελεστές) :



8. Πήραμε 200mL από ένα διάλυμα Δ H_2O_2 και του προσθέσαμε κατά σταγόνες διάλυμα KMnO_4 0,1M οξινισμένου με H_2SO_4 μέχρι να πάψει να ελευθερώνεται αέριο.

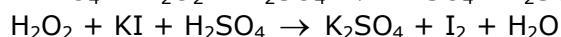
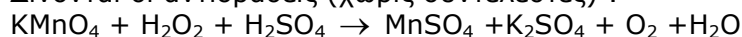
Διαπιστώσαμε ότι ελευθερώθηκαν 224mL αερίου σε STP. Υπολογίστε:

α) την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος Δ,

β) τον όγκο του διαλύματος KMnO_4 που προσθέσαμε,

γ) τον αριθμό των mol του I_2 που θα παραχθεί αν σε άλλα 200mL του διαλύματος Δ προσθέσουμε περίσσεια διαλύματος KI που είναι οξεινωμένο με H_2SO_4 .

Δίνονται οι αντιδράσεις (χωρίς συντελεστές) :

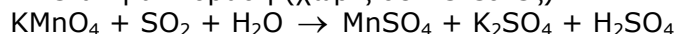


9. Σε 2L διαλύματος $KMnO_4$ 1M διαβιβάζουμε SO_2 με σταθερή παροχή 224mL σε STP / min, ενώ συγχρόνως ανακατεύουμε το διάλυμα. Υπολογίστε:

α) μετά από πόσο χρόνο από την έναρξη της διαβίβασης του SO_2 θα αποχρωματιστεί το διάλυμα

β) τον αριθμό mol της κάθε διαλυμένης ουσίας που περιέχεται στο διάλυμα τη στιγμή που αυτό αποχρωματίζεται.

Δίνεται η αντίδραση (χωρίς συντελεστές) :



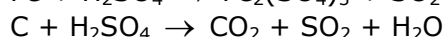
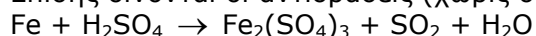
10. Όπως είναι γνωστό ο χυτοσίδηρος είναι κράμα Fe - C. Ένα δείγμα χυτοσιδήρου το ρίξαμε σε πυκνό διάλυμα H_2SO_4 και ελευθερώθηκε ένα μείγμα αερίων που αποτελούνταν από 0,4 mol SO_2 και 0,05 mol CO_2 . Αν ο σίδηρος μετά την αντίδραση φέρει το μεγαλύτερο αριθμό οξειδωσης, υπολογίστε:

α) την ποσοτική σύσταση του δείγματος χυτοσιδήρου

β) τη μάζα του H_2SO_4 που αντέδρασε.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Fe: 56, C: 12, H: 1, O: 16, S: 32.

Επίσης δίνονται οι αντιδράσεις (χωρίς συντελεστές) :

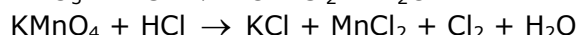
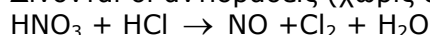


11. Σε 1L διαλύματος HCl 0,6M προσθέσαμε περίσσεια αραιού διαλύματος HNO_3 και ελευθερώθηκε μείγμα των αερίων Α και Β το οποίο συλλέξαμε σε κενό δοχείο Δ. Σε άλλο 1L του διαλύματος HCl προσθέσαμε 100mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,5M και ελευθερώθηκε το αέριο Α το οποίο επίσης διαβίβασαμε στο δοχείο Δ.

α) Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν.

β) Υπολογίστε την ποσοτική σύσταση του μείγματος των αερίων Α και Β στο δοχείο Δ.

Δίνονται οι αντιδράσεις (χωρίς συντελεστές) :



12. Προσθέσαμε 8g S σε περίσσεια πυκνού και θερμού διαλύματος H_2SO_4 και στη συνέχεια διαβίβασαμε το αέριο Α που παράχθηκε σε 400mL διαλύματος $KMnO_4$ 1M, οπότε προέκυψε διάλυμα Δ. Αν η πρώτη αντίδραση που έγινε (χωρίς συντελεστές) είναι η $S + H_2SO_4 \rightarrow SO_2 + H_2O$:

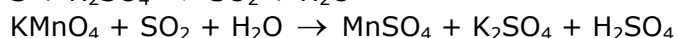
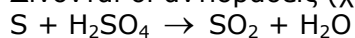
α) Υπολογίστε τον όγκο του αερίου Α σε STP.

β) Εξετάστε αν αποχρωματίστηκε το διάλυμα $KMnO_4$.

γ) Υπολογίστε τον αριθμό των mol του KOH που απαιτούνται για την εξουδετέρωση του διαλύματος Δ.

Δίνεται η σχετική ατομική μάζα του S ίση με 32.

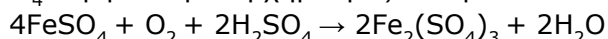
Δίνονται οι αντιδράσεις (χωρίς συντελεστές) :



13. Σε 200mL αραιού διαλύματος H_2SO_4 συγκέντρωσης 1M προσθέσαμε 2,8g ρινισμάτων σιδήρου, οπότε ελευθερώθηκε αέριο Α και προέκυψε διάλυμα Δ (ο σίδηρος απέκτησε αριθμό οξειδωσης +2).

α) Υπολογίστε τον όγκο σε STP του αερίου Α.

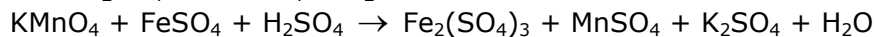
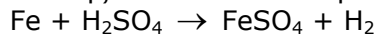
β) Το διάλυμα Β αφέθηκε για αρκετό χρόνο στον αέρα, οπότε οξειδώθηκε ένα μέρος του διαλυμένου FeSO_4 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση



Με βάση το δεδομένο ότι το διάλυμα που προέκυψε αποχρωμάτισε 50mL διαλύματος KMnO_4 0,1M, υπολογίστε το % ποσοστό του FeSO_4 που οξειδώθηκε από τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Δίνεται η σχετική ατομική μάζα του Fe ίση με 56.

Επίσης δίνονται οι αντιδράσεις (χωρίς συντελεστές) :



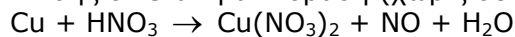
14. Ένα ποτήρι που περιέχει αραιό διάλυμα HNO_3 ζυγίζει μαζί με το περιεχόμενό του 232g. Ρίχνουμε στο ποτήρι ένα κομμάτι καθαρού χαλκού μάζας 12g. Όταν πάψει να ελευθερώνεται αέριο το ποτήρι με το περιεχόμενό του ζυγίζει 242,8g (ο χαλκός απέκτησε αριθμό οξείδωσης +2).

α) Εξετάστε αν αντέδρασε όλη η μάζα του χαλκού.

β) Υπολογίστε τον αριθμό mol του HNO_3 που περιέχονταν στο αρχικό διάλυμα.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: N: 14, O: 16, Cu: 63,5.

Επίσης δίνεται η αντίδραση (χωρίς συντελεστές) :



15. Σε δύο γυάλινα δοχεία Α και Β που περιέχουν από 1L αραιού διαλύματος H_2SO_4 1M προσθέτουμε ταυτόχρονα 5,6g Fe και 13g Zn αντίστοιχα.

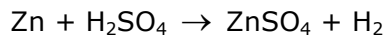
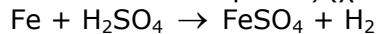
α) Ποιος είναι ο όγκος σε STP του αερίου που θα ελευθερωθεί σε καθένα από τα δύο δοχεία αν ο σίδηρος απέκτησε αριθμό οξείδωσης +2;

β) Όταν σταματήσει η έκλυση του αερίου προσθέτουμε και στα δύο δοχεία κατά σταγόνες διάλυμα KMnO_4 0,2M. Σε ποιο από τα δύο δοχεία θα αποχρωματιστεί το διάλυμα KMnO_4 ; Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

γ) Υπολογίστε τον όγκο του διαλύματος KMnO_4 που θα αποχρωματιστεί.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: Fe: 56, Zn: 63,5.

Δίνονται οι αντιδράσεις (χωρίς συντελεστές) :



Από το σχολικό βιβλίο οι ασκήσεις : 30-36, 37-44, 55, 56, 58.

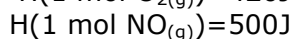
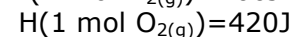
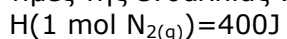
Οι ασκήσεις αυτής της εργασίας βασίστηκαν κυρίως σε ασκήσεις από την «Τράπεζα Θεμάτων του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας (ΚΕΕ)».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ

Ασκήσεις θερμοχημείας

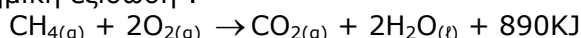
1. Κατά την τέλεια καύση 1g ακετυλενίου (C_2H_2) εκλύεται θερμότητα 50KJ. Να γράψετε την θερμοχημική εξίσωση για την καύση του ακετυλενίου.

2. Σε κάποιες δεδομένες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, δίνονται οι παρακάτω τιμές της ενθαλπίας :



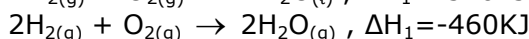
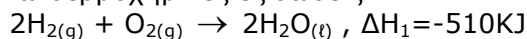
Να βρείτε τη μεταβολή της ενθαλπίας της αντίδρασης σχηματισμού του $NO_{(g)}$ από $N_{2(g)}$ και $O_{2(g)}$ και να γράψετε την αντίστοιχη θερμοχημική εξίσωση. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση αυτή, είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

3. Σε ένα δοχείο εισάγονται 64g $CH_{4(g)}$ και 192g $O_{2(g)}$ τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την χημική εξίσωση :



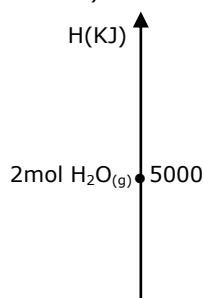
Να βρείτε το ποσό θερμότητας που θα εκλυθεί στο περιβάλλον.

4. Δίνονται οι παρακάτω θερμοχημικές εξισώσεις :



α. Να εξηγήσετε γιατί είναι διαφορετικές οι μεταβολές ενθαλπίας στις δύο αντιδράσεις.

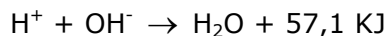
β. Δίνεται ο παρακάτω άξονας ενθαλπίας :



Να τοποθετήσετε στον άξονα τα σημεία που αντιστοιχούν στην ενθαλπία 2mol $H_2O_{(l)}$ και 2mol $H_{2(g)} + 1\text{mol } O_{(g)}$ με τις αντίστοιχες τιμές.

γ. Να βρείτε τη θερμότητα που απαιτείται για τη μετατροπή 1mol $H_2O_{(l)}$ σε 1mol $H_2O_{(g)}$.

5. Δίνεται η παρακάτω θερμοχημική εξίσωση που λαμβάνει χώρα σε μια εξουδετέρωση :



α. Να γράψετε τις θερμοχημικές εξισώσεις για τις εξουδετερώσεις $HClO_4 + KOH$ και $HNO_3 + Ca(OH)_2$ αν δίνεται ότι τα $HClO_4$ και HNO_3 είναι ισχυρά οξέα και οι KOH και $Ca(OH)_2$ είναι ισχυρές βάσεις.

β. Να βρείτε τη θερμότητα που εκλύεται αν αναμιχθούν :

i. 2L διαλύματος $HClO_4$ 0,4M με 3L διαλύματος KOH 0,3M.

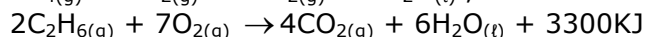
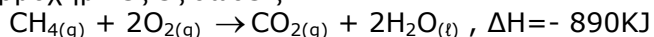
ii. 2L διαλύματος HNO_3 0,5M με 3L διαλύματος $Ca(OH)_2$ 0,2M.

6. Δίνεται ότι απ' την τέλεια καύση ενός mol αερίου υδρογονάνθρακα C_xH_y με περίσσεια οξυγόνου, εκλύεται θερμότητα 1300KJ. Επίσης δίνεται ότι απ' την πλήρη καύση 13g του C_xH_y στις ίδιες συνθήκες, ελευθερώνεται θερμότητα 650KJ και συγχρόνως παράγεται ποσότητα αερίου CO_2 η οποία αν διοχετευτεί σε δοχείο με έμβολο όπου η θερμοκρασία είναι $0^\circ C$ και η πίεση 1atm (STP συνθήκες), το έμβολο θα ισορροπήσει σε σημείο ώστε ο όγκος του δοχείου να είναι 22,4L.

α. Να γράψετε τη θερμοχημική εξίσωση της καύσης του C_xH_y .

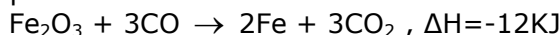
β. Να βρείτε το μοριακό τύπο του C_xH_y .

7. Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις :



Να βρείτε το ποσό θερμότητας που θα ελευθερωθεί κατά την καύση 8,96L ισομοριακού μίγματος $\text{CH}_4(\text{g})$ και $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ μετρημένα σε STP συνθήκες.

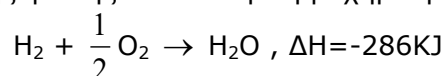
8. Ο αιματίτης είναι ένα απ' τα κυριότερα ορυκτά του σιδήρου με κύριο συστατικό το Fe_2O_3 απ' το οποίο παράγεται με αναγωγή μεταλλικός Fe σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση :



Να βρεθεί το ποσό θερμότητας που ανταλλάσσεται με το περιβάλλον, κατά την αναγωγή ενός τόνου αιματίτη περιεκτικότητας 80% σε Fe_2O_3 . Οι προσμίξεις δεν αντιδρούν. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $\text{Fe}=56, \text{O}=16$.

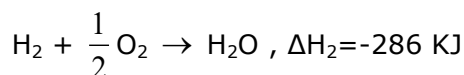
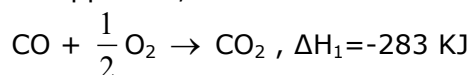
9. Κάψαμε 3g C, 4g CH_4 και 11,2L H_2 μετρημένα σε πρότυπες (STP) συνθήκες και βρήκαμε ότι ελευθερώνονται αντίστοιχα 23,5Kcal, 52,5Kcal και 34,5Kcal. Να γράψετε τις θερμοχημικές εξισώσεις καύσης των C, CH_4 και H_2 . Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $\text{C}=12, \text{H}=1$.

10. Φιάλη περιέχει αέριο υδρογόνο σε πίεση 8atm και θερμοκρασία 0°C . Μετά την καύση ενός μέρους του υδρογόνου, η πίεση του δοχείου μειώθηκε σε 3atm ενώ η θερμοκρασία παρέμεινε στους 0°C . Αν κατά την καύση αυτή ελευθερώθηκαν 7150 KJ, να βρεθεί ο όγκος της φιάλης. Δίνεται η θερμοχημική εξίσωση :



Δίνεται $R = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

11. Κατά την πλήρη καύση 8,96L αερίου μίγματος CO και H_2 μετρημένα σε STP, ελευθερώθηκε θερμότητα ίση με 113,5KJ. Αν δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις :



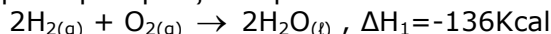
να υπολογιστούν :

α. η κατά βάρος σύσταση του μίγματος,

β. ο όγκος του O_2 που καταναλώθηκε κατά την καύση μετρημένος σε STP.

Όλα τα ποσά θερμότητας μετρήθηκαν στην ίδια θερμοκρασία. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $\text{C}=12, \text{O}=16$ και $\text{H}=1$.

12. Ισομοριακό μίγμα H_2 και O_2 μάζας 6,8g, αντιδρά σε κατάλληλες συνθήκες και σχηματίζει νερό σύμφωνα με την εξίσωση :



Να βρεθούν :

α. Η μάζα του νερού που θα σχηματιστεί.

β. το ποσό θερμότητας που θα ελευθερωθεί κατά την αντίδραση.

Όλες οι μεταβολές ενθαλπίας αναφέρονται στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες $\text{O}=16$ και $\text{H}=1$.

13. Σε 200mL διαλύματος HCl 0,4M, προσθέτουμε ορισμένο όγκο διαλύματος NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ και ελευθερώνεται ποσό θερμότητας ίσο με 2296 J. Αν δίνεται η θερμοχημική εξίσωση :



να βρεθούν :

α. ο όγκος του διαλύματος NaOH που προσθέτουμε στο διάλυμα HCl .

β. Η συγκέντρωση C(mol/L) του διαλύματος Δ για κάθε μια απ' τις ενώσεις που περιέχει.

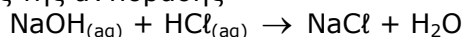
Όλα τα ποσά θερμότητας μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

14. 11,2L αερίου μίγματος H_2 και Cl_2 μετρημένα σε STP, αντιδρούν σε κλειστό δοχείο. Μετά το τέλος της αντίδρασης που είναι ποσοτική, το αέριο που προκύπτει διαβιβάζεται σε περίσσεια διαλύματος NaOH και εξουδετερώνεται ενώ ταυτόχρονα ελευθερώνονται 5,6Kcal. Τελικά βρέθηκε ότι απομένουν 2,24L αερίου H_2 μετρημένα σε STP. Αν δίνεται η θερμοχημική εξίσωση :



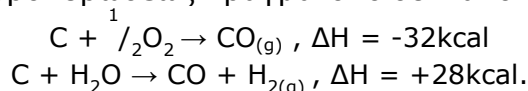
να βρεθούν :

- α. η σύσταση σε mol του αρχικού μίγματος,
β. το ποσό θερμότητας που ελευθερώνεται κατά την αντίδραση του αρχικού μίγματος,
γ. η μεταβολή ενθαλπίας της αντίδρασης



Όλα τα ποσά θερμότητας μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

15. Όταν διαβιβάσουμε μείγμα υδρατμών και O_2 σε σωλήνα που περιέχει C σε κατάσταση ερυθροπυρώσεως πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:



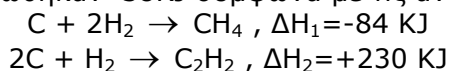
α) Ποια πρέπει να είναι η αναλογία mol υδρατμών και O_2 σε ένα μείγμα τους, ώστε αν αυτό διαβιβαστεί σε σωλήνα που περιέχει περίσσεια ερυθροπυρωμένου C, να μη παρατηρηθεί θερμική μεταβολή;

β) Σε σωλήνα που περιέχει περίσσεια C σε κατάσταση ερυθροπυρώσεως διαβιβάζουμε ισομοριακό μείγμα υδρατμών και O_2 όγκου 112L, μετρημένα σε STP.

i) Ποιο θα είναι το θερμικό αποτέλεσμα της αντίδρασης;

ii) Ποιος είναι ο όγκος του αερίου μίγματος σε STP, που εξέρχεται τελικά από το σωλήνα;

16. Κατά την πλήρη αντίδραση 1,4mol C με H_2 , σχηματίστηκε μίγμα CH_4 και C_2H_2 , ενώ συγχρόνως ελευθερώθηκαν 38KJ σύμφωνα με τις αντιδράσεις :



Να βρεθεί ο αριθμός mol CH_4 και C_2H_2 που παράχθηκαν.

Όλα τα ποσά θερμότητας μετρήθηκαν στις ίδιες συνθήκες.

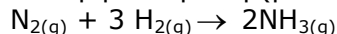
Από το σχολικό βιβλίο οι ασκήσεις : 11(α, β), 12(α, β), 13, 15, 17, 20, 37.

Οι ασκήσεις 7-16 αυτής της εργασίας βασίστηκαν κυρίως σε ασκήσεις από την «Τράπεζα Θεμάτων του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας (ΚΕΕ)».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3-ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

Ασκήσεις στη χημική κινητική

1. Σε δοχείο όγκου $V=2L$ εισάγονται τη χρονική στιγμή $t_0=0$, $10\text{mol N}_{2(g)}$ και $24\text{mol H}_{2(g)}$ τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη (μονόδρομη) αντίδραση



Αν είναι γνωστό ότι τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{s}$ έχουν αντιδράσει $12\text{mol H}_{2(g)}$ και ότι η αντίδραση τελειώνει τη χρονική στιγμή $t_2=10\text{s}$:

α. Να βρείτε τη σύσταση του δοχείου σε mol τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 .

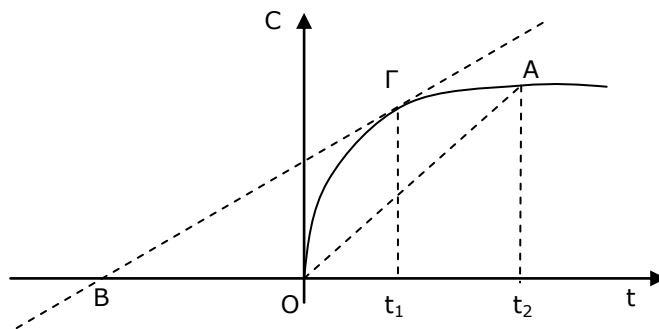
β. Να βρείτε τις μέσες ταχύτητες \bar{v}_{N_2} , \bar{v}_{H_2} , \bar{v}_{NH_3} και $\bar{v}_{\text{αντ}}$ για τα χρονικά διαστήματα $\Delta t=t_1-t_0$, $\Delta t=t_2-t_0$ $\Delta t=t_2-t_1$.

γ. Να βρείτε τη στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t_2 .

δ. Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις της συγκέντρωσης κάθε ουσίας σε συνάρτηση με το χρόνο.

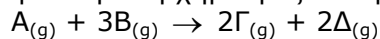
ε. Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις των στιγμιαίων ταχυτήτων v_{N_2} , v_{H_2} , v_{NH_3} και $v_{\text{αντ}}$ σε συνάρτηση με το χρόνο αν είναι γνωστό ότι μεταβάλλονται γραμμικά με αυτόν και την $t=0$ είναι $v_{\text{αντ}}=2\text{M/s}$.

2. Δίνεται η παρακάτω γραφική παράσταση C-t για ένα απ' τα προϊόντα μιας χημικής αντίδρασης :

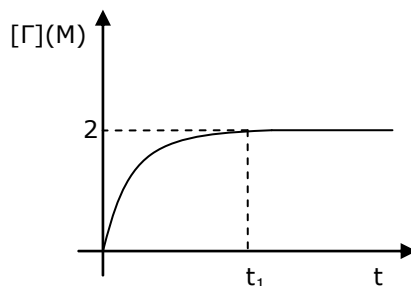


Αν η ευθεία ΒΓ είναι εφαπτομένη της καμπύλης, να βρείτε τι παριστάνουν οι κλίσεις των ευθειών ΟΑ και ΒΓ.

3. Σε δοχείο σταθερού όγκου V , εισάγεται ισομοριακό μίγμα των αερίων $A_{(g)}$ και $B_{(g)}$ τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση :



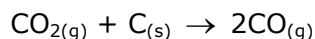
Η γραφική παράσταση της συγκέντρωσης του Γ σε συνάρτηση με το χρόνο, είναι η :



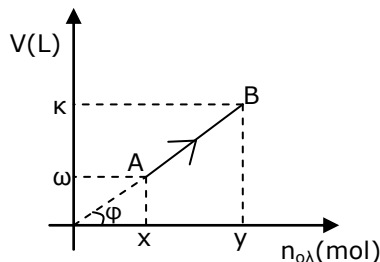
α. Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις για τις ουσίες Α, Β και Δ.

β. Να γίνει ποιοτικά η γραφική παράσταση της ολικής πίεσης του δοχείου, σε συνάρτηση με το χρόνο αν η θερμοκρασία διατηρείται συνεχώς σταθερή.

4. Σε ένα δοχείο που κλείνεται με ευκίνητο έμβολο και που περιέχει $17,6\text{g}$ αερίου CO_2 , εισάγεται τη χρονική στιγμή $t_0=0$ περίσσεια σκόνης C σε λεπτό διαμερισμό και το σύστημα θερμαίνεται στους 227°C οπότε αρχίζει να αντιδρά σύμφωνα με την εξίσωση :



Το σύστημα είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε η θερμοκρασία και η (ολική) πίεση του δοχείου να παραμένουν συνεχώς σταθερές, ενώ η μεταβολή του όγκου του δοχείου V σε συνάρτηση με τα ολικά mol αερίων $n_{ολ}$, απεικονίζεται στην παρακάτω γραφική παράσταση :

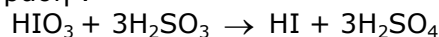


όπου το σημείο A αντιστοιχεί στη χρονική στιγμή $t_0=0$ και το σημείο B στην $t_1=10s$ που τελειώνει η αντίδραση. Αν δίνεται ότι $\epsilon\phi\phi=10$:

- Να βρείτε τα x, y, ω, κ του διαγράμματος.
- Να βρείτε την πίεση του δοχείου κατά τη διάρκεια της αντίδρασης.
- Να βρείτε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το χρονικό διάστημα από $t_0=0$ έως $t_1=10s$.
- Να γίνουν στο ίδιο διάγραμμα οι γραφικές παραστάσεις $C-t$ για το CO_2 και για το CO .

Δίνεται $R = 0,082 \frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}$.

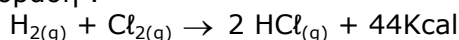
5. Αναμιγνύουμε 200 mL διαλύματος HIO_3 0,3M με 200 mL διαλύματος H_2SO_3 0,3M τη χρονική στιγμή $t_0=0$, οπότε στο διάλυμα Δ που προκύπτει πραγματοποιείται η αντίδραση :



Αν η αντίδραση τελειώνει τη στιγμή t_1 και η μέση ταχύτητα της για το χρονικό διάστημα $\Delta t=t_1-t_0$ είναι $\bar{v}=1,5 \cdot 10^{-2} M/s$, να βρείτε :

- Τη μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση C του διαλύματος Δ μετά το τέλος της αντίδρασης για κάθε μια απ' τις ενώσεις που περιέχει.
- Τη χρονική διάρκεια Δt της αντίδρασης.

6. Σε κενό δοχείο όγκου 2L, εισάγονται τη χρονική στιγμή $t_0=0$, 14,6g ισομοριακού αερίου μίγματος H_2 και Cl_2 . Το μίγμα θερμαίνεται αρχικά οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση :

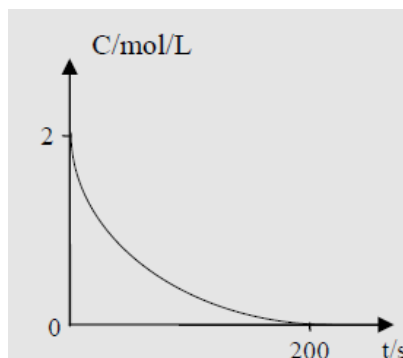


Διαπιστώθηκε ότι τη χρονική στιγμή $t_1=20s$, έχουν ελευθερωθεί 5,28Kcal και τη χρονική στιγμή $t_2=40s$ έχουν ελευθερωθεί ακόμα 1,76Kcal.

- Να βρεθεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για τα χρονικά διαστήματα $\Delta t=t_1-t_0$, $\Delta t=t_2-t_0$, $\Delta t=t_2-t_1$.
- Να γίνει η γραφική παράσταση της συγκέντρωσης του H_2 και του HCl σε συνάρτηση με το χρόνο στο ίδιο σύστημα αξόνων.

7. Έστω η μονόδρομη αντίδραση $2A_{(g)} \rightarrow 2B_{(g)} + \Gamma_{(g)}$.

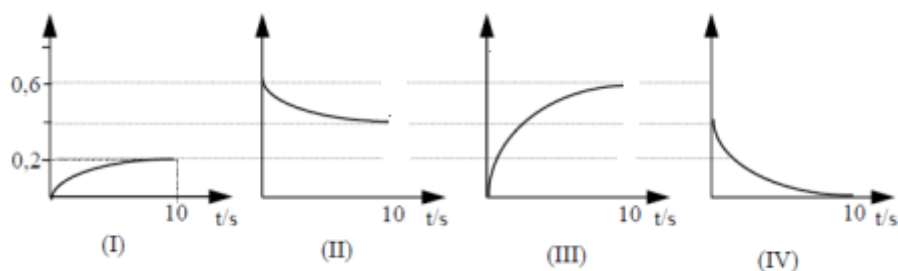
Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης μιας από τις χημικές ουσίες που μετέχουν σ' αυτή σε συνάρτηση με το χρόνο και σταθερή θερμοκρασία θ_1 .



- Σε ποια από τις χημικές ουσίες αντιστοιχεί το διάγραμμα;

- β. Να γίνει το αντίστοιχο διάγραμμα για τις άλλες δύο χημικές ουσίες της αντίδρασης.
 γ. Να γίνει ποιοτικά το ίδιο διάγραμμα για τις τρεις χημικές ουσίες, αν η αντίδραση πραγματοποιείται σε θερμοκρασία $\theta_2 > \theta_1$.
 δ. Να βρεθεί ο μέσος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του Γ στο συνολικό χρόνο της αντίδρασης και η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t = 200s$.

8. Τα παρακάτω διαγράμματα I έως IV αποδίδουν τις γραφικές παραστάσεις των συγκεντρώσεων των χημικών ουσιών που συμμετέχουν στη χημική αντίδραση $A + 2B \rightarrow 3\Gamma + \Delta$ σε συνάρτηση με το χρόνο.



- α. Ποιες είναι οι συγκεντρώσεις όλων των χημικών ουσιών μετά το τέλος της αντίδρασης;
 β. Υπολογίστε το μέσο ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης του σώματος Γ καθώς και τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από $t_0=0$ μέχρι $t=10s$.

9. Σε δύο γυάλινα ποτήρια A, B που περιέχουν από 400mL διαλύματος HCl 1M, προσθέτουμε ταυτόχρονα: στο A 13g σκόνης Zn και στο B ένα σύρμα Zn μάζας 6,5g.

- α. Σε ποιο ποτήρι εκτιμάτε ότι θα αντιδράσει γρηγορότερα ο Zn.
 β. Ποιος ο όγκος του αερίου H_2 που ελευθερώνεται σε κάθε ποτήρι μετρημένος σε πρότυπες συνθήκες.
 γ. Να σχεδιάσετε τις καμπύλες που αποδίδουν τη συγκέντρωση του HCl σε κάθε ποτήρι σε συνάρτηση με το χρόνο σε ένα σύστημα αξόνων χρόνου - συγκέντρωσης.

10. Σε κενό δοχείο όγκου 2L εισάγονται 1,2mol H_2 και 1mol Cl_2 , τα οποία αρχίζουν να αντιδρούν με σταθερή θερμοκρασία, σύμφωνα με την χημική εξίσωση $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$.

Αν ο μέσος ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του H_2 κατά τα 2 πρώτα min από την έναρξή της είναι $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, να υπολογιστούν οι συγκεντρώσεις των H_2 , Cl_2 και HCl, 2 min μετά την έναρξη της αντίδρασης.

11. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου 1L εισάγουμε 0,6mol NO και 0,6mol O_2 . Θερμαίνουμε αρχικά το μίγμα, οπότε αρχίζει να αντιδρά σύμφωνα με την εξίσωση: $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$. Παρατηρούμε ότι, ενώ κατά διάρκεια της αντίδρασης φροντίζουμε να διατηρούμε σταθερή τη θερμοκρασία, η πίεση στο δοχείο ελαττώνεται και σταθεροποιείται μετά από 2min.

- α. Να εξηγήσετε που οφείλεται η μεταβολή στην τιμή της πίεσης.
 β. Να βρείτε τη γραμμομοριακή σύσταση του μίγματος που υπάρχει στο δοχείο μετά τη σταθεροποίηση της πίεσης.
 γ. Να βρείτε το μέσο ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης του O_2 .
 δ. Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση των συγκεντρώσεων σε συνάρτηση με το χρόνο και για τα τρία σώματα που μετέχουν στην αντίδραση.

Από το σχολικό βιβλίο οι ερωτήσεις 1-6 και οι ασκήσεις : 22-33 (εκτός απ' την 23), 52.

Οι ασκήσεις 7-11 αυτής της εργασίας βασίστηκαν σε ασκήσεις από την «Τράπεζα Θεμάτων του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας (ΚΕΕ)».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4-ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Ασκήσεις στη χημική ισορροπία

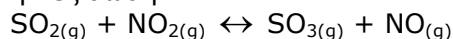
1. Σε δοχείο σταθερού όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία, εισάγονται κάποιες ποσότητες των αερίων $H_{2(g)}$ και $I_{2(g)}$ τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την εξίσωση $H_{2(g)} + I_{2(g)} \leftrightarrow 2HI_{(g)}$. Τελικά όταν στο δοχείο αποκατασταθεί η χημική ισορροπία, υπάρχουν 2mol $H_{2(g)}$, 2mol $I_{2(g)}$ και 16mol $HI_{(g)}$.

α. Να βρείτε τις ποσότητες σε mol των δύο αερίων που είχαμε εισάγει αρχικά στο δοχείο.

β. Να βρείτε την ποσότητα σε mol του $HI_{(g)}$ που θα έπρεπε να εισάγουμε στο ίδιο δοχείο (μόνο αυτό) στην ίδια θερμοκρασία, ώστε όταν το σύστημα καταλήξει σε χημική ισορροπία, να περιέχονται στο δοχείο οι ίδιες ποσότητες αερίων.

γ. Να βρείτε την απόδοση της προς τα δεξιά και της προς τα αριστερά αντίδρασης και να βρεθεί η σχέση που τις συνδέει.

2. Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου και σε κάποια θερμοκρασία η οποία διατηρείται συνεχώς σταθερή, εισάγονται 2mol $SO_{2(g)}$ και 3mol $NO_{2(g)}$ τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την εξίσωση :



η οποία έχει $K_c=4$.

α. Να βρεθούν οι ποσότητες των αερίων στη χημική ισορροπία και η απόδοση.

β. Αν ενώ το σύστημα είναι στη χημική ισορροπία, προσθέσουμε ακόμα 1mol $SO_{2(g)}$, να βρεθούν οι ποσότητες και η απόδοση στη νέα χημική ισορροπία. Το ερώτημα αυτό να απαντηθεί με δύο τρόπους :

i. ξεκινώντας απ' την πρώτη κατάσταση ισορροπίας και

ii. ξεκινώντας αρχικά με ποσότητες 3mol $SO_{2(g)}$ και 3mol $NO_{2(g)}$

γ. Με βάση τα προηγούμενα, να εξετάσετε κατά πόσο αληθεύει ο ισχυρισμός «όταν η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά, η απόδοση μεγαλώνει».

Δίνεται $\sqrt{112} \cong 10,6$.

3. Σε δοχείο σταθερού όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία, εισάγονται 10mol $H_{2(g)}$ και 10mol $I_{2(g)}$ τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $H_{2(g)} + I_{2(g)} \leftrightarrow 2HI_{(g)}$ (1) η οποία στη θερμοκρασία του δοχείου έχει $K_c=64$. Να βρείτε τη σύσταση του δοχείου σε mol μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας :

α. χρησιμοποιώντας την εξίσωση (1).

β. χρησιμοποιώντας την εξίσωση $HI_{(g)} \leftrightarrow \frac{1}{2} H_{2(g)} + \frac{1}{2} I_{2(g)}$.

Πριν ξεκινήσετε τους υπολογισμούς, να εξετάσετε αν αναμένετε να προκύψουν τα ίδια αποτελέσματα στα ερωτήματα α και β.

4. Σε δοχείο όγκου 2L και σε σταθερή θερμοκρασία, εισάγουμε 6mol αερίου $CO_{2(g)}$ και ένα κυβικό κομμάτι στερεού $C_{(s)}$ όγκου 100mL που έχει ποσότητα 4mol. Οι ουσίες αυτές αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $CO_{2(g)} + C_{(s)} \leftrightarrow 2CO_{(g)}$ η οποία έχει στη θερμοκρασία του δοχείου $K_c=2$.

α. Να βρείτε τις συγκεντρώσεις όλων των σωμάτων που υπάρχουν στο δοχείο αρχικά και μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

β. Να βρείτε τον όγκο του στερεού $C_{(s)}$ μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

γ. Να βρείτε την απόδοση της αντίδρασης.

5. Σε υγρό χλωροφόρμιο ($CHCl_3$ -διαλύτης) διαλύουμε κάποια ποσότητα N_2O_4 οπότε τελικά σχηματίζεται διάλυμα όγκου 10L και θερμοκρασίας $10^{\circ}C$ που περιέχει 1mol N_2O_4 και 0,1mol NO_2 σε ισορροπία, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $N_2O_{4(aq)} \leftrightarrow 2NO_{2(aq)}$.

α. Υπολογίστε την ποσότητα σε mol N_2O_4 που είχαμε διαλύσει αρχικά και την απόδοση της αντίδρασης.

β. Υπολογίστε τη σταθερά K_c της ισορροπίας στις παραπάνω συνθήκες.

γ. Αραιώνουμε το παραπάνω διάλυμα με 10L χλωροφόρμιου θερμοκρασίας $10^{\circ}C$. Να εξετάσετε αν θα μετατοπιστεί ή όχι η ισορροπία και προς ποια κατεύθυνση και να βρείτε τις τελικές ποσότητες των διαλυμένων ουσιών με δύο τρόπους :

i. Ξεκινώντας από την αποκαταστημένη χημική ισορροπία και χρησιμοποιώντας την Q_c , να προβλέψετε προς τα πού θα μετατοπιστεί η χημική ισορροπία και μετά να βρείτε τις νέες ποσότητες και

ii. Ξεκινώντας απ' την αρχή υποθέτοντας ότι εισάγεται αρχικά μόνο η ποσότητα του N_2O_4 στον όγκο που προέκυψε μετά την αραιώση, μετά υπολογίζοντας τις ποσότητες των ουσιών στη χημική ισορροπία και μετά συγκρίνοντας με την αρχική ισορροπία να συμπεράνετε προς τα πού μετατοπίστηκε η χημική ισορροπία κατά την αραιώση.

6. Σε δοχείο όγκου 2L περιέχονται 8,8g CO_2 , 0,6g H_2 , 11,2g CO και 10,8g υδρατμών σε κατάσταση ισορροπίας σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

$CO_2 + H_2 \leftrightarrow CO + H_2O$. Να υπολογιστούν:

α) η συγκέντρωση καθενός από τα τέσσερα παραπάνω αέρια στο μείγμα ισορροπίας

β) η σταθερά K_c της ισορροπίας.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C: 12, H: 1, O: 16.

7. Σε δοχείο σταθερού όγκου περιέχονται σε κατάσταση ισορροπίας 1mol SO_2 , 2mol SO_3 , 1,2mol NO και 0,8mol NO_2 , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $NO_2 + SO_2 \leftrightarrow SO_3 + NO$.

α) Να υπολογίσετε τη σταθερά της χημικής ισορροπίας K_c .

β) Αν εισαχθούν στο δοχείο άλλα 0,2mol NO_2 , πόσα mol NO πρέπει να εισαχθούν συγχρόνως ώστε να μη μεταβληθούν οι ποσότητες των δύο άλλων αερίων.

8. Ισομοριακό μείγμα H_2 και ατμών I_2 έχει όγκο 89,6L, μετρημένα σε STP.

α) Υπολογίστε τον αριθμό mol του κάθε αερίου που περιέχεται στο παραπάνω μείγμα.

β) Το μείγμα αυτό εισάγεται σε δοχείο σταθερού όγκου και θερμαίνεται σε ορισμένη θερμοκρασία, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία: $I_2 + H_2 \leftrightarrow 2HI$, για την οποία η σταθερά K_c είναι ίση με 9. Βρείτε τον αριθμό mol καθενός από τα τρία αέρια στην κατάσταση ισορροπίας.

9. 46g N_2O_4 εισάγεται σε δοχείο Δ_1 όγκου 2L και διασπάται κατά 20% προς NO_2 στους $\theta^{\circ}C$.

α) Να υπολογιστεί η K_c για την ισορροπία $N_2O_4 \leftrightarrow 2NO_2$, στους $\theta^{\circ}C$.

β) Ποιος πρέπει να είναι ο όγκος ενός άλλου δοχείου Δ_2 , στο οποίο αν εισαχθούν 46g N_2O_4 να διασπαστούν κατά 80% προς NO_2 , στους $\theta^{\circ}C$.

10. Σε δοχείο Δ_1 όγκου 1L εισάγεται ισομοριακό μείγμα CO και Cl_2 και θερμαίνεται στους $\theta^{\circ}C$, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:

$CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \leftrightarrow COCl_{2(g)}$, για την οποία είναι $K_c = 20$. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας ο αριθμός mol του $COCl_2$ είναι ίσος με τον αριθμό mol του CO .

α) Να υπολογίσετε τη σύσταση του μείγματος στην κατάσταση ισορροπίας.

β) Αν σε δοχείο Δ_2 όγκου 20L εισαχθούν 2mol $COCl_2$ και θερμανθούν στους $\theta^{\circ}C$, πόσα mol από κάθε αέριο θα υπάρχουν στο δοχείο μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας.

11. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται αέριο μείγμα που αποτελείται από 25,6g SO_2 και 0,6mol NO_2 . Το μείγμα θερμαίνεται σε ορισμένη θερμοκρασία, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία: $\text{NO}_2 + \text{SO}_2 \leftrightarrow \text{SO}_3 + \text{NO}$. Διαπιστώθηκε ότι μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας έχει αντιδράσει το 50% της ποσότητας του NO_2 . Να υπολογιστούν:

α) ο αριθμός mol καθενός από τα τέσσερα αέρια που περιέχονται στο δοχείο στην ισορροπία.

β) η σταθερά K_c της ισορροπίας

γ) η απόδοση της αντίδρασης.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: S: 32, O: 16.

12. Αέριο μείγμα όγκου 89,6L μετρημένα σε STP, αποτελείται από N_2 και H_2 με αναλογία mol 1:3 αντίστοιχα. Το μείγμα αυτό εισάγεται σε δοχείο όγκου 3L και θερμαίνεται στους $\theta^\circ \text{C}$. Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας:

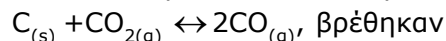
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$, το γραμμομοριακό κλάσμα της NH_3 βρέθηκε 0,6.

α) Να υπολογίσετε τη σταθερά K_c της ισορροπίας, καθώς και την απόδοση της αντίδρασης στους $\theta^\circ \text{C}$.

β) Αν η αντίδραση σχηματισμού της NH_3 από τα συστατικά της στοιχεία είναι εξώθερμη, εξετάστε αν θα μεταβληθεί και πώς (θα αυξηθεί ή θα ελαττωθεί) η σταθερά K_c της ισορροπίας όταν αυξηθεί η θερμοκρασία του συστήματος.

(Γραμμομοριακό κλάσμα ενός συστατικού ενός μίγματος, είναι ο λόγος των mol του συστατικού προς τα συνολικά mol του μίγματος).

13. Σε δοχείο όγκου 10L που περιέχει 60g C με μορφή σκόνης, διαβιβάζονται 44,8L CO_2 , μετρημένα σε STP. Το σύστημα θερμαίνεται στους 727°C , οπότε μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας:



στο δοχείο 100g αερίων. Να υπολογίσετε:

α) την απόδοση της αντίδρασης

β) τη σταθερά K_c της ισορροπίας

γ) την ολική πίεση των αερίων στην κατάσταση ισορροπίας.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C: 12, O: 16.

14. Σε δοχείο όγκου 2L περιέχονται 60g ισομοριακού μίγματος N_2 και H_2 . Θερμαίνουμε το μείγμα στους 527°C και με τη βοήθεια κατάλληλου καταλύτη αποκαθίσταται ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$. Διαπιστώνουμε ότι το μείγμα ισορροπίας περιέχει 0,8mol NH_3 .

α) Υπολογίστε την απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.

β) Υπολογίστε τη σταθερά K_c της ισορροπίας.

γ) Σχεδιάστε σε κοινό διάγραμμα τη γραφική παράσταση της συγκέντρωσης του N_2 , του H_2 και της NH_3 σε συνάρτηση με το χρόνο.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: N: 14, H: 1.

15. Σε δοχείο σταθερού όγκου $V=1\text{L}$ και σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ \text{C}$ πραγματοποιείται η αμφίδρομη αντίδραση: $\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \leftrightarrow 2\text{Γ}_{(g)}$ για την οποία $K_c = 4$. Κάποια χρονική στιγμή στο δοχείο υπάρχουν 1mol του A, 1mol του B και 1mol του Γ.

α) Εξηγήστε γιατί τη χρονική αυτή στιγμή το μείγμα δε βρίσκεται σε ισορροπία.

β) Υπολογίστε πόσα mol από κάθε αέριο θα υπάρχουν στο δοχείο μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας.

γ) Σχεδιάστε τη γραφική παράσταση της συγκέντρωσης του A και του Γ σε συνάρτηση με το χρόνο.

16. Σε δοχείο Δ_1 όγκου 8,2L εισάγουμε 12g NO και θερμαίνουμε στους 127°C , οπότε το NO διασπάται προς N_2 και O_2 . Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας:

$2\text{NO}_{(g)} \leftrightarrow \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$, διαπιστώθηκε ότι η ποσότητα του N_2 είναι $0,15\text{mol}$. Να υπολογιστούν:

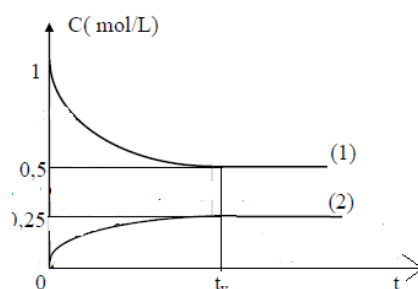
α) η σταθερά K_c της ισορροπίας

β) το % ποσοστό διάσπασης του NO .

γ) η απόδοση της αντίδρασης σχηματισμού του NO , αν σε δοχείο Δ_2 σταθερού όγκου εισάγουμε 112L ατμοσφαιρικού αέρα μετρημένα σε stp και θερμάνουμε στους 127°C . Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει $20\% \text{ } \frac{V}{V} \text{O}_2$ και $80\% \text{ } \frac{V}{V} \text{N}_2$.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: $\text{N}: 14$, $\text{O}: 16$

17. Ορισμένη ποσότητα ατμών HI εισάγεται σε κενό δοχείο όγκου V και θερμαίνεται στους $\theta^\circ\text{C}$, οπότε αρχίζει να διασπάται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $2\text{HI}_{(g)} \leftrightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$. Η μεταβολή της συγκέντρωσης του HI και του H_2 σε συνάρτηση με το χρόνο περιγράφεται στο διάγραμμα:

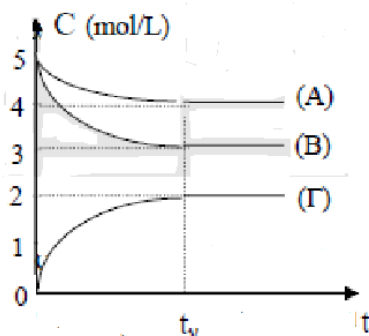


α) Εξηγήστε ποια από τις καμπύλες (1) και (2) αντιστοιχεί στο HI και ποια στο H_2 .

β) Υπολογίστε τη σταθερά K_c της ισορροπίας.

γ) Αν η ίδια ποσότητα ατμών HI εισαχθεί σε ένα άλλο δοχείο όγκου $2V$, ποιες θα είναι οι συγκεντρώσεις των τριών αερίων μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας στους $\theta^\circ\text{C}$;

18. Σε δοχείο όγκου 2L και σε σταθερή θερμοκρασία έχει αποκατασταθεί η ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $a\text{A}_{(g)} + \beta\text{B}_{(g)} \leftrightarrow \gamma\text{Γ}_{(g)}$. Οι συγκεντρώσεις των τριών αερίων σε συνάρτηση με το χρόνο, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας απεικονίζεται στο διπλανό διάγραμμα:



α) Ποιες ενώσεις είχαν εισαχθεί αρχικά στο δοχείο και πόσα mol από την κάθε μία;

β) Υπολογίστε την απόδοση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.

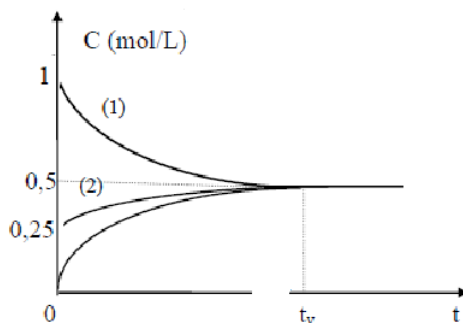
γ) Υπολογίστε τη σταθερά K_c της ισορροπίας.

19. Σε δοχείο όγκου V περιέχονται σε ισορροπία $0,3\text{mol}$ ένωσης A , $0,2\text{mol}$ ένωσης B , $0,3\text{mol}$ ένωσης Γ και $0,3\text{mol}$ ένωσης Δ σε ολική πίεση 4atm , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $\text{A}_{(g)} + x\text{B}_{(g)} \leftrightarrow 2\text{Γ}_{(g)} + \text{Δ}_{(g)}$. Διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου, οπότε η πίεση γίνεται τελικά 2atm .

α) Εξηγήστε ποιά είναι η τιμή του συντελεστή x στην παραπάνω εξίσωση;

β) Υπολογίστε τη σταθερά K_c της ισορροπίας.

20. Σε δοχείο όγκου 2L έχει αποκατασταθεί η ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $2\text{SO}_{3(g)} \leftrightarrow 2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$, $\Delta H > 0$. Η μεταβολή της συγκέντρωσης των τριών αερίων σε συνάρτηση με το χρόνο, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της ισορροπίας περιγράφεται στο παρακάτω διάγραμμα:



- Εξηγήστε ποια από τις καμπύλες (1), (2) και (3) αντιστοιχεί σε καθένα από τα τρία αέρια σώματα.
- Ποια αέρια και πόσα mol από το καθένα είχαμε τοποθετήσει αρχικά στο δοχείο;
- Υπολογίστε τη σταθερά K_c για την ισορροπία.
- Εξηγήστε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η θέση χημικής ισορροπίας, αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του συστήματος.

21. Σε δοχείο όγκου V εισάγονται 0,5mol Fe_3O_4 και 2mol H_2 τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την χημική εξίσωση: $\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} + 4\text{H}_{2(g)} \leftrightarrow 3\text{Fe}_{(s)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, στους $\theta^\circ\text{C}$. Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν στο δοχείο 90,4g στερεών.

- Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης.
 - Να υπολογιστεί η σταθερά K_c της αντίδρασης.
 - Εξηγήστε αν θα μεταβληθεί ή όχι η ποσότητα των στερεών που περιέχονται στο δοχείο στην κατάσταση ισορροπίας, αν διπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία.
- Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Fe: 56, O: 16.

22. Σε δοχείο Δ_1 όγκου 8L περιέχονται 0,4mol COCl_2 και ισομοριακές ποσότητες CO και Cl_2 σε κατάσταση ισορροπίας, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{COCl}_{2(g)} \leftrightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$. Η θερμοκρασία του μείγματος είναι 727°C και η πίεση 8,2atm.

- Να υπολογίσετε την σταθερά K_c για την ισορροπία στους 727°C .
- Σε ένα άλλο δοχείο όγκου V_2 εισάγουμε 0,2mol COCl_2 , 0,1mol CO και 0,1mol Cl_2 και θερμαίνουμε το μείγμα στους 727°C . Στην κατάσταση ισορροπίας διαπιστώνουμε ότι περιέχονται συνολικά 0,4mol αερίων. Να βρεθεί ο όγκος V_2 του δοχείου.

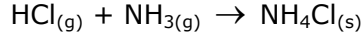
Από το σχολικό βιβλίο οι ερωτήσεις 1-8 και οι ασκήσεις : 10-18 (εκτός απ' το β ερώτημα), 20-44, 48-52(χωρίς το ερώτημα α), 54 (αντί για $K_p=10\text{atm}$ να βάλετε $K_c=0,1$), 55 (αντί για $K_p=9\text{atm}$ να βάλετε $K_c=3/41$), 56, 57, 59.

Οι ασκήσεις 6-18 αυτής της εργασίας βασίστηκαν σε ασκήσεις από την «Τράπεζα Θεμάτων του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας (ΚΕΕ)».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5-ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ, ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Θεωρία Bronsted-Lowry-Αυτοϊοντισμός νερού-Υδατικά διαλύματα ισχυρών ηλεκτρολυτών

1. Να βρεθεί αν το αέριο HCl, συμπεριφέρεται ως οξύ στην αντίδραση :



σύμφωνα με τη θεωρία :

- του Arrhenius
- των Bronsted-Lowry.

2. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα με τα συζυγή ζεύγη οξέος-βάσης κατά Bronsted-Lowry :

Οξύ	HClO ₄		CH ₃ C≡CH			HSO ₄ ⁻		HS ⁻	
Βάση		HCOO ⁻		CH ₃ O ⁻	CH ₃ NH ₂		HSO ₄ ⁻		HS ⁻

3. Να συμπληρωθεί η αντίδραση : CH₃COOH + HCO₃⁻ ↔ + αν ξέρουμε ότι το CH₃COOH δρα ως οξύ και το HCO₃⁻ δρα ως βάση. Να βρεθούν τα συζυγή ζεύγη οξέος-βάσης που εμφανίζονται στην αντίδραση.

4. Η σταθερά K_w στους 35°C είναι :

- 10⁻¹⁶
- 10⁻¹⁵
- 10⁻¹⁴
- 10⁻¹³

5. Ένα διάλυμα στους 40°C έχει pH=7. Το διάλυμα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο;

6. 500mL υδατικού διαλύματος ηλεκτρολύτη Α, έχει συγκέντρωση C=0,2M και pH=4. Χωρίζουμε το διάλυμα σε δύο μέρη με όγκους 300mL και 200mL. Να βρεθεί η συγκέντρωση και το pH στα δύο μέρη του διαλύματος.

7. Το καθαρό νερό στους 25°C έχει όπως είναι γνωστό pH=7. Να βρεθεί αν και πως θα μεταβληθεί το pH αν μειώσουμε τη θερμοκρασία του νερού. Θα είναι πάλι ουδέτερο το pH;

8. Στο καθαρό νερό στους 25°C είναι γνωστό ότι [H₃O⁺][OH⁻]=10⁻¹⁴. Να βρεθεί πόσο θα γίνει το γινόμενο [H₃O⁺][OH⁻], αν σε καθαρό νερό στους 25°C, προσθέσουμε 0,1mol HCl και σχηματιστεί 1L διαλύματος.

9. Σε ένα υδατικό διάλυμα στους 40°C ισχύει [H₃O⁺]=10⁸[OH⁻]. Να βρεθεί το pH του διαλύματος. Δίνεται για τους 40°C K_w=10⁻¹².

10. Να βρεθεί το pH διαλύματος Ca(OH)₂ περιεκτικότητας 0,37% w/v στους 25°C.

11. Να βρεθεί το pH διαλύματος HNO₃ συγκέντρωσης 0,001M στους 25°C καθώς και η συγκέντρωση όλων των ιόντων που περιέχονται σ' αυτό.

12. Να βρεθεί το pH διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 5·10⁻⁸ M στους 25°C. Δίνεται $\sqrt{4,25} \approx 2$, $\log 7,5 = 0,87$.

13. 200mL διαλύματος ισχυρής βάσης Β, έχει pH=12 στους 25°C. Να βρεθούν :

- Η (αρχική) συγκέντρωση της βάσης.
- Η ποσότητα σε mol των ιόντων OH⁻ στο διάλυμα.
- Ο αριθμός των ιόντων OH⁻ στο διάλυμα.

14. Διάλυμα HNO₃ έχει pH=2. Αραιώνουμε το διάλυμα μέχρι το pH του να γίνει pH=3. Αν ο τελικός όγκος του διαλύματος είναι 500mL, να βρεθεί ο αρχικός του όγκος.

15. Πόσα g NaOH ($M_r=40$), πρέπει να προσθέσουμε σε 200mL διαλύματος NaOH με $pH=13$ στους $25^\circ C$ χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας και του όγκου του διαλύματος, για να μεταβληθεί το pH κατά μια μονάδα;

16. Σε 400mL διαλύματος $HClO_4$, προσθέτουμε 0,0036 mol καθαρού $HClO_4$ χωρίς μεταβολή όγκου και προκύπτει διάλυμα με $pH=2$. Να βρεθεί η συγκέντρωση και το pH του αρχικού διαλύματος.

17. Αναμιγνύουμε 4L διαλύματος ισχυρής βάσης B με $pH=10$, με 0,5L διαλύματος B με $pH=11$. Να βρεθεί το pH του διαλύματος που προκύπτει. Δίνεται $\log 2=0,3$ και ότι όλα τα διαλύματα είναι στους $25^\circ C$.

18. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμίξουμε διάλυμα KOH με $pH=10$ με άλλο διάλυμα KOH με $pH=13$, για να προκύψει διάλυμα με $pH=11$. Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι στους $25^\circ C$.

19. Ποσότητα στερεού Na ($A_r=23$), προστίθεται στο νερό και ελευθερώνονται 0,224L αερίου μετρημένα σε STP. Αν το διάλυμα που προκύπτει έχει όγκο 200mL και θερμοκρασία $25^\circ C$, να βρεθούν :

α. Το pH του διαλύματος.

β. Η ποσότητα σε g του Na που προστέθηκε αρχικά στο νερό.

20. Σε 300mL διαλύματος KOH 0,01M, προσθέτουμε 1,08g στερεού NaOH ($M_r=40$) οπότε προκύπτουν 300mL διαλύματος θερμοκρασίας $25^\circ C$. Να βρεθεί το pH αυτού του διαλύματος.

21. 1500mL διαλύματος NaOH με $pH=12$, αναμιγνύονται με 500mL γάλακτος μαγνησίας (διάλυμα $Mg(OH)_2$) με $pH=12$. Να βρεθούν για το διάλυμα που προκύπτει :

α. Η συγκέντρωση κάθε μιας διαλυμένης ουσίας.

β. Το pH.

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι στους $25^\circ C$.

Ασκήσεις σχολικού Βιβλίου :

Προφορικά : 1-8.

Γραπτά : 17-36.

Υδατικά διαλύματα ασθενών ηλεκτρολυτών

1. Να βρεθεί το pH διαλύματος CH_3COOH συγκέντρωσης 0,1M στους $25^\circ C$. Δίνεται για το CH_3COOH στους $25^\circ C$ $K_a=10^{-5}$.

2. α. Να βρεθεί η K_b της βάσης A στους $25^\circ C$, αν είναι γνωστό ότι υδατικό διάλυμα της με συγκέντρωση 0,01M έχει $[OH^-]=5 \cdot 10^{-3}$ M.

β. Σε υδατικό διάλυμα 2%w/v βάσης B ($M_r=20$) στους $25^\circ C$, ο βαθμός ιοντισμού της B είναι 1%. Να βρεθεί ποια από τις βάσεις A και B είναι πιο ισχυρή.

3. Να βρεθεί το pH υδατικού διαλύματος HCN $32,4 \cdot 10^{-3}$ w/w πυκνότητας $d=5/6$ g/mL. Δίνεται για το HCN $K_a=10^{-6}$.

4. Είναι δυνατόν η χημική ισορροπία ιοντισμού ενός ασθενούς ηλεκτρολύτη να μετατοπιστεί προς τα δεξιά και ο βαθμός ιοντισμού του να μειωθεί; Αν ναι να αναφερθεί μια τέτοια περίπτωση.

5. 1L διαλύματος NH_3 έχει συγκέντρωση 0,1M και βαθμό ιοντισμού $\alpha=0,01$ στους 25°C . Αν χωρίς αλλαγή όγκου του διαλύματος προσθέσουμε 15,3g NH_3 χωρίς να αλλάξει η θερμοκρασία, να βρεθεί το pH του αρχικού και τελικού διαλύματος.

6. 500ml διαλύματος ασθενούς οξέος HA, έχει συγκέντρωση $C=0,01\text{M}$. Χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος προσθέτουμε 0,495 mol HA.

α. Να βρεθούν οι συγκεντρώσεις των ιόντων H_3O^+ και το pH πριν και μετά την προσθήκη του οξέος.

β. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του HA πριν και μετά την προσθήκη του οξέος.

γ. Να βρεθεί ο αριθμός των mol των H_3O^+ πριν και μετά την προσθήκη του οξέος.

δ. Με τη βοήθεια του προηγούμενου ερωτήματος να βρείτε προς τα πού μετατοπίστηκε η ισορροπία ιοντισμού κατά την προσθήκη του οξέος.

Δίνεται για το HA $K_a=10^{-6}$ και $K_w=10^{-14}$.

7. 50ml διαλύματος ασθενούς βάσης A, έχει συγκέντρωση $C=1\text{M}$. Το διάλυμα αραιώνεται με 4950ml νερό.

α. Να βρεθούν οι συγκεντρώσεις των ιόντων OH^- και το pH πριν και μετά την αραιώση.

β. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού της A πριν και μετά την αραιώση.

γ. Να βρεθεί ο αριθμός των mol των OH^- πριν και μετά την αραιώση.

δ. Με τη βοήθεια του προηγούμενου ερωτήματος να βρείτε προς τα πού μετατοπίστηκε η ισορροπία ιοντισμού κατά την αραιώση.

Δίνεται για την A $K_b=10^{-6}$ και $K_w=10^{-14}$.

8. 50ml διαλύματος Δ_1 ασθενούς οξέος HA 0,1M, αναμιγνύεται με 5500ml άλλου διαλύματος Δ_2 του ίδιου οξέος με συγκέντρωση 0,0001M οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 .

α. Να βρεθούν οι συγκεντρώσεις των ιόντων H_3O^+ και το pH για τα διαλύματα Δ_1 και Δ_3 .

β. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του HA στα διαλύματα Δ_1 και Δ_3 .

γ. Να βρεθεί ο αριθμός των mol των H_3O^+ στα διαλύματα Δ_1 και Δ_3 .

δ. Με τη βοήθεια του προηγούμενου ερωτήματος να βρείτε προς τα πού μετατοπίστηκε η ισορροπία ιοντισμού του διαλύματος Δ_1 κατά την ανάμιξη του με το διάλυμα Δ_2 .

Δίνεται για το HA $K_a=10^{-7}$ και $K_w=10^{-14}$.

9. Ένα διάλυμα οξέος HA αραιώνεται μέχρι ο όγκος του να εκατονταπλασιαστεί με σταθερή θερμοκρασία, οπότε το pH του μεταβάλλεται κατά δύο μονάδες. Να αποδειχθεί ότι το οξύ είναι ισχυρό.

10. Διάλυμα HClO συγκέντρωσης 0,01M έχει $\text{pH}=5$. Το διάλυμα αραιώνεται μέχρι ο όγκος του να εκατονταπλασιαστεί χωρίς να αλλάξει η θερμοκρασία του. Να βρεθεί το pH του αραιωμένου διαλύματος. Να γίνει σύγκριση με την προηγούμενη άσκηση να διατυπωθεί το σχετικό συμπέρασμα.

11. 300 mL διαλύματος οξέος HA έχει $\text{pH}=3$. Αν χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας προσθέσουμε στο διάλυμα 2,7L νερού, τότε το pH μεταβάλλεται κατά μισή μονάδα. Να εξετάσετε αν το οξύ HA είναι ασθενές ή ισχυρό.

12. Αν σε 500mL διαλύματος μονόξινης βάσης B 0,1M, προσθέτουμε x mL νερού, τότε ο αριθμός mol των ιόντων OH^- διπλασιάζεται.

α. Να εξηγήσετε γιατί η βάση B είναι ασθενής.

β. Να βρείτε το x.

Δίνεται ότι πριν και μετά την αραιώση, ο βαθμός ιοντισμού της βάσης B είναι μικρότερος από 10%.

13. Δίνονται τα δύο διαλύματα :

Διάλυμα Δ_1 HNO_3 συγκέντρωσης 0,1M όγκου 500ml.

Διάλυμα Δ_2 HCN συγκέντρωσης 0,1M όγκου 500ml.

- α. Να βρεθεί ο αριθμός των mol ιόντων H_3O^+ στα δύο διαλύματα.
β. Να βρεθεί πόσα mol της βάσης NaOH πρέπει να προσθέσουμε σε καθένα απ' τα δύο διαλύματα, για να εξουδετερωθούν πλήρως τα οξέα που περιέχονται σ' αυτά. Δίνεται για το HCN $K_a=10^{-7}$ και $K_w=10^{-14}$.

14. Για να εξουδετερωθεί πλήρως το HCOOH που περιέχεται σε 200mL διαλύματος του, απαιτείται ποσότητα διαλύματος NaOH στην οποία η ποσότητα ιόντων OH^- είναι $n=0,005$ mol. Για το διάλυμα HCOOH να βρεθούν :

- α. η ποσότητα σε mol των ιόντων H_3O^+ .
β. ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH .

Δίνεται για το HCOOH $K_a=4 \cdot 10^{-5}$.

15. Αν σε διάλυμα ασθενούς οξέος HA μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία, παρατηρούμε ότι η συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ υποδιπλασιάζεται.

- α. Να βρεθεί αν αυξήσαμε ή μειώσαμε τη θερμοκρασία του διαλύματος.
β. Αν αρχικά η σταθερά K_a του οξέος ήταν $K_a=4 \cdot 10^{-5}$, να βρεθεί η K_a' στην τελική θερμοκρασία.
γ. Να βρεθεί η % μεταβολή του βαθμού ιοντισμού του οξέος κατά τη μεταβολή της θερμοκρασίας.

Δίνεται ότι πριν και μετά τη μεταβολή της θερμοκρασίας, ο βαθμός ιοντισμού του οξέος είναι μικρότερος από 10%.

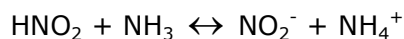
Ασκήσεις σχολικού Βιβλίου :

Προφορικά : 9-12.

Γραπτά : 37-52.

Υδατικά διαλύματα αλάτων

1. Να βρεθεί προς τα πού (δεξιά-αριστερά) είναι μετατοπισμένη η παρακάτω ισορροπία στους 25°C :



Δίνονται για τους 25°C : $K_a(\text{HNO}_2)=10^{-4}$ και $K_b(\text{NH}_3)=10^{-5}$.

2. Να βρεθεί το pH διαλύματος CH_3OH 0,1M στους 25°C .

3. Να βρεθεί το pH διαλύματος CH_3ONa 0,1M στους 25°C .

4. Διάλυμα NH_4CN έχει $\text{pH}=7$ στους 25°C . Αν στους 25°C είναι $K_a(\text{HCN})=10^{-5}$, να βρεθεί το $K_b(\text{NH}_3)$ στην ίδια θερμοκρασία.

5. Να βρεθεί το pH διαλύματος NaClO_4 συγκέντρωσης 0,1M στους 25°C .

6. Να βρεθεί το pH διαλύματος άλατος $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ (βενζοϊκό νάτριο) συγκέντρωσης 0,1M.

Δίνεται για το $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (βενζοϊκό οξύ) $K_a=10^{-9}$ και $K_w=10^{-14}$.

7. Να βρεθεί το pH διαλύματος άλατος $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$ (υδροχλωρικό άλας της αιθυλαμίνης) συγκέντρωσης 0,01M.

Δίνεται για την $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ (αιθυλαμίνη) $K_b=10^{-8}$ και $K_w=10^{-14}$.

8. Να βρεθεί το pH διαλύματος άλατος $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ συγκέντρωσης 0,1M. Δίνεται για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$ και για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ και $K_w=10^{-14}$.

Ασκήσεις σχολικού Βιβλίου :

Προφορικά : -

Γραπτά : 53-57.

Επίδραση κοινού ιόντος

1. Να γίνουν οι αντιστοιχίσεις στους παρακάτω πίνακες και να αιτιολογηθούν :

Διάλυμα	Βαθμός ιοντισμού
$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 0,1M	0,01
$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 0,1M, $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Cl}$ 0,1M	0,02

Διάλυμα	pH
$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 0,1M	10
$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ 0,1M, $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Cl}$ 0,1M	8

2. Να βρεθεί η επίδραση στο βαθμό ιοντισμού της NH_3 , αν σε διάλυμα NH_3 προσθέσουμε μικρή ποσότητα στερεού άλατος NaCN .

3. α. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού και το pH διαλύματος NH_3 0,1M θερμοκρασίας 25°C , που έχει όγκο 500mL.

β. Αν στο προηγούμενο διάλυμα προσθέσουμε χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, 2g στερεού NaOH :

i. Να εξηγήσετε ποιοτικά γιατί θα μεταβληθεί ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 .

ii. Να βρείτε το ποσοστό μεταβολής του βαθμού ιοντισμού της NH_3 .

iii. Να βρείτε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

Δίνεται για την NH_3 στους 25°C $K_b=10^{-5}$.

4. 100ml διαλύματος $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (βενζοϊκό οξύ) έχει συγκέντρωση 0,1M. Πόσα L(STP) αέριου HCl πρέπει να προσθέσουμε στο διάλυμα χωρίς αλλαγή όγκου του διαλύματος, ώστε ο βαθμός ιοντισμού του $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ να υποδεκαπλασιαστεί; Δίνεται για το $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ $K_a=10^{-5}$.

5. Σε 300ml διαλύματος NH_3 0,2M, ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 είναι 0,01. Χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και της θερμοκρασίας προσθέτουμε 3,21g άλατος NH_4Cl . Να βρεθούν :

α) Η K_b της NH_3 στη θερμοκρασία των δύο διαλυμάτων.

β) Ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στο τελικό διάλυμα. Να συγκριθεί το αποτέλεσμα με το βαθμό ιοντισμού της NH_3 πριν την προσθήκη του άλατος και να αιτιολογηθεί το αποτέλεσμα της σύγκρισης.

γ) Ο βαθμός ιοντισμού των ιόντων NH_4^+ στο τελικό διάλυμα.

6. 200mL διαλύματος Δ_1 NH_3 0,1M αναμιγνύεται με 300mL διαλύματος Δ_2 KOH 0,01M οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_3 .

α. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 στα διαλύματα Δ_1 και Δ_3 .

β. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Δ_3 .

Δίνεται $K_b(\text{NH}_3)=1,5 \cdot 10^{-5}$, $\sqrt{1,5} \cong 1,22$, $\log 6=0,78$ και ότι όλα τα διαλύματα της άσκησης είναι θερμοκρασίας 25°C .

7. Διάλυμα H_2SO_4 έχει σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$, συγκέντρωση 0,8M. Το H_2SO_4 είναι ισχυρό στην πρώτη βαθμίδα ιοντισμού του, ενώ στο δεύτερο ιοντισμό στο συγκεκριμένο διάλυμα έχει βαθμό ιοντισμού $\alpha=0,25$.

α. Να βρεθεί το pH του διαλύματος.

β. Να βρεθεί το K_a του H_2SO_4 στη δεύτερη βαθμίδα ιοντισμού του (δηλαδή στην ουσία το K_a των ιόντων HSO_4^-) στη θερμοκρασία θ .

γ. Να βρεθεί η συγκέντρωση όλων των ιόντων του διαλύματος.

8. Το διπρωτικό οξύ H_2A είναι ισχυρό στο πρώτο στάδιο ιοντισμού του και ασθενές στο δεύτερο. Διαθέτουμε δύο διαλύματα στην ίδια θερμοκρασία 25°C : το διάλυμα Δ_1 H_2A 0,02M και το διάλυμα Δ_2 NaHA 0,02M. Αν η συγκέντρωση των ιόντων A^{2-} στο διάλυμα Δ_1 είναι 0,01M να βρεθούν :

α) Η K_a του H_2A στο δεύτερο στάδιο ιοντισμού του (η K_a αυτή είναι στην ουσία η K_a των ιόντων HA^-).

β) Ο βαθμός ιοντισμού α_1 των ιόντων HA^- στο διάλυμα Δ_1 . Να συγκριθεί το αποτέλεσμα με το βαθμό ιοντισμού α_2 των ιόντων HA^- στο διάλυμα Δ_2 χωρίς να βρεθεί αριθμητικά το α_2 .

γ) Το pH του διαλύματος Δ_1 .

Δίνεται $\log 3 = 0,48$.

9. Διάλυμα Δ_1 CH_3NH_2 1M έχει όγκο 500ml. Χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος προσθέτουμε 11,2L(STP) αέριας NH_3 οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_2 . Να βρεθούν :

α) Ο βαθμός ιοντισμού της CH_3NH_2 στο Δ_1 και στο Δ_2 . Να συγκριθούν τα αποτελέσματα και να αιτιολογηθεί το αποτέλεσμα της σύγκρισης.

β) Το pH των διαλυμάτων Δ_1 και Δ_2 .

Δίνονται στη θερμοκρασία της άσκησης η οποία θεωρείται συνέχεια σταθερή, για την CH_3NH_2 $K_b = 10^{-5}$ και για την NH_3 $K_b = 9 \cdot 10^{-5}$. Επίσης δίνεται $K_w = 10^{-14}$ και $\sqrt{10} \cong 3,16$.

10. Το τριπρωτικό οξύ H_3A είναι ασθενές και στα τρία στάδια ιοντισμού του. Σε διάλυμα H_3A 0,1M οι βαθμοί ιοντισμού για τα τρία στάδια είναι αντίστοιχα $\alpha_1 = 0,6$, $\alpha_2 = 0,4$ και $\alpha_3 = 0,2$. Να βρεθούν :

α. οι συγκεντρώσεις όλων των σωματιδίων του διαλύματος.

β. οι σταθερές K_{a1} , K_{a2} και K_{a3} για τα τρία στάδια ιοντισμού του οξέος.

Ασκήσεις σχολικού Βιβλίου :

Προφορικά : -

Γραπτά : **58-65, 73-75.**

Ασκήσεις με αντίδραση

1. 300mL διαλύματος HClO_4 $\frac{1}{30}$ M, αναμιγνύεται με 200mL διαλύματος KOH 0,025M. Να βρείτε το pH του διαλύματος που προκύπτει.

2. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμίξουμε διάλυμα HCl 0,05M με διάλυμα Ca(OH)_2 0,01M, για να προκύψει διάλυμα με $\text{pH} = 11$.

3. 400mL διαλύματος HClO $1,25 \cdot 10^{-2}$ M αναμιγνύονται με 100mL διαλύματος NaOH 0,05M. Να βρεθεί το pH του διαλύματος που θα προκύψει. Δίνεται για το HClO $K_a = 10^{-6}$.

4. 600mL διαλύματος HCOOH $\frac{4}{3}$ M, αναμιγνύονται με 400mL διαλύματος Mg(OH)_2 0,5M. Να βρεθεί το pH του διαλύματος που θα προκύψει. Δίνεται για το HCOOH $K_a = 10^{-5}$.

5. 300mL διαλύματος $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ $\frac{1}{3}$ M, αναμιγνύονται με 700mL διαλύματος KOH $\frac{2}{7}$ M. Να βρεθεί το pH του διαλύματος που θα προκύψει. Δίνεται για την CH_3NH_2 $K_b = 10^{-5}$.

6. Πόσα L(STP) αερίου HCl πρέπει να προσθέσουμε σε 1100mL διαλύματος CH_3NH_2 1M που έχει $\text{pH} = 11$, χωρίς να αλλάξει ο όγκος του διαλύματος, ώστε το pH του τελικού διαλύματος να είναι 9.

7. Πόσα mL διαλύματος HNO_3 $\frac{1}{9}$ M, πρέπει να προσθέσουμε σε 100mL διαλύματος NH_3 1M που έχει $\text{pH}=11,5$, για να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=5$.

8. Πόσα mL διαλύματος NaOH 0,8M, πρέπει να προσθέσουμε σε 1,5L διαλύματος NH_4Cl $\frac{2}{15}$ M, ώστε να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=13$. Δίνεται για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ και $\sqrt{\frac{2}{1,75}} \cong 1,07$.

9. Πόσα mol HCl πρέπει να προσθέσουμε σε διάλυμα $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ που έχει όγκο 1100 mL, συγκέντρωση 1M και $\text{pH}=10$, χωρίς μεταβολή όγκου του διαλύματος, για να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=5$.

Σε όλα τα διαλύματα η θερμοκρασία είναι 25°C και άρα $K_w=10^{-14}$.

Ασκήσεις σχολικού Βιβλίου :

Προφορικά : -

Γραπτά : **66-71**.

Ρυθμιστικά διαλύματα

1. Ποια από τα παρακάτω διαλύματα είναι ρυθμιστικά;

α. HCOOH 1M/ CH_3COONa 1M

β. NaHSO_4 0,1M/ K_2SO_4 0,1M

γ. HClO_4 0,1M/ NaClO_4 0,1M

δ. CH_3NH_2 0,1M/ $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ 0,2M

ε. H_2SO_4 0,1M/ Na_2SO_4 0,1M

2. Να βρεθεί το pH του ρυθμιστικού διαλύματος HF 0,1M/ NaF 0,2M. Δίνεται για το F^- $K_b=5 \cdot 10^{-10}$.

3. Ρυθμιστικό διάλυμα NH_3 1M/ NH_4Cl 1M έχει $\text{pH}=9$. Να βρεθεί το K_a των ιόντων NH_4^+ .

4. Αναμιγνύουμε διάλυμα HCOOH 0,1M με διάλυμα HCOONa 0,2M με αναλογία όγκων 20/1. Ποιο θα είναι το pH του ρυθμιστικού διαλύματος που θα προκύψει; Δίνεται για το HCOOH $K_a=10^{-5}$.

5. Αναμιγνύουμε 800mL διαλύματος CH_3NH_2 2,5M με 1200mL διαλύματος HCl $\frac{5}{6}$

M. Να βρεθεί το pH του ρυθμιστικού διαλύματος που σχηματίζεται. Δίνεται για την CH_3NH_2 $K_b=2 \cdot 10^{-5}$ και $\log 2=0,3$.

6. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμίξουμε διάλυμα HF 1,5M με διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2M, ώστε να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH}=5$; Δίνεται για το HF $K_a=10^{-6}$.

7. Σε 200mL ρυθμιστικού διαλύματος HClO 1,5M/ NaClO 1,5M, προσθέτουμε 100mL διαλύματος HCl 0,1M. Να βρεθεί η συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο ρυθμιστικό διάλυμα πριν και μετά την προσθήκη του διαλύματος HCl και το ποσοστό μεταβολής της. Δίνεται για το HClO $K_a=10^{-8}$

8. Σε 200mL ρυθμιστικού διαλύματος HCN 2M/ NaCN 2M με $\text{pH}=5$, προσθέτουμε 800mL νερό. Να βρεθεί το pH του τελικού διαλύματος και η K_a του HCN .

9. Διαθέτουμε 300mL ρυθμιστικού διαλύματος Δ_1 CH_3COOH 1M/ CH_3COONa 1M στο οποίο προσθέτουμε :

- α) 200mL διαλύματος HCl 1,5M ή
β) 0,6mol στερεού NaOH χωρίς αλλαγή όγκου.

Να βρεθεί πόσες μονάδες άλλαξε το pH του Δ_1 στις δύο περιπτώσεις. Γιατί δεν λειτούργησε το Δ_1 σαν ρυθμιστικό διάλυμα;

Δίνεται για το CH_3COOH $K_a=10^{-6}$, $\log 1,2=0,08$.

10. Ρυθμιστικό διάλυμα όγκου 200 ml περιέχει HCOOH 0,2 M και HCOONa 0,4 M. Το διάλυμα αραιώνεται μέχρι να δεκαπλασιαστεί ο όγκος του. Να βρεθούν το pH, ο βαθμός ιοντισμού των HCOOH και HCOO^- και η ποσότητα (mol) των ιόντων OH^- πριν και μετά την αραιώση. Προς τα πού μετατοπίστηκε η ισορροπία ιοντισμού των ιόντων HCOO^- κατά την αραιώση; Δίνεται για το HCOOH $K_a=2 \cdot 10^{-4}$.

Σε όλες τις ασκήσεις τα διαλύματα είναι στους 25°C όπου $K_w=10^{-14}$ και με βάση τα δεδομένα επιτρέπονται να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Ασκήσεις σχολικού Βιβλίου :

Προφορικά : 13.

Γραπτά : 76-86.

Δείκτες-Ογκομέτρηση

1. Σε διάλυμα HCl 0,01M προσθέτουμε λίγες σταγόνες δείκτη ΗΔ, ο οποίος είναι ασθενές οξύ με $K_a=10^{-4}$. Τα μόρια του ΗΔ έχουν χρώμα κίτρινο, ενώ τα ιόντα Δ^- έχουν χρώμα κόκκινο.

α) Να βρεθεί το χρώμα του διαλύματος

β) Να βρεθεί ο λόγος $\frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]}$ στο διάλυμα.

2. Σε διάλυμα NH_3 συγκέντρωσης 0,1M, έχουν προστεθεί μερικές σταγόνες δείκτη ΗΔ ο οποίος είναι ασθενές οξύ με $K_a=10^{-9}$. Τα μόρια ΗΔ είναι άχρωμα ενώ τα ιόντα Δ^- είναι μπλε. Αν στο διάλυμα ισχύει η σχέση $[\Delta^-]=100[\text{H}\Delta]$ να βρεθούν :

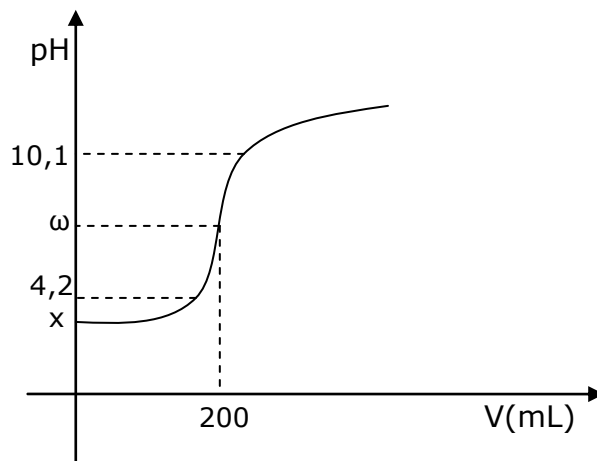
α) το χρώμα του διαλύματος

β) το pH του διαλύματος

γ) Η σταθερά K_b της NH_3 .

3. Δείκτης Β είναι ασθενής βάση με $K_b=10^{-5}$. Αν τα μόρια Β έχουν χρώμα κόκκινο και τα ιόντα BH^+ έχουν χρώμα πράσινο, να βρεθεί το χρώμα ενός διαλύματος που περιέχει το δείκτη Β για τις διάφορες τιμές του pH.

4. 20mL διαλύματος HNO_3 άγνωστης συγκέντρωσης C, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M. Το pH του διαλύματος σε συνάρτηση με τον όγκο του διαλύματος NaOH που έχει προστεθεί δίνεται στο παρακάτω σχήμα :



Αν το σημείο ω αντιστοιχεί στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης να βρεθούν :

- Η συγκέντρωση C.
- Οι αριθμοί x και ω .
- Ποιος από τους δείκτες Α με $K_a=10^{-2}$, Β με $K_a=10^{-4}$, Γ με $K_a=10^{-7}$, Δ με $K_a=10^{-8}$ και Ε με $K_a=10^{-10}$, είναι κατάλληλος να χρησιμοποιήσουμε για να βρούμε το τελικό σημείο της ογκομέτρησης;

5. 400 mL διαλύματος NH_3 άγνωστης συγκέντρωσης C, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl 0,2M. Αν το ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης συμβαίνει όταν έχουν προστεθεί 100mL πρότυπου διαλύματος, να βρεθούν :

- Η άγνωστη συγκέντρωση C.
- Το pH του αρχικού διαλύματος της NH_3 .
- Το pH του διαλύματος που σχηματίζεται όταν στο αρχικό διάλυμα της NH_3 έχουν προστεθεί 50mL πρότυπου διαλύματος.
- Το pH στο ισοδύναμο σημείο.
- Το pH του διαλύματος που σχηματίζεται όταν στο αρχικό διάλυμα της NH_3 έχουν προστεθεί 600mL πρότυπου διαλύματος.
- Να γίνει η γραφική παράσταση του pH του άγνωστου διαλύματος σε συνάρτηση με τον όγκο σε mL του πρότυπου διαλύματος που έχει προστεθεί.

Δίνεται για την NH_3 $K_b=2 \cdot 10^{-5}$ και $\log 2=0,3$.

Δίνεται για όλες τις ασκήσεις ότι :

- Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C και άρα $K_w=10^{-14}$.
- Λόγω της μικρής τους ποσότητας οι δείκτες να θεωρηθεί ότι δεν επηρεάζουν το pH των διαλυμάτων μέσα στα οποία βρίσκονται.
- Με βάση τα δεδομένα των ασκήσεων επιτρέπονται όλες οι γνωστές προσεγγίσεις.

Ασκήσεις σχολικού Βιβλίου :

Προφορικά : 14.

Γραπτά : 87-90.

Εργαστήριο

1. Σε ογκομετρική φιάλη εισάγονται 50mL διαλύματος CH_3COOH 2M και 25mL διαλύματος NaOH 2M. Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται στα 100mL. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των CH_3COONa και CH_3COOH στο τελικό διάλυμα και να υπολογίσετε το pH του διαλύματος. Δίνεται για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$ και $K_w=10^{-14}$.

2. Σε ογκομετρική φιάλη εισάγονται 50mL διαλύματος NH_3 2M και 25mL διαλύματος HCl 2M. Το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται στα 100mL. Να υπολογίσετε τις συγκεντρώσεις των NH_4Cl και NH_3 στο τελικό διάλυμα και να υπολογίσετε το pH του διαλύματος. Δίνεται για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ και $K_w=10^{-14}$.

3. Από δείγμα του εμπορίου λαμβάνονται 5mL ξύδι και φέρονται σε ογκομετρική φιάλη όπου αραιώνονται με νερό μέχρι όγκο 250mL. Από το αραιωμένο διάλυμα λαμβάνονται 50mL και προστίθενται σ' αυτό δύο σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Το διάλυμα αυτό ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M. Αν μέχρι το τελικό σημείο της ογκομέτρησης καταναλώθηκαν x mL διαλύματος NaOH :

α) να βρεθεί η συγκέντρωση C και η %w/v περιεκτικότητα σε CH_3COOH του ξυδιού του εμπορίου σε συνάρτηση με το x.

β) Αν $x=10$ mL, να δικαιολογηθεί γιατί η φαινολοφθαλεΐνη είναι κατάλληλος δείκτης για αυτήν την ογκομέτρηση.

Δίνεται ότι η φαινολοφθαλεΐνη είναι άχρωμη για $\text{pH}<8$ και κόκκινη για $\text{pH}>10$. Επίσης δίνεται για το CH_3COOH $K_a=10^{-5}$, $K_w=10^{-14}$, $\log 60=1,78$ και τα ατομικά βάρη του C=12, του H=1 και του O=16.

Συνδυαστικές ασκήσεις σχολικού βιβλίου

Από το σχολικό βιβλίο οι ασκήσεις : 108, 109 (όχι το ερώτημα γ), 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 (όχι το ερώτημα γ), 118, 119, 121, 122, 123 (όχι το ερώτημα γ).

Θέματα πανελληνίων στο κεφάλαιο 5

2009

ΘΕΜΑ 1-πολλαπλής επιλογής

Από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα είναι ρυθμιστικό το :

- α. H_2SO_4 (0,1M)- Na_2SO_4 (0,1M)
- β. HCl (0,1M)- NH_4Cl (0,1M)
- γ. HCOOH (0,1M)- HCOONa (0,1M)
- δ. NaOH (0,1M)- CH_3COONa (0,1M)

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 1-Σωστό-Λάθος

Ο προσδιορισμός του τελικού σημείου της ογκομέτρησης υδατικού διαλύματος CH_3COOH με υδατικό διάλυμα NaOH γίνεται με δείκτη που έχει $\text{p}K_a=5$.

Μονάδα 1

ΘΕΜΑ 2

Δίνεται ο πίνακας :

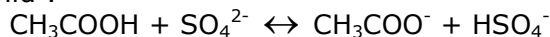
K_a	Οξύ	Συζυγής βάση	K_b
10^{-2}	HSO_4^-	SO_4^{2-}	
10^{-5}	CH_3COOH	CH_3COO^-	

α. Να μεταφέρετε στο τετράδιο σας τον πίνακα συμπληρώνοντας κατάλληλα τις τιμές K_b των συζυγών βάσεων.

Δίνεται ότι η θερμοκρασία είναι 25°C , όπου $K_w=10^{-14}$.

Μονάδες 2

β. Με βάση τον πίνακα να προβλέψετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η παρακάτω ισορροπία :



Μονάδα 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ 4

Υδατικό διάλυμα Δ₁ περιέχει NH₃ συγκέντρωσης 0,1M.

1. 100mL του Δ₁ αραιώνονται με x L νερού και προκύπτει διάλυμα Δ₂. Το pH του Δ₂ μεταβλήθηκε κατά 1 μονάδα σε σχέση με το pH του Δ₁. Να υπολογίσετε τον όγκο x του νερού που προστέθηκε.

Μονάδες 6

2. Σε 100 mL του Δ₁ προστίθενται 0,4g στερεού NaOH, χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 1 L (διάλυμα Δ₃). Να υπολογίσετε :

α. Το βαθμό ιοντισμού της NH₃ στο Δ₃.

β. Το pH του Δ₃.

Μονάδες 10

3. Στο διάλυμα Δ₃ προστίθενται 0,02 mol HCl χωρίς να μεταβάλλεται ο όγκος του διαλύματος και προκύπτει διάλυμα Δ₄. Να υπολογίσετε το pH του Δ₄.

Μονάδες 9

Δίνονται :

- Η σταθερά ιοντισμού της NH₃: $K_b=10^{-5}$

- Η σχετική μοριακή μάζα M_r του NaOH: M_r=40

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία θ=25°C, όπου $K_w=10^{-14}$.

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

2010

ΘΕΜΑ 1-πολλαπλής επιλογής

1. Το συζυγές οξύ του NH₂⁻ είναι:

α. NH₃

β. NH₄⁺

γ. NH₂OH

δ. NO₂⁻

Μονάδες 5

2. Ποια από τις επόμενες ουσίες, όταν διαλυθεί στο νερό, δεν αλλάζει το pH του;

α. CH₃COOK

β. NaF

γ. NH₄Cl

δ. Ca(NO₃)₂

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 1-Σωστό-Λάθος

1. Για την ογκομέτρηση ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση, κατάλληλος δείκτης είναι αυτός με pK_a=2.

2. Το pH υδατικού διαλύματος H₂SO₄ 0,1M είναι 1.

Μονάδες 1 το καθένα

ΘΕΜΑ 2

Να αιτιολογήσετε την επόμενη πρόταση:

Το pH του καθαρού νερού στους 80°C είναι μικρότερο του 7.

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ 4

Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH₃COOH 0,1M (διάλυμα Y₁) και CH₃COOH 0,2M (διάλυμα Y₂).

Δ1. Να βρεθεί πόσα mL H₂O πρέπει να προστεθούν σε 100mL διαλύματος Y₁, ώστε να τριπλασιαστεί ο βαθμός ιοντισμού του CH₃COOH;

Μονάδες 6

Δ2. Σε 100 mL διαλύματος Y₂ προσθέτουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,1M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y₃. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y₃.

Μονάδες 6

Δ3. Σε 100 mL διαλύματος Y₂ προσθέτουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,2M, οπότε προκύπτει διάλυμα Y₄. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Y₄.

Μονάδες 6

Δ4. Να βρεθεί πόσα mL διαλύματος NaOH 0,1M πρέπει να προστεθούν σε 101 mL του διαλύματος Y₂, ώστε να προκύψει διάλυμα Y₅ με pH=7;

Μονάδες 7

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$, $K_{\text{a}}(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_{\text{w}}=10^{-14}$
- Κατά την ανάμειξη των διαλυμάτων δεν προκύπτει μεταβολή των όγκων των διαλυμάτων.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

2011

ΘΕΜΑ 1-πολλαπλής επιλογής

1. Από τα παρακάτω ανιόντα, ισχυρότερη βάση κατά Brønsted-Lowry είναι:

- α. HCOO^-
 β. NO_3^-
 γ. Cl^-
 δ. ClO_4^-

2. Από τα παρακάτω διαλύματα, μεγαλύτερη ρυθμιστική ικανότητα έχει:

- α. CH_3COOH 0,1M – CH_3COONa 0,1M
 β. CH_3COOH 0,01M – CH_3COONa 0,01M
 γ. CH_3COOH 0,5M – CH_3COONa 0,5M
 δ. CH_3COOH 1,0M – CH_3COONa 1,0M

Μονάδες 5 το καθένα

ΘΕΜΑ 1-Σωστό-Λάθος

Το pH υδατικού διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 10^{-8} M είναι 6.

Μονάδα 1

ΘΕΜΑ 2

Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:

1. Η αντίδραση: $\text{HNO}_3 + \text{F}^- \leftrightarrow \text{NO}_3^- + \text{HF}$, είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά.
 2. Κατά την αραιώση ρυθμιστικού διαλύματος σε σχετικά μικρά όρια, το pH του διατηρείται πρακτικά σταθερό.
 3. Το pH στο ισοδύναμο σημείο, κατά την ογκομέτρηση διαλύματος NH_3 με πρότυπο διάλυμα HCl, είναι μικρότερο του 7.

Μονάδες 2 το καθένα

ΘΕΜΑ 4

Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα CH_3COONa 0,1M (διάλυμα A) και NaF 1M (διάλυμα B).

Δ1. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος A.

Μονάδες 4

Δ2. Πόσα mL H_2O πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL του διαλύματος A, για να μεταβληθεί το pH του κατά μία μονάδα;

Μονάδες 6

Δ3. Πόσα mL διαλύματος HCl 0,01M πρέπει να προσθέσουμε σε 10 mL διαλύματος A, για να προκύψει ρυθμιστικό διάλυμα με pH=5;

Μονάδες 6

Δ4. 10 mL του διαλύματος A αναμειγνύονται με 40 mL του διαλύματος B και προκύπτουν 50 mL διαλύματος Γ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Γ.

Μονάδες 9

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^{\circ}\text{C}$, $K_{\text{a}}(\text{CH}_3\text{COOH})=10^{-5}$, $K_{\text{a}}(\text{HF})=10^{-4}$, $K_{\text{w}}=10^{-14}$

- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

2012

ΘΕΜΑ 1 (Πολλαπλής Επιλογής)

1. Από τα επόμενα οξέα ισχυρό σε υδατικό διάλυμα είναι το:

- α. HNO_2
- β. HClO_4
- γ. HF
- δ. H_2S

Μονάδες 5

2. Να διατυπώσετε τον ορισμό των δεικτών (οξέων-βάσεων).

Μονάδες 2

ΘΕΜΑ 2 (Σωστό-Λάθος με αιτιολόγηση)

γ. Σε υδατικό διάλυμα H_2SO_4 0,1 M, η $[\text{H}_3\text{O}^+]=0,2$ M στους 25°C .

δ. Σε διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικής βάσης B, προσθέτουμε στερεό NaOH , χωρίς μεταβολή όγκου. Ο βαθμός ιοντισμού της βάσης B θα αυξηθεί.

ΘΕΜΑ 4

Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα: Διάλυμα Y1: ασθενές μονοπρωτικό οξύ HA 0,1M
Διάλυμα Y2: NaOH 0,1M

Δ1. Αναμειγνύουμε 20 mL διαλύματος Y1 με 10 mL διαλύματος Y2, οπότε προκύπτει διάλυμα Y3 με $\text{pH}=4$. Να υπολογιστεί η σταθερά ιοντισμού K_a του HA.

Μονάδες 5

Δ2. Σε 18 mL διαλύματος Y1 προσθέτουμε 22 mL διαλύματος Y2 και προκύπτει διάλυμα Y4. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Y4.

Μονάδες 8

Δ3. Υδατικό διάλυμα ασθενούς μονοπρωτικού οξέος HB όγκου 60 mL (διάλυμα Y5) ογκομετρείται με το διάλυμα Y2. Βρίσκουμε πειραματικά ότι, όταν προσθέσουμε 20 mL διαλύματος Y2 στο διάλυμα Y5, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=4$, ενώ, όταν προσθέσουμε 50 mL διαλύματος Y2 στο διάλυμα Y5, προκύπτει διάλυμα με $\text{pH}=5$. Να βρεθούν:

- α) η σταθερά ιοντισμού K_a του οξέος HB (μονάδες 6)
- β) το pH στο ισοδύναμο σημείο της πιο πάνω ογκομέτρησης. (μονάδες 6)

Μονάδες 12

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25^\circ\text{C}$
- $K_w=10^{-14}$
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

2013

ΘΕΜΑ 1

Να αναφέρετε με βάση τους ορισμούς:

- α. τρεις διαφορές μεταξύ της βάσης κατά Arrhenius και της βάσης κατά Brønsted-Lowry. (μονάδες 3)
- β. δύο διαφορές μεταξύ της ηλεκτρολυτικής διάστασης και του ιοντισμού των ηλεκτρολυτών. (μονάδες 2)

ΘΕΜΑ 2 (Σωστό-Λάθος με αιτιολόγηση)

α. Το καθαρό H_2O στους 80°C είναι όξινο.

β. Το HS^- , σε υδατικό διάλυμα, είναι αμφιπρωτική ουσία.

γ. Σε υδατικό διάλυμα θερμοκρασίας 25°C , το συζυγές οξύ της NH_3 ($K_b=10^{-5}$) είναι ισχυρό οξύ.

ΘΕΜΑ 4

Διαθέτουμε τα υδατικά διαλύματα:

- Διάλυμα A: CH_3COOH 0,2 M ($K_a=10^{-5}$)

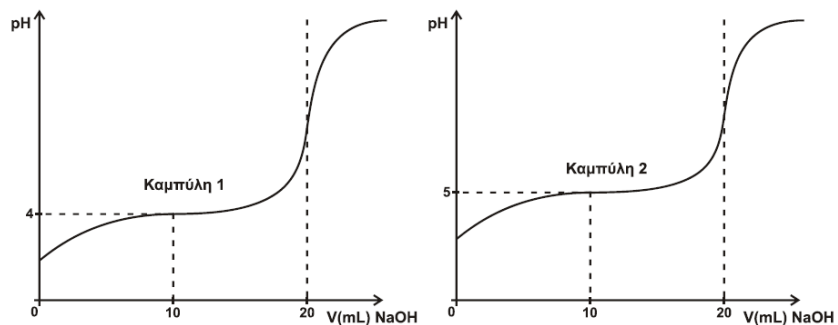
- Διάλυμα Β: NaOH 0,2 Μ
- Διάλυμα Γ: HCl 0,2 Μ

Δ1. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος, που προκύπτει με ανάμειξη 50 mL διαλύματος Α με 50 mL διαλύματος Β. **Μονάδες 4**

Δ2. 50 mL διαλύματος Α αναμειγνύονται με 100 mL διαλύματος Β και το διάλυμα που προκύπτει αραιώνεται με H_2O μέχρι όγκου 1 L, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Δ. **Μονάδες 5**

Δ3. Προσθέτουμε 0,15 mol στερεού NaOH σε διάλυμα, που προκύπτει με ανάμειξη 500 mL διαλύματος Α με 500 mL διαλύματος Γ, οπότε προκύπτει διάλυμα Ε. Να υπολογιστεί το pH του διαλύματος Ε. **Μονάδες 8**

Δ4. Οι καμπύλες (1) και (2) παριστάνουν τις καμπύλες ογκομέτρησης ίσων όγκων διαλύματος Α και ενός διαλύματος οξέος HB με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,2 Μ.



α. Ποια καμπύλη αντιστοιχεί στο CH_3COOH και ποια στο HB; (μονάδες 2)

β. Να υπολογιστεί η τιμή K_a του οξέος HB. (μονάδες 3)

γ. Να υπολογιστεί το pH στο Ισοδύναμο Σημείο κατά την ογκομέτρηση του HB. (μονάδες 3)

Μονάδες 8

Δίνεται ότι:

- Όλα τα διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία $\theta=25\text{ }^\circ\text{C}$
- $K_w=10^{-14}$
- Κατά την προσθήκη στερεού σε διάλυμα, ο όγκος του διαλύματος δε μεταβάλλεται.
- Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ, **ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ**

Εισαγωγή στην κβαντική μηχανική-πρότυπο Bohr

Ομάδα Α

Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές ή Λάθος και να αιτιολογήσετε αυτές που είναι λάθος :

- 1.** Το πρότυπο του Bohr βασίζεται εξ ολοκλήρου στις αρχές της κλασικής φυσικής και καθόλου στην κβαντική θεωρία.
- 2.** Η ενέργεια του ηλεκτρονίου (σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr), είναι μεγαλύτερη αν το άτομο του υδρογόνου είναι σε διεγερμένη παρά στη θεμελιώδη κατάσταση.
- 3.** Το πρότυπο του Bohr εξήγησε το ότι το φάσμα της ακτινοβολίας που εκπέμπει το αέριο υδρογόνο, είναι γραμμικό.
- 4.** Στο πείραμα της περίθλασης των ηλεκτρονίων σε κρυσταλλικό πλέγμα, εκδηλώνεται ο κυματικός χαρακτήρας των ηλεκτρονίων.
- 5.** Ο κυματικός χαρακτήρας μιας κινούμενης μπάλας του τένις, είναι μη ανιχνεύσιμος και τα σφάλματα λόγω της αρχής της αβεβαιότητας του Heisenberg αμελητέα.
- 6.** Το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο κατασκευάστηκε όταν έγινε κατανοητή η σωματιδιακή φύση του ηλεκτρονίου.
- 7.** Η αρχή της αβεβαιότητας του Heisenberg επιβεβαίωσε το πρότυπο του Bohr.
- 8.** Σύμφωνα με την κβαντική μηχανική, τα ηλεκτρόνια είναι συγχρόνως και σωματίδια και κύματα.
- 9.** Σύμφωνα με την κβαντική μηχανική, ακόμα και αν μπορούσαμε να μειώσουμε απεριόριστα τα πειραματικά σφάλματα σε μια μέτρηση, πάλι θα υπήρχε κάποιο σφάλμα (αβεβαιότητα) σε κάποια παράμετρο της μέτρησης.
- 10.** Όταν "παρατηρούμε" ένα ηλεκτρόνιο, αυτό συμπεριφέρεται ή σαν σωματίδιο ή σαν κύμα.
- 11.** Οι πιθανές τιμές της ενέργειας του ηλεκτρονίου του υδρογόνου που υπολογίζονται με βάση την εξίσωση Schrodinger, είναι ίδιες με αυτές που υπολογίζονται με βάση το πρότυπο του Bohr.
- 12.** Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, η ενέργεια μιας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπει το άτομο του υδρογόνου μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή ενώ σύμφωνα με τη μεταγενέστερη κβαντική μηχανική είναι κβαντισμένη (δηλαδή μπορεί να πάρει μόνο ορισμένες τιμές).
- 13.** Από τη λύση της εξίσωσης του Schrodinger μπορούμε πάντα να βρούμε τη θέση ενός κβαντικού σωματιδίου.
- 14.** Το τροχιακό μας δείχνει την τροχιά που διαγράφει το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου.

- 15.** Σύμφωνα με την κβαντική μηχανική τα ηλεκτρόνια μπορούν να περάσουν σε ορισμένα πειράματα το ένα μέσα από το άλλο.
- 16.** Η συμπεριφορά ενός φυσικού αντικειμένου (σωματιδιακή ή κυματική), εξαρτάται από τη μέθοδο παρατήρησης μας.
- 17.** Σε κάποιο σημείο A του χώρου κάποια χρονική στιγμή t , η κυματοσυνάρτηση ψ έχει τιμή $\psi(A)=0,2$ και σε κάποιο σημείο B την ίδια χρονική στιγμή έχει τιμή $\psi(B)=0,1$. Αυτό σημαίνει ότι το ηλεκτρόνιο τη στιγμή t , έχει διπλάσια πιθανότητα να είναι στο σημείο A από ότι έχει να είναι στο σημείο B.

Ομάδα Β

Να λύσετε τα παρακάτω προβλήματα. Σε όσα προβλήματα χρειαστεί, να θεωρηθεί γνωστό ότι η ταχύτητα του φωτός στο κενό είναι $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, η σταθερά του Planck είναι $h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, ο αριθμός του Avogadro είναι $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ και η ενέργεια του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου όταν αυτό βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr είναι $E_1=-2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J} = -13,6 \text{ eV}$.

1. Μονοχρωματική ακτινοβολία (δηλαδή ακτινοβολία που όλα τα φωτόνια της έχουν την ίδια συχνότητα) μήκους κύματος $\lambda=100 \text{ nm}$, έχει ενέργεια $E=198,9 \text{ J}$. Να βρεθεί ο αριθμός των φωτονίων της ακτινοβολίας.

2. Ηλεκτρόνιο περιστρέφεται σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr στην τροχιά με κύριο κβαντικό αριθμό $n=3$ σε άτομο υδρογόνου.

α. Να βρεθεί η ενέργεια του ηλεκτρονίου σε αυτήν την τροχιά ($n=3$).

β. Να βρεθούν τα μήκη κύματος των φωτονίων που πιθανόν να εκπέμπει αυτό το άτομο κατά την αποδιέγερση του.

3. Άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr :

α. Να βρεθεί η ενέργεια ιοντισμού του ατόμου.

β. Να βρεθεί η κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου στο άπειρο, αν το άτομο απορροφήσει ενέργεια $E=3 \cdot 10^{-18} \text{ J}$.

4. Άτομο υδρογόνου βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση. Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr να βρεθεί ο κύριος κβαντικός αριθμός της τροχιάς που θα καταλήξει το ηλεκτρόνιο, αν το άτομο απορροφήσει ενέργεια $E=1,635 \cdot 10^{-18} \text{ J}$.

5. Κατά τη μετάβαση ηλεκτρονίου ατόμου υδρογόνου σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr από την τροχιά με $n=3$ στην τροχιά με $n=1$, εκπέμπεται φωτόνιο συχνότητας f_α και μήκους κύματος λ_α . Κατά τη μετάβαση ηλεκτρονίου από την τροχιά με $n=3$ στην τροχιά με $n=2$, εκπέμπεται φωτόνιο συχνότητας f_β και μήκους κύματος λ_β και κατά τη μετάβαση ηλεκτρονίου από την τροχιά με $n=2$ στην τροχιά με $n=1$, εκπέμπεται φωτόνιο συχνότητας f_γ και μήκους κύματος λ_γ . Ναδειχθεί ότι :

α. $f_\alpha=f_\beta+f_\gamma$

β. $\lambda_\alpha = \frac{\lambda_\beta \lambda_\gamma}{\lambda_\beta + \lambda_\gamma}$.

6. Πόση ενέργεια απαιτείται για τον ιοντισμό 2mol ατόμων υδρογόνου σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr;

7. Να βρεθεί το μήκος κύματος κατά De Broglie των παρακάτω σωμάτων :

α. ηλεκτρονίου ταχύτητας $u=10^6 \text{ m/s}$ ($m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$).

β. πρωτόνιο ταχύτητας $u=10^6 \text{ m/s}$ ($m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$).

γ. σφαίρα ταχύτητας $u=800 \text{ m/s}$ και μάζας $m=10^{-2} \text{ Kg}$.

δ. Μπαλάκι του τένις ταχύτητας $u=50\text{m/s}$ και μάζας $m=5,68\cdot 10^{-2}\text{Kg}$.

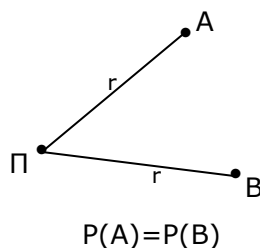
Σε ποια από τα παραπάνω σώματα μπορούν να ανιχνευτούν οι κυματικές τους ιδιότητες;

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου :

προφορικά :1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 και γραπτά : 24, 25, 27, 29.

Κβαντικοί αριθμοί-τροχιακά

1. Ποιοι κβαντικοί αριθμοί προσδιορίζουν πλήρως ένα τροχιακό;
2. Ποιοι κβαντικοί αριθμοί προσδιορίζουν πλήρως την κατάσταση ενός ηλεκτρονίου;
3. Περιέχουν όλες οι στιβάδες τον ίδιο αριθμό τροχιακών; Να δοθεί ένα παράδειγμα.
4. Ποιοι είναι οι κβαντικοί αριθμοί που προσδιορίζουν το τροχιακό με σύμβολο $3p_z$;
5. Σε ποιο από τα τροχιακά $2s$, $3p_x$, $3p_y$ η πιθανότητα να βρεθεί το ηλεκτρόνιο σε κάποια θέση σε απόσταση r από τον πυρήνα είναι ανεξάρτητη της κατεύθυνσης της θέσης αυτής;



6. Ποιοι είναι οι κβαντικοί αριθμοί ενός ηλεκτρονίου που η κατάσταση του περιγράφεται από τροχιακό της στιβάδας K και περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό του όπως οι δείκτες του ρολογιού;
7. Ποιος κβαντικός αριθμός μας δείχνει :
 - α. την έλξη πυρήνα-ηλεκτρονίου
 - β. την άπωση μεταξύ των ηλεκτρονίων
 - γ. το μαγνητικό πεδίο που δημιουργεί το ηλεκτρόνιο με την κίνηση του.
8. Πόσους υποφλοιούς περιέχει η στιβάδα M ;
9. Ηλεκτρόνιο A περιγράφεται από τροχιακό $3s$ και ηλεκτρόνιο B περιγράφεται από τροχιακό $3p_z$. Ποιο από τα δύο ηλεκτρόνια έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να βρεθεί πολύ κοντά στον πυρήνα;
10. Σε ποια από τις στιβάδες M και N περιέχονται περισσότερα d τροχιακά;
11. Πόσες p υποστιβάδες περιέχονται στη στιβάδα L ;
12. Πόσα p τροχιακά περιέχονται στη στιβάδα L ;
13. Σε ποιο από τα τροχιακά $2s$, $3s$ το ηλεκτρόνιο έχει μεγαλύτερη πιθανότητα να βρεθεί σε ένα σημείο A μακριά από τον πυρήνα;
14. Πόσα f τροχιακά περιέχει μια f υποστιβάδα;

15. Πόσα τροχιακά περιέχονται στην υποστιβάδα 5g;

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου :

προφορικά :8, 10

γραπτά : 9, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38.

Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων

1. Στο άτομο του υδρογόνου πότε το ηλεκτρόνιο έχει μεγαλύτερη ενέργεια όταν βρεθεί στην υποστιβάδα 2s ή στην υποστιβάδα 2p;

2. Στο άτομο του ιόντος ηλίου He^+ πότε το ηλεκτρόνιο έχει μεγαλύτερη ενέργεια όταν βρεθεί στην υποστιβάδα 2s ή στην υποστιβάδα 2p;

3. Στο άτομο του σιδήρου ποιο ηλεκτρόνιο έχει μεγαλύτερη ενέργεια ένα που βρίσκεται στην υποστιβάδα 2s ή ένα που βρίσκεται στην υποστιβάδα 2p;

4. Να βρεθούν τρία στοιχεία (οι ατομικοί τους αριθμοί) στα οποία στη θεμελιώδη κατάσταση έχουν ηλεκτρόνια σε μια στιβάδα χωρίς να είναι συμπληρωμένη η προηγούμενη της.

5. Να βρεθεί ένα στοιχείο (ο ατομικός του αριθμός) στο οποίο στη θεμελιώδη κατάσταση υπάρχουν ηλεκτρόνια σε μια στιβάδα χωρίς να είναι συμπληρωμένες οι δύο προηγούμενες της.

6. Ποιος είναι ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων για τη στιβάδα M; Να δικαιολογηθεί η απάντηση.

7. Ποια είναι η απόλυτη τιμή του αθροίσματος των κβαντικών αριθμών s, p, n, m_s των ηλεκτρονίων του στοιχείου ${}_{27}\text{Co}$ στη θεμελιώδη κατάσταση;

8. Πόσα μονήρη ηλεκτρόνια υπάρχουν στο άτομο ${}_{15}\text{P}$ στη θεμελιώδη κατάσταση;

9. Να γίνει η ηλεκτρονιακή κατανομή κατά υποστιβάδες για το στοιχείο ${}_{28}\text{Ni}$ και για το ιόν ${}_{28}\text{Ni}^{1+}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

10. Να γίνει η ηλεκτρονιακή κατανομή κατά υποστιβάδες και κατά στιβάδες για το στοιχείο ${}_{17}\text{Cl}$ και για το ιόν ${}_{17}\text{Cl}^{1-}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

11. Να γίνει η ηλεκτρονιακή κατανομή κατά τροχιακά για το στοιχείο ${}_{33}\text{As}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

12. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός ενός στοιχείου του οποίου η ηλεκτρονιακή κατανομή κατά υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση είναι η $[\text{Ar}]3d^34s^2$.

13. Πόσα ηλεκτρόνια έχει στην εξωτερική στιβάδα το στοιχείο ${}_{42}\text{Mo}$ στη θεμελιώδη κατάσταση;

14. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός των στοιχείων τα οποία έχουν εξωτερική στιβάδα τη N και η απόλυτη τιμή του αθροίσματος των κβαντικών αριθμών s, p, n, m_s των ηλεκτρονίων τους είναι 1 στη θεμελιώδη κατάσταση.

15. Να γίνει η ηλεκτρονιακή κατανομή κατά υποστιβάδες του στοιχείου ${}_{4}\text{Be}$ αν δεν υπήρχε η απαγορευτική αρχή του Pauli.

16. Ποια είναι η τάξη του εκφυλισμού για ένα ηλεκτρόνιο που βρίσκεται στην υποστιβάδα 2p :

α. στο άτομο του υδρογόνου

β. σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο
(τάξη εκφυλισμού είναι ο αριθμός των τροχιακών που έχουν την ίδια ενέργεια)

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου :

προφορικά : 11, 12 και γραπτά : εφαρμογή σελίδας 16 (κατά υποστιβάδες, κατά στιβάδες και κατά τροχιακά), 31, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 74, 76.

Περιοδικός Πίνακας

1. Να βρείτε χωρίς να βλέπετε τον περιοδικό πίνακα, πόσα στοιχεία περιέχει κάθε μια από τις πρώτες έξι περιόδους του περιοδικού πίνακα.

2. Σε ποιον τομέα του περιοδικού πίνακα ανήκουν τα ευγενή αέρια;

3. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας :

ομάδα	αριθμός ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας
13	
VIA	
IVB	
4	
s^2	
p^3	
d^6	
f^{10}	

4. Να βρείτε τη θέση των στοιχείων $_{38}\text{Sr}$, $_{41}\text{Nb}$, $_{54}\text{Xe}$, $_{92}\text{U}$ στον περιοδικό πίνακα (ομάδα, περίοδος) χωρίς να γίνει χρήση του περιοδικού πίνακα.

5. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός των στοιχείων Α, Β και Γ αν η θέση τους στον περιοδικό πίνακα είναι η παρακάτω :

	περίοδος	ομάδα
A	3	14
B	5	VB
Γ	6	f^4

6. Να βρεθεί ποιο από τα στοιχεία $_{39}\text{Y}$, $_{43}\text{Tc}$, $_{46}\text{Pd}$ είναι περισσότερο παραμαγνητικό.
Υπόδειξη : Όσο περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια έχει ένα στοιχείο τόσο περισσότερο παραμαγνητικό είναι.

7. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του τέταρτου ευγενούς αερίου και του τέταρτου αλογόνου.

8. Πως λέγονται τα στοιχεία που έχουν εξωτερική ηλεκτρονιακή δομή $(n-1)d^x ns^2$ με $x=1, 2, \dots, 10$;

9. Να βρεθεί σε ποιο τομέα του περιοδικού πίνακα θα βρισκόταν ένα υποθετικό στοιχείο με ατομικό αριθμό $Z=122$.

10. Ποια είναι η διαφορά στην ηλεκτρονιακή κατανομή ,στη θεμελιώδη κατάσταση, των στοιχείων των κύριων ομάδων (τομείς s και p) απ' τα στοιχεία των δευτερευουσών ομάδων (τομείς d και f);

11. Να βρείτε τον ατομικό αριθμό των στοιχείων που έχουν εξωτερική στιβάδα τη $n=4$. Ποιο τμήμα του περιοδικού πίνακα καταλαμβάνουν αυτά τα στοιχεία;

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου :

προφορικά : 15, 16, 17

γραπτά : 13, 14, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

Ατομική ακτίνα-Ενέργεια Ιοντισμού

1. Να συγκρίνετε τις ατομικές ακτίνες για τα παρακάτω ζεύγη στοιχείων :

- α. ${}_4\text{Be}$ και ${}_8\text{O}$
- β. ${}_{15}\text{P}$ και ${}_{51}\text{Sb}$
- γ. ${}_9\text{F}$ και ${}_{20}\text{Ca}$
- δ. ${}_{23}\text{V}$ και ${}_{41}\text{Nb}$

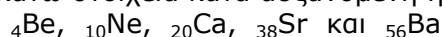
Να αιτιολογηθούν οι επιλογές.

2. Να συγκρίνετε τις ενέργειες πρώτου ιοντισμού για τα παρακάτω ζεύγη :

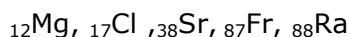
- α. ${}_{11}\text{Na}$ και ${}_{14}\text{Si}$
- β. ${}_{32}\text{Ge}$ και ${}_{82}\text{Pb}$
- γ. ${}_7\text{N}$ και ${}_{38}\text{Sr}$
- δ. ${}_{22}\text{Ti}$ και ${}_{46}\text{Pb}$

Να αιτιολογηθούν οι επιλογές.

3. Να διατάξετε τα παρακάτω στοιχεία κατά αυξανόμενη ηλεκτροθετικότητα :



4. Να διατάξετε τα παρακάτω στοιχεία κατά αυξανόμενη ενέργεια πρώτου ιοντισμού :



5. Να συγκρίνετε το μέγεθος για τα παρακάτω ζεύγη :

- α. ${}_{12}\text{Mg}$ και ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$
- β. ${}_9\text{F}$ και ${}_9\text{F}^{1-}$
- γ. ${}_{11}\text{Na}^+$ και ${}_{19}\text{K}^+$
- δ. ${}_{27}\text{Co}^{2+}$ και ${}_{27}\text{Co}^{4+}$
- ε. ${}_{19}\text{K}^+$ και ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$
- στ. ${}_{16}\text{S}^{2-}$ και ${}_{17}\text{Cl}^{1-}$

Με βάση τις προηγούμενες απαντήσεις σας να συμπληρωθούν τα κενά στις παρακάτω προτάσεις :

- i. Το θετικό ιόν έχει μέγεθος από το αντίστοιχο ουδέτερο άτομο.
- ii. Το αρνητικό ιόν έχει μέγεθος από το αντίστοιχο ουδέτερο άτομο.
- iii. Όταν δύο ιόντα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων, μικρότερο μέγεθος έχει αυτό με τον ατομικό αριθμό Z.

6. Ένα στοιχείο έχει $E_{i1}=700$ KJ/mol, $E_{i2}=3500$ KJ/mol, $E_{i3}=7000$ KJ/mol και $E_{i4}=14000$ KJ/mol. Αν ξέρουμε ότι ανήκει στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα, να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του.

7. Ποιο από τα στοιχεία ${}_{11}\text{Na}$ και ${}_{12}\text{Mg}$ έχει μεγαλύτερη ενέργεια :

- α. πρώτου ιοντισμού;
- β. δεύτερου ιοντισμού;

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου :

προφορικά : 18, 19

γραπτά : 55, 56, 57, 58, 59, 60, 75, 77.

Να μην απαντήσετε στα ερωτήματα που αναφέρονται στην ηλεκτρονιοσυσγένεια.

Θέματα πανελληνίων στο κεφάλαιο 6

2009

ΘΕΜΑ 1-πολλαπλής επιλογής

Το ατομικό τροχιακό στο οποίο βρίσκεται το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου υδρογόνου, καθορίζεται από τους κβαντικούς αριθμούς :

- α. n και l
- β. l και m_l
- γ. n , l και m_l
- δ. n , l , m_l και m_s

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 1-Σωστό ή Λάθος

1. Η τιμή της ενέργειας πρώτου ιοντισμού αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα.
2. Ο αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός l καθορίζει το σχήμα του τροχιακού.

Μονάδα 1 το καθένα

ΘΕΜΑ 2

Δίνονται τα στοιχεία H, O, Na και S με ατομικούς αριθμούς 1, 8, 11 και 16 αντίστοιχα.

α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των ατόμων O, Na και S στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 6

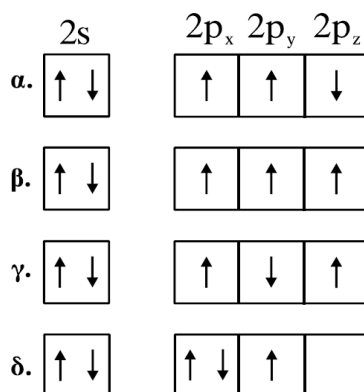
β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης NaHSO_3 .

Μονάδες 4

2010

ΘΕΜΑ Α-πολλαπλής επιλογής

Η ηλεκτρονιακή δομή, στη θεμελιώδη κατάσταση, της εξωτερικής στιβάδας του $_{7}\text{N}$ είναι:



Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Α-Σωστό ή Λάθος

Τα s τροχιακά έχουν σφαιρική συμμετρία.

Μονάδα 1

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία $_{20}\text{Ca}$, $_{26}\text{Fe}$, $_{16}\text{S}$.

α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες). (μονάδες 3)

β. Να βρεθεί η περίοδος και η ομάδα του περιοδικού πίνακα στην οποία ανήκει το καθένα από τα στοιχεία αυτά. (μονάδες 6)

Μονάδες 9

B2. Να αιτιολογήσετε τις επόμενες προτάσεις:

α. Η 2η ενέργεια ιοντισμού ενός ατόμου είναι πάντα μεγαλύτερη από την 1η ενέργεια ιοντισμού του.

β. Σε κάθε τροχιακό δεν μπορούμε να έχουμε περισσότερα από 2 ηλεκτρόνια.

γ. Σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα, η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

Μονάδες 2 το καθένα

2011

ΘΕΜΑ Α-πολλαπλής επιλογής

Το στοιχείο που περιέχει στη θεμελιώδη κατάσταση τρία ηλεκτρόνια στην 2^η υποστιβάδα έχει ατομικό αριθμό:

- α. 5
- β. 7
- γ. 9
- δ. 15

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Α-Σωστό ή Λάθος

- α. Οι τομείς s και p του περιοδικού πίνακα περιέχουν 2 και 6 ομάδες αντίστοιχα.
- β. Ο αριθμός τροχιακών σε μία υποστιβάδα, με αζιμουθιακό κβαντικό αριθμό ℓ , δίνεται από τον τύπο: $2\ell+1$.

Μονάδα 1 το καθένα

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα άτομα/ιόντα: ${}_{12}^{2+}\text{Mg}$, ${}_{15}^{2+}\text{P}$, ${}_{19}^{2+}\text{K}$, ${}_{26}^{2+}\text{Fe}$.

- α. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές τους (κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες). (μονάδες 4)
- β. Να γράψετε τον αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων που περιέχει καθένα από τα άτομα/ιόντα: ${}_{15}^{2+}\text{P}$, ${}_{19}^{2+}\text{K}$, ${}_{26}^{2+}\text{Fe}$ (μονάδες 3)

Μονάδες 7

B2. Να αιτιολογήσετε την επόμενη πρόταση:

- α. Η 1^η ενέργεια ιοντισμού του ${}_{17}^{17}\text{Cl}$ είναι μεγαλύτερη από την 1^η ενέργεια ιοντισμού του ${}_{16}^{16}\text{S}$.

Μονάδες 2

2012

ΘΕΜΑ Α-πολλαπλής επιλογής

1. Ο τομέας p του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει:

- α. 2 ομάδες
- β. 4 ομάδες
- γ. 6 ομάδες
- δ. 10 ομάδες

Μονάδες 5

2. Να διατυπώσετε:

- α. την Απαγορευτική Αρχή του Pauli.

Μονάδες 3

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνονται τα στοιχεία: ${}_{7}\text{N}$, ${}_{8}\text{O}$, ${}_{11}\text{Na}$.

- α. Ποιο από τα στοιχεία αυτά έχει περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση; (μονάδες 3)
- β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο Lewis της ένωσης NaNO_2 . (μονάδες 2)

Σωστό-Λάθος με αιτιολόγηση

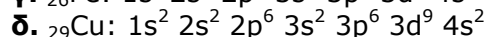
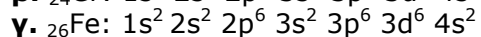
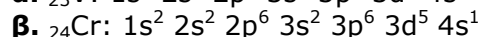
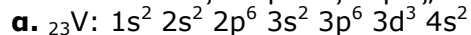
- α. Ένα ηλεκτρόνιο σθένους του ατόμου ${}_{34}\text{Se}$ στη θεμελιώδη κατάσταση μπορεί να βρίσκεται σε ατομικό τροχιακό με τους εξής κβαντικούς αριθμούς: $n=4$, $\ell=1$, $m_\ell=0$.

β. Οι πρώτες ενέργειες ιοντισμού τεσσάρων διαδοχικών στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα (σε kJ/mol), είναι 1314, 1681, 2081, 496 αντίστοιχα. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι τα τρία τελευταία στοιχεία μιας περιόδου και το πρώτο στοιχείο της επόμενης περιόδου.

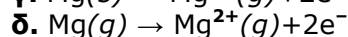
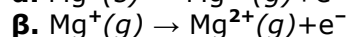
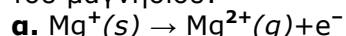
2013

Πολλαπλής επιλογής

1. Ποια από τις επόμενες δομές, στη θεμελιώδη κατάσταση, δεν είναι σωστή:



2. Ποια από τις επόμενες εξισώσεις παριστάνει την ενέργεια 2ο υ ιοντισμού του μαγνησίου:



Σωστό-Λάθος με αιτιολόγηση

B₁. Το στοιχείο που έχει ημισυμπληρωμένη την 4p υποστιβάδα, ανήκει στη 15η ομάδα.

Ανάπτυξης

B₂. α. Πόσα στοιχεία έχει η 2η περίοδος του περιοδικού πίνακα;

(μονάδα 1)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

β. Σε ποιο τομέα, ποια περίοδος και ποια ομάδα ανήκει το στοιχείο με ατομικό αριθμό $Z=27$; (μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

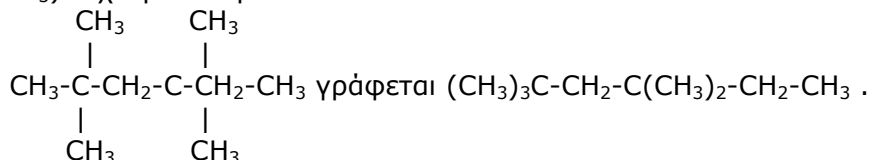
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7-ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Συμπλήρωση και επανάληψη ύλης από τη Β' Λυκείου

Συμπλήρωση θεωρίας

1. Γενικά :

- ♦ Η σύμπτυξη του συντακτικού τύπου μπορεί να γίνει στις μεθυλενομάδες (-CH₂-) π.χ. η ένωση CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃ γράφεται CH₃-(CH₂)₃-CH₃ και στα μεθύλια (-CH₃) π.χ. η ένωση



- ♦ Η ρίζα -C- ονομάζεται καρβονύλιο ενώ οι αλδεΐδες και οι κετόνες λέγονται



καρβονυλικές ενώσεις.

- ♦ Η χαρακτηριστική ομάδα -CN (-C≡N), είναι η κυανομάδα, οι ενώσεις που την περιέχουν ανήκουν στα νιτρίλια και η ομόλογη σειρά των κορεσμένων μονοσθενών νιτρίλιων έχει γενικό μοριακό τύπο C_vH_{2v-1}N, v ≥ 2.

- ♦ Οι ενώσεις που περιέχουν τη χαρακτηριστική ομάδα -N- λέγονται αμίνες και

χωρίζονται σε πρωτοταγείς (-NH₂), δευτεροταγείς (-NH-) και τριτοταγείς (-N-).

Όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αμίνες (πρωτοταγείς με v ≥ 1, δευτεροταγείς με v ≥ 2 και τριτοταγείς με v ≥ 3), έχουν γενικό μοριακό τύπο C_vH_{2v+3}N.

- ♦ Σε μια ανθρακική αλυσίδα μπορούμε να χαρακτηρίσουμε ένα άτομο C ως :

πρωτοταγές : αν συνδέεται με ένα μόνο άλλο άτομο C,

δευτεροταγές : αν συνδέεται με άλλα δυο άτομα C,

τριτοταγές : αν συνδέεται με άλλα τρία άτομα C,

τεταρτοταγές : αν συνδέεται με άλλα τέσσερα άτομα C.

- ♦ Το καρβοξύλιο γράφεται αναλυτικά : -C-OH (καρβονύλιο + υδροξύλιο).



- ♦ Η εστερομάδα γράφεται αναλυτικά : -C-O-



- ♦ Στις αλδεΐδες, τα οξέα και τα νιτρίλια, το άτομο C της αλυσίδας που είναι απ'ευθείας ενωμένο με το άτομο C της χαρακτηριστικής ομάδας (-CH=O, -CN, -COOH) χαρακτηρίζεται ως α άτομο C, το αμέσως επόμενο ως β κ.ο.κ.

2. Ονοματολογία κατά IUPAC :

- ♦ Όταν όλα τα άτομα C βρίσκονται σε ευθύγραμμη αλυσίδα τότε μπροστά από το όνομα της ένωσης μπαίνει (προαιρετικά) η λέξη «κανονικό».

- ♦ Όταν στην αλυσίδα υπάρχουν περισσότεροι από ένας πολλαπλοί δεσμοί τότε η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που δίνει μικρότερο συνολικό άθροισμα στις θέσεις των πολλαπλών δεσμών. Το ίδιο ισχύει αν η ένωση έχει πολλές διακλαδώσεις.

- ♦ Όταν ο διπλός και ο τριπλός δεσμός ισαπέχουν από τα δύο άκρα, τότε η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που είναι πιο κοντά στο διπλό δεσμό.
- ♦ Στα νιτρίλια (όπως και στις αλδεΐδες και τα καρβοξυλικά οξέα), δεν χρειάζεται να αναφέρεται η θέση της χαρακτηριστικής ομάδας (-CN), που είναι πάντα το 1.
- ♦ Όταν υπάρχουν περισσότερες από μια όμοιες χαρακτηριστικές ομάδες τότε πριν από την κατάληξη βάζουμε το αριθμητικό δι-, τρι- κ.τ.λ., που δηλώνει τον αριθμό των χαρακτηριστικών ομάδων που υπάρχουν στο μόριο της ένωσης και η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που δίνει μικρότερο άθροισμα στις θέσεις των χαρακτηριστικών ομάδων.
- ♦ Όταν υπάρχουν περισσότερες από μια διαφορετικές χαρακτηριστικές ομάδες, τότε η πιο ισχυρή από αυτές (πίνακας ισχύος), θα μπει στο όνομα σαν κατάληξη, ενώ οι υπόλοιπες θα ονομαστούν ως προθέματα. Η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που είναι πλησιέστερα στην ισχυρότερη χαρακτηριστική ομάδα.

Πίνακας Ισχύος

Σειρά Ισχύος	Πρόθεμα
-COOH	
-CN	κυανο-
-CH=O	αλδο-
$\begin{array}{c} \text{-C-} \\ \\ \text{O} \end{array}$	κετο-
-OH	υδροξυ-
-NH ₂	αμινο-
-O-R	αλκοξυ-
-X (αλογόνο)	χλωρο-, βρωμο-, φθορο-, ιωδο-

- ♦ Όταν υπάρχουν περισσότερες από μια διαφορετικές χαρακτηριστικές ομάδες που μπαίνουν ως προθέματα ή διακλαδώσεις, τότε στην ονομασία μπαίνουν πρώτα οι χαρακτηριστικές ομάδες και μετά οι διακλαδώσεις με αλφαβητική σειρά.
- ♦ Οι ομάδες -NH₂ , -X και -O-R μπαίνουν πάντα ως προθέματα στο όνομα.
- ♦ Αν η ομάδα είναι η -X, τότε η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που είναι πιο κοντά στον πολλαπλό δεσμό.
- ♦ Όταν έχουμε δύο ή περισσότερες αλυσίδες με το ίδιο μήκος, τότε επιλέγουμε αυτήν που έχει το μεγαλύτερο αριθμό διακλαδώσεων.

3. Ειδικές ονομασίες :

Τις ενώσεις που ανήκουν στις ομόλογες σειρές των αιθέρων (κορεσμένων μονοσθενών) , των εστέρων και των κορεσμένων αμίνων, τις ονομάζουμε με διαφορετικό τρόπο από τις υπόλοιπες. Συγκεκριμένα :

♦ **Αιθέρες :**

Ονομάζουμε τα αλκύλια που συνδέονται με την αιθερομάδα (-O-) και βάζουμε την κατάληξη -αιθέρας. Αν τα αλκύλια είναι όμοια (απλοί αιθέρες) βάζουμε το πρόθεμα δι- ,αλλιώς (μικτοί αιθέρες) ονομάζουμε και τα δύο αλκύλια με αλφαβητική σειρά.

♦ **Εστέρες :**

Χωρίζουμε το αλκύλιο που βρίσκεται δεξιά από την εστερομάδα (-COO-). Μετά συμπληρώνουμε το κενό με υδρογόνο και ονομάζουμε το οξύ που προκύπτει. Από αυτό το όνομα βγάζουμε την κατάληξη -ικό οξύ και βάζουμε την κατάληξη -ικός. Αυτό είναι το πρώτο συνθετικό του ονόματος. Το δεύτερο είναι το όνομα του αλκυλίου που βγάλαμε στην αρχή με την κατάληξη -εστέρας.

♦ **Αμίνες (πρωτοταγείς, δευτεροταγείς, τριτοταγείς) :**

Ονομάζουμε τα αλκύλια με αλφαβητική σειρά και στο τέλος βάζουμε την κατάληξη -αμίνη. Αν δύο αλκύλια είναι ίδια βάζουμε μπροστά το δι-, αν τρία αλκύλια είναι ίδια βάζουμε μπροστά το τρι-.

4. Αλκύλια με τέσσερις άνθρακες C₄H₉- :

Συντακτικός Τύπος	Ονομασία
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -	Βουτύλιο
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Δευτεροταγές βουτύλιο
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ισοβουτύλιο
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{-C-} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Τριτοταγές βουτύλιο

5. Εμπειρικές Ονομασίες :

Σε ορισμένες ενώσεις είναι πιο συνηθισμένες οι εμπειρικές τους ονομασίες από αυτές που προκύπτουν από τους κανόνες. Οι σημαντικότερες απ' αυτές είναι :

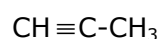
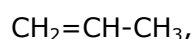
Συντακτικός Τύπος	Εμπειρική Ονομασία
CH ₃ OH	Ξυλόπνευμα
CH ₃ CH ₂ OH	Οινόπνευμα
CH ₃ COCH ₃	Ακετόνη
HCOOH	Μυρμιγκικό Οξύ
CH ₃ COOH	Οξικό Οξύ
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	Οξαλικό Οξύ
HCH=O	Φορμαλδεΰδη
CH ₃ CH=O	Ακεταλδεΰδη
CH ₂ =CH ₂	Αιθυλένιο
CH≡CH	Ακετυλένιο

♦ Στις ενώσεις που περιέχουν την ομάδα (-CN), η κατάληξη είναι -νιτρίλιο.

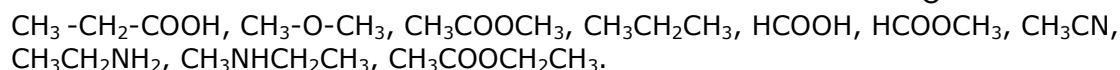
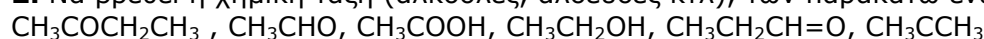
Ασκήσεις

A. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΟΜΟΛΟΓΕΣ ΣΕΙΡΕΣ

1. Να βρεθεί ποιες από τις παρακάτω ενώσεις είναι κορεσμένες και ποιες ακόρεστες :



2. Να βρεθεί η χημική τάξη (αλκοόλες, αλδεΰδες κτλ), των παρακάτω ενώσεων :



3. Να βρεθεί οι παρακάτω ενώσεις σε ποια (ή ποιες) ομόλογη σειρά ανήκουν :

C_5H_8 , $C_5H_{10}O$, $C_4H_{10}O$, $C_3H_6O_2$, C_2H_6 , C_2H_4O , C_3H_7Cl , C_6H_{12} , C_2H_5Br , CH_4O , CH_2O , C_2H_7N , C_4H_7N .

4. Να γραφούν αναλυτικά οι παρακάτω συντακτικοί τύποι :
 CH_3CHO , CH_3CH_2COOH , $CH_3COCH_2CH_3$, $CH_3OCH_2CH_3$, $CH_3CH_2COOCH_3$, CH_3CN ,
 CH_3NH_2 , CH_3NHCH_3 , CH_3CH_2OH , $CH_3(CH_2)_3CH_3$.

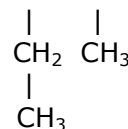
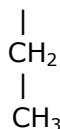
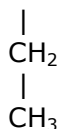
5. α) Ένα αλκίνιο έχει σχετική μοριακή μάζα $M_r = 54$. Να βρεθεί ο μοριακός τύπος του.

β) Μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη έχει σχετική μοριακή μάζα $M_r = 88$. Να βρεθεί ο μοριακός τύπος της.

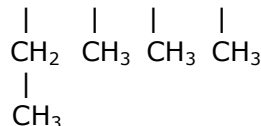
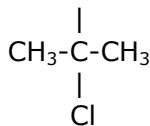
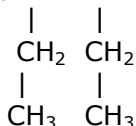
B. ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

6. Να ονομαστούν οι παρακάτω οργανικές ενώσεις :

$CH_3-CH-CH_2-CH_3$, $CH_3-CH_2-CH-CH_2-CH_2-CH_3$, $CH_3-CH_2-CH-CH-CH_3$, CH_3CH_3 ,



$CH_3-CH-CH-CH_3$, $\begin{array}{c} Cl \\ | \\ CH_3-C-CH_3 \\ | \\ Cl \end{array}$, $CH_3-CH_2-CH-CH-CH-C=O$, $CH_3COCH_2CH_3$



$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2$, $CH_3-CH-CH-CH=CH_2$, $CH_2=CH-CH-OH$, $CH_3-CH-C-CH-CH_3$



$CH_3-CH_2-CH_2-O-CH-CH_3$, $CH_3CH_2CH_2COOCHCH_3$, $CH_3-CH=CH-CH_2-I$



$CH_2=CH-CH=CH_2$, CH_3-CH_2-OH , $CH_3-CO-CH_3$, $HCHO$, $HCOOH$, CH_3OCH_3 ,

$CH_3CH_2OCH_3$, $HCOOCH_3$, $CH_2=CH-OH$, CCl_4 , $CH_3-NH-CH_3$, $CH_3-CH_2-NH_2$,

$CH_2-CH-CH_3$, $COOH$, $CH_3-CH-CH_2-COOH$, $CH_3-CH_2-CH-CH=O$,



$CH_3-CH-CN$, CH_3-C-CH_2-OH , $CH_3-CH_2-N-CH_3$, $CH \equiv C-CH_2-CH=CH_2$.

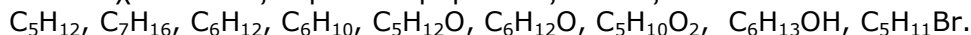


7. Να γραφούν οι συντακτικοί και οι μοριακοί τύποι των παρακάτω ενώσεων :

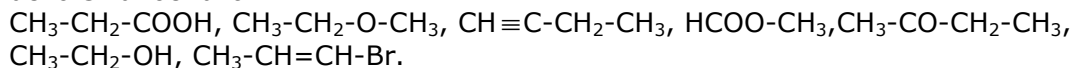
μεθυλοπροπάνιο, 2-χλωροβουτάνιο, 2-φθορο-3-μεθυλοβουτάνιο, προπένιο,
 3-μεθυλο-1-βουτίνιο, 1,3-βουταδιίνιο, αιθανικό οξύ, αιθανικός αιθυλεστέρας,
 2-προπανόλη, προπενικό οξύ, μεθυλοπροπυλαιθέρας, μεθυλοισοπροπυλαιθέρας,
 4-μεθυλο-2-πεντενικό οξύ, 2,3-διμεθυλο-1-βουτανόλη, μεθυλοπροπανάλη,
 προπανάλη, βουτανικός αιθυλεστέρας, 2-μεθυλοβουτανικός μεθυλεστέρας,
 2-χλωροπροπανικό οξύ, 2-μεθυλο-3-βουτεν-1-όλη, 2,3,3-τριμεθυλοβουτανάλη,
 3-μεθυλο-2-βουτανόνη, 2-χλωρο-4-βρωμο-3-μεθυλοπεντάνιο, μεθυλοπροπενάλη,
 διμεθυλοπροπανικό οξύ, 1,2,3-προπανοτριόλη, α-υδροξυ-προπανικό οξύ, οξικό
 οξύ, ακεταλδεΐδη, οινόπνευμα, κανονικό εξάνιο, μεθοξυαιθάνιο.

Γ. ΙΣΟΜΕΡΕΙΑ

8. Να γραφούν και να ονομαστούν τα άκυκλα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στους παρακάτω μοριακούς τύπους :



9. Για κάθε μια από τις παρακάτω ενώσεις, να γραφούν οι Σ.Τ. δυο ισομερών αν αυτό είναι δυνατόν :



Θεωρία δεσμού σθένους

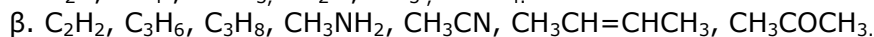
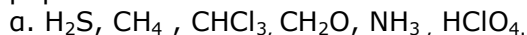
1) Να χαρακτηρίσετε σαν σωστές ή λανθασμένες τις παρακάτω προτάσεις:

- i) Η επικάλυψη δύο p τροχιακών μπορεί να οδηγήσει είτε σε σ δεσμό είτε σε δεσμό π.
- ii) Οι π δεσμοί είναι πιο ασταθείς από τους σ δεσμούς.
- iii) Στο μόριο της αιθανάλης υπάρχουν 6 δεσμοί σ και ένας δεσμός π.
- iv) Δεσμοί π σχηματίζουν ένα s και ένα p τροχιακό.
- v) Στο μόριο του CH_3Cl υπάρχουν τρεις δεσμοί σ μεταξύ C - H και ένας δεσμός π μεταξύ C - Cl.
- vi) Στο δεσμό σ υπάρχει μεγαλύτερη επικάλυψη τροχιακών απ' ό τι στο δεσμό π.
- vii) Κατά την επικάλυψη ενός s ατομικού τροχιακού με ατομικό τροχιακό s ή p σχηματίζεται δεσμός σ.
- viii) Το υδρογόνο σχηματίζει τόσο δεσμούς σ όσο και δεσμούς π.
- ix) Οι κορεσμένες οργανικές ενώσεις περιέχουν στο μόριο τους μόνο δεσμούς σ.
- x) Κατά τον υβριδισμό ενός s και δύο p τροχιακών σχηματίζονται τρία ατομικά τροχιακά.

2) Να αντιστοιχήσετε τον κάθε μοριακό τύπο της στήλης (I) με τον αριθμό και τα είδη των δεσμών που αναφέρονται στη στήλη (II) που υπάρχουν στο μόριο το οποίο αυτός συμβολίζει.

(I) μοριακός τύπος	(II) αριθμός και είδος δεσμών ανά μόριο.
A. O_2	1. 1σ και 1π
B. CH_4	2. 2σ
Γ. H_2O	3. 5σ και 1π
Δ. C_2H_4	4. 3σ
E. NH_3	5. 4σ
	6. 1σ και 3π
	7. 1σ και 2π

3) Να υπολογίσετε τον αριθμό των δεσμών σ και των δεσμών π που υπάρχουν στα μόρια των ενώσεων:



4) Να περιγράψετε τους δεσμούς, να γίνει αναλυτικά η ηλεκτρονιακή κατανομή κατά τροχιακά, η προώθηση αν υπάρχει και να εξηγήσετε τι είδους τροχιακά επικαλύπτονται κατά τον σχηματισμό των παρακάτω μορίων.



Ασκήσεις σχολικού βιβλίου :

Προφορικά : 1-5.

Γραπτά : 40-48.

Αντιδράσεις προσθήκης

1. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων :

- α.** μεθυλο-2-βουτένιο + υδροχλώριο
- β.** 3-μεθυλο-1-βουτένιο + νερό
- γ.** μεθυλοπροπένιο + υδρογόνο
- δ.** 3-μεθυλο-1-βουτίνιο + υδρογόνο μέχρι κορεσμένη ένωση
- ε.** 1-πεντίνιο + νερό
- στ.** προπίνιο + υδροχλώριο μέχρι κορεσμένη ένωση
- ζ.** 1-βουτίνιο + βρώμιο μέχρι κορεσμένη ένωση

2. Να κατατάξετε τις παρακάτω ενώσεις κατά σειρά αυξανόμενης δραστηριότητας όσον αφορά τις αντιδράσεις προσθήκης : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COC}_6\text{H}_5$, CH_2O , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$, $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$.

3. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων :

- α.** φορμαλδεΐδη + υδρογόνο
- β.** βουτανόνη + υδρογόνο
- γ.** ακεταλδεΐδη + υδροκυάνιο
προϊόν προηγούμενης αντίδρασης + νερό
- δ.** ακετόνη + υδροκυάνιο
προϊόν προηγούμενης αντίδρασης + νερό

4. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων :

- α.** προπανονιτρίλιο + υδρογόνο
- β.** μεθυλοπροπανονιτρίλιο + υδρογόνο

5. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω αντιδράσεων :

- α.** φορμαλδεΐδη + ισοπροπυλομαγνησιοβρωμίδιο
προϊόν προηγούμενης αντίδρασης + νερό
- β.** ακεταλδεΐδη + μεθυλομαγνησιοχλωρίδιο
προϊόν προηγούμενης αντίδρασης + νερό
- γ.** διάλυμα χλωρομεθάνιου σε απόλυτο αιθέρα + μαγνήσιο
προϊόν προηγούμενης αντίδρασης + ακετόνη
προϊόν προηγούμενης αντίδρασης + νερό
- δ.** διάλυμα χλωροαιθάνιου σε απόλυτο αιθέρα + μαγνήσιο
προϊόν προηγούμενης αντίδρασης + νερό

6. α. Να παρασκευάσετε την ένωση 2-βρωμοβουτάνιο με αντίδραση προσθήκης με όλους τους δυνατούς τρόπους, χρησιμοποιώντας κατάλληλο αλκένιο και υδροβρώμιο.

β. Να παρασκευάσετε την ένωση 2,2-διχλωροβουτάνιο με αντίδραση προσθήκης με όλους τους δυνατούς τρόπους, χρησιμοποιώντας κατάλληλο αλκίνιο και υδροχλώριο.

γ. Να παρασκευάσετε την ένωση 2,2,3,3-τετραχλωροπεντάνιο με αντίδραση προσθήκης με όλους τους δυνατούς τρόπους, χρησιμοποιώντας κατάλληλο αλκίνιο και χλώριο.

δ. Να παρασκευάσετε την ένωση βουτανόνη με αντίδραση προσθήκης με όλους τους δυνατούς τρόπους, χρησιμοποιώντας κατάλληλο αλκίνιο και νερό.

7. α. Να παρασκευάσετε την ένωση μεθυλο-1-προπανόλη με αντίδραση προσθήκης με όλους τους δυνατούς τρόπους, χρησιμοποιώντας κατάλληλη καρβονυλική ένωση και υδρογόνο.

β. Να παρασκευάσετε την ένωση 2-προπανόλη με αντίδραση προσθήκης με όλους τους δυνατούς τρόπους, χρησιμοποιώντας κατάλληλη καρβονυλική ένωση και υδρογόνο.

8. α. Να παρασκευάσετε την ένωση α-υδροξυβουτανικό οξύ με αντίδραση προσθήκης και στη συνέχεια υδρόλυση, με όλους τους δυνατούς τρόπους, χρησιμοποιώντας κατάλληλη καρβονυλική ένωση και υδροκυάνιο.

β. Να παρασκευάσετε την ένωση 2-μεθυλο-2-υδροξυβουτανικό οξύ με αντίδραση προσθήκης και στη συνέχεια υδρόλυση, με όλους τους δυνατούς τρόπους, χρησιμοποιώντας κατάλληλη καρβονυλική ένωση και υδροκυάνιο.

9. Να παρασκευάσετε την ένωση ισοβουτιλαμίνη με αντίδραση προσθήκης, με όλους τους δυνατούς τρόπους, χρησιμοποιώντας κατάλληλο νιτρίλιο και υδρογόνο.

10. Να παρασκευάσετε με όλους τους δυνατούς τρόπους χρησιμοποιώντας την κατάλληλη καρβονυλική ένωση και το κατάλληλο αντιδραστήριο Grignard, τις παρακάτω ενώσεις :

α. μεθυλο-1-προπανόλη

β. 3-πεντανόλη

γ. 3-μεθυλο-2-πεντανόλη

δ. 3-αιθυλο-3-πεντανόλη

ε. 2-μεθυλο-2-βουτανόλη

στ. 3-μεθυλο-3-εξανόλη

11. Να εξετάσετε αν 11,2L προπένιου μετρημένα σε STP, μπορούν να αποχρωματίσουν 500mL διαλύματος Br_2 σε CCl_4 περιεκτικότητας 20% w/v. Δίνεται για το Br $A_r=80$.

Από το σχολικό βιβλίο :

Προφορικά : Ερωτήσεις 18, 19

Γραπτά : Εφαρμογές σελίδας 216, ασκήσεις 65, 66, 68, 69, 70.

Αντιδράσεις απόσπασης-υποκατάστασης-πολυμερισμού

1. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων :

 - 2-βρωμο-3-μεθυλοβουτάνιο + αλκοολικό διάλυμα NaOH
 - 2-χλωρο-3,3-διμεθυλοβουτάνιο + αλκοολικό διάλυμα NaOH
 - 1,2-διχλωρο-3-μεθυλοβουτάνιο + αλκοολικό διάλυμα NaOH
 - 1,1-διχλωροαιθάνιο + αλκοολικό διάλυμα NaOH
 - 2,2-διχλωροπροπάνιο + αλκοολικό διάλυμα NaOH
 - 2,2-διχλωρο βουτάνιο + αλκοολικό διάλυμα NaOH
 - 3-μεθυλο-2-βουτανόλη στους 170°C παρουσία H₂SO₄.
2. Να γράψετε το συντακτικό τύπο μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης με πέντε άτομα άνθρακα στο μόριο της, η οποία δεν μπορεί να δώσει με αφυδάτωση στους 170°C παρουσία H₂SO₄, αλκένιο.
3. α. Να παρασκευάσετε με αφυδραλογόνωση κατάλληλου αλκυλαλογονιδίου το αλκένιο προπένιο με όλους τους δυνατούς τρόπους.
 β. Να παρασκευάσετε με διπλή αφυδραλογόνωση κατάλληλου διαλογονιδίου το αλκίνιο 2-βουτίνιο με όλους τους δυνατούς τρόπους.
 γ. Να παρασκευάσετε με αφυδάτωση κατάλληλης αλκοόλης, στους 170°C παρουσία H₂SO₄, το αλκένιο 2-πεντένιο με όλους τους δυνατούς τρόπους.
4. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των χημικών αντιδράσεων της ένωσης χλωροδιμέθυλοπροπάνιο με :

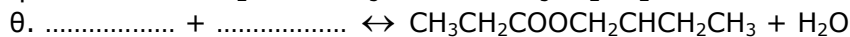
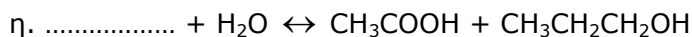
 - υδατικό διάλυμα καυστικού νατρίου
 - κυανιούχο κάλιο και υδρόλυση του οργανικού προϊόντος
 - ισοπροπουλοξειδίου του νατρίου (η ένωση που προκύπτει αν στη 2-προπανόλη αντικατασταθεί το όξινο υδρογόνο με νάτριο)
 - αμμωνία
 - μεθυλοπροπανικό νάτριο
 - μέθυλο-1-βουτινίδιο του νατρίου (η ένωση που προκύπτει αν στο μεθυλο-1-βουτίνιο αντικατασταθεί το όξινο υδρογόνο με νάτριο)
5. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων :

 - μεθυλο-2-προπανόλη + θειονυλοχλωρίδιο
 - διμεθυλοπροπανικό οξύ + 2-προπανόλη
 - προπανικός ισοπροπουλεστέρας + νερό
6. Ποσότητα αιθανίου αντιδρά με περίσσεια χλωρίου σε διάχυτο φως. Να βρείτε τη σύσταση του μίγματος των προϊόντων που παράγεται και να γράψετε τρεις απ' τις σχετικές αντιδράσεις.
7. Να συμπληρωθούν τα κενά :

 - + NaOH $\xrightarrow{\text{υδατικό διάλυμα}}$ CH₃CH₂CH₂OH + NaCl
 - + KCN $\xrightarrow{-KCl}$ $\xrightarrow{+2H_2O}$ CH₃CH₂COOH + NH₃
 - CH₃CH₂Cl + \rightarrow CH₃CH₂CH₂OCH₂CH₃ + NaCl
 - + NH₃ \rightarrow + HCl \rightarrow CH₃CHNH₃⁺Cl⁻

|
CH₃
 - + HCOONa \rightarrow HCOOCH₂CH₃ + NaCl
 - CH₃CH₂Cl + \rightarrow CH₃CHC≡CCH₂CH₃ + NaCl

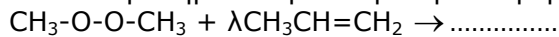
|
CH₃
 - + SOCl₂ \rightarrow CH₃CHCH₃ + +



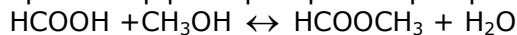
8. Να γράψετε την αντίδραση πολυμερισμού των παρακάτω ενώσεων :

- α. αιθένιο
- β. προπένιο
- γ. βινυλοχλωρίδιο
- δ. στυρόλιο
- ε. ακρυλονιτρίλιο
- στ. 2-μεθυλο-1,3-βουταδιένιο
- ζ. 2-χλωρο-1,3-βουταδιένιο
- η. 1,3-βουταδιένιο

9. Να συμπληρωθεί η αντίδραση πολυμερισμού :



10. Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγονται 6mol μυρμιγκικού οξέος και 6mol μεθανόλης, οπότε αντιδρούν σύμφωνα με την αντίδραση εστεροποίησης



Να βρείτε :

- α. τη σύσταση σε mol του μίγματος ισορροπίας
 - β. την απόδοση της αντίδρασης εστεροποίησης.
- Δίνεται η σταθερά χημικής ισορροπίας της παραπάνω χημικής εξίσωσης $K_c=4$.

11. 21g του μονομερούς προπένιου πολυμερίζονται προς πολυπροπένιο. Αν η σχετική μοριακή μάζα του πολυπροπένιου που παράγεται είναι $M_r=210000$, να βρείτε :

- α. τον αριθμό των μορίων του προπένιου που ενώθηκαν για να σχηματιστεί το πολυπροπένιο.
- β. Η μάζα του πολυπροπένιου αν η αντίδραση πολυμερισμού θεωρηθεί μονόδρομη. Ποιο είναι το σχετικό συμπέρασμα που προκύπτει απ' την απάντηση σε αυτό το ερώτημα;

Από το σχολικό βιβλίο :

Προφορικά : Ερωτήσεις 20, 21, 22.

Γραπτά : Εφαρμογή σελίδας 219, ασκήσεις 67, 71, 72, 86.

Θεωρία για συμπλήρωση αντιδράσεων οξειδοαναγωγής με οξείδωση οργανικών ενώσεων

Οργανικές ενώσεις που οξειδώνονται

Οργανικές Ενώσεις	Προϊόντα Οξείδωσης
πρωτοταγείς αλκοόλες RCH_2OH	αλδεΐδες ή καρβοξυλικά οξέα $RCH=O$ ή $RCOOH$
δευτεροταγείς αλκοόλες $\begin{array}{c} R_2 \\ \\ R_1-CHOH \end{array}$	κετόνες $\begin{array}{c} R_2 \\ \\ R_1-C=O \end{array}$
αλδεΐδες $RCH=O$	καρβοξυλικά οξέα $RCOOH$
μυρμιγκικό οξύ, μυρμιγκικό νάτριο $HCOOH, HCOONa$	διοξείδιο του άνθρακα CO_2
οξαλικό οξύ, οξαλικό νάτριο $(COOH)_2, (COONa)_2$	διοξείδιο του άνθρακα CO_2

Οξειδωτικές ουσίες που οξειδώνουν οργανικές ενώσεις

Οξειδωτική Ουσία	Προϊόντα αναγωγής	Παρατήρηση
υπερμαγγανικό κάλιο (παρ. θειικού οξέος) $KMnO_4 + H_2SO_4$ (ισχυρή)	$MnSO_4 + K_2SO_4$	το διάλυμα από ροδόχρωμο γίνεται άχρωμο
διχρωμικό κάλιο (παρ. θειικού οξέος) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ (ισχυρή)	$Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4$	το διάλυμα από πορτοκαλί γίνεται πράσινο
υπερμαγγανικό κάλιο (παρ. υδρολωρικού οξέος) $KMnO_4 + HCl$ (ισχυρή)	$MnCl_2 + KCl$	το διάλυμα από ροδόχρωμο γίνεται άχρωμο
διχρωμικό κάλιο (παρ. υδροχλωρικού οξέος) $K_2Cr_2O_7 + HCl$ (ισχυρή)	$CrCl_3 + KCl$	το διάλυμα από πορτοκαλί γίνεται πράσινο
αντιδραστήριο Fehling $CuSO_4 + NaOH$ (ήπια)	$Cu_2O \downarrow + Na_2SO_4$	το διάλυμα από γαλάζιο γίνεται καστανέρυθρο λόγω του ιζήματος
αντιδραστήριο Tollens $AgNO_3 + NH_3$ (ήπια)	$Ag \downarrow + NH_4NO_3$	σηματισμός κατόπτρου λόγω του ιζήματος Ag

Παρατηρήσεις

- Οι αλκοόλες οξειδώνονται μόνο από ισχυρές οξειδωτικές ουσίες.
- Οι αλδεΐδες οξειδώνονται από ισχυρές και από ήπιες οξειδωτικές ουσίες.
- Το καρβοξυλικό οξύ $(COOH)_2$ και το άλας του με Na $(COONa)_2$, οξειδώνονται μόνο από ισχυρές οξειδωτικές ουσίες.

- Το κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ HCOOH και το άλας του με Na HCOONa, οξειδώνονται από ισχυρά οξειδωτικά μέσα και από αντιδραστήριο Tollens.
- Όταν οι αλδεΐδες οξειδώνονται από αντιδραστήριο Fehling, παράγεται άλας RCOONa αντί για καρβοξυλικό οξύ RCOOH.
- Όταν οι αλδεΐδες οξειδώνονται από αντιδραστήριο Tollens, παράγεται άλας RCOONH₄ αντί για καρβοξυλικό οξύ RCOOH.
- Όταν οξειδώνονται τα άλατα HCOONa και (COONa)₂, στα προϊόντα βάζουμε και Na₂SO₄.
- Οι πρωτοταγείς αλκοόλες συνήθως όταν οξειδώνονται με KMnO₄, μετατρέπονται σε καρβοξυλικά οξέα, ενώ όταν οξειδώνονται με K₂Cr₂O₇ μετατρέπονται σε αλδεΐδες. Παρόλα αυτά πρέπει η άσκηση να αναφέρει σε τι μετατρέπονται ή να δίνει πληροφορίες για να το καταλάβουμε.

Γραφή αντιδράσεων οξειδοαναγωγής

Μαζί με τα βήματα που θα αναφέρονται, θα γίνεται και ένα παράδειγμα στο οποίο εφαρμόζονται τα βήματα αυτά. Συγκεκριμένα θα γραφεί η οξείδωση της φορμαλδεΐδης από αντιδραστήριο Fehling. Για να γράψουμε μια αντίδραση οξειδοαναγωγής ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα :

- Γράφουμε τα αντιδρώντα και τα προϊόντα με βάση τους αντίστοιχους πίνακες. Εκτός απ' αυτά που φαίνονται στους πίνακες, βάζουμε και H₂O στα αντιδρώντα ή στα προϊόντα όπου χρειάζεται (συνήθως στα προϊόντα εκτός απ' την περίπτωση του αντιδραστήριου Tollens όπου το H₂O το βάζουμε στα αντιδρώντα). Έτσι στο παράδειγμα μας έχουμε :



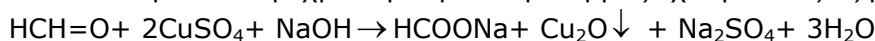
Για να συμπληρώσουμε τους συντελεστές θα χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο μεταβολής του αριθμού οξείδωσης. Η βασική ιδέα της μεθόδου είναι ότι μετά την τοποθέτηση των συντελεστών, πρέπει η συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης των στοιχείων που παθαίνουν οξείδωση, να είναι ίση (σε απόλυτη τιμή) με τη συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης των στοιχείων που παθαίνουν αναγωγή. Έτσι βρίσκουμε τους σωστούς συντελεστές για αυτές τις ουσίες και μετά βάζουμε τους υπόλοιπους σχετικά εύκολα. Αυτά ισχύουν γενικά για όλες τις οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις. Για να τα επιτύχουμε, στις περισσότερες περιπτώσεις, μεταξύ των οποίων και τις αντιδράσεις αυτής της εργασίας, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα τα οποία εφαρμόζονται και γενικά με μερικές τροποποιήσεις σε ορισμένα σημεία. Τα βήματα αυτά είναι :

α' τρόπος :

Βρίσκουμε τη μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του στοιχείου που παθαίνει οξείδωση και έστω ότι είναι x. Βρίσκουμε τις ουσίες που περιέχουν το στοιχείο που παθαίνει αναγωγή και βάζουμε κατάλληλους συντελεστές ώστε να έχουμε στα αντιδρώντα και στα προϊόντα x άτομα απ' αυτό το στοιχείο. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το στοιχείο που παθαίνει οξείδωση είναι ο C⁰ → C⁺² άρα x=2. Το στοιχείο που παθαίνει αναγωγή είναι ο Cu⁺² → Cu⁺¹. Ο Cu περιέχεται στο CuSO₄ στα αντιδρώντα και στο Cu₂O στα προϊόντα. Θέλουμε λοιπόν να έχουμε 2 άτομα Cu σε αυτές τις δύο ουσίες και έτσι βάζουμε συντελεστή 2 στο CuSO₄ και 1 στο Cu₂O. Άρα η αντίδραση γίνεται :



Ομοίως τώρα βρίσκουμε τη μεταβολή (απόλυτη τιμή), του αριθμού οξείδωσης του στοιχείου που παθαίνει αναγωγή και έστω ότι είναι γ. Βρίσκουμε τις ουσίες που περιέχουν το στοιχείο που παθαίνει οξείδωση και βάζουμε κατάλληλους συντελεστές ώστε να έχουμε στα αντιδρώντα και στα προϊόντα γ άτομα απ' αυτό το στοιχείο. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το στοιχείο που παθαίνει αναγωγή είναι ο Cu⁺² → Cu⁺¹ άρα γ=1. Όπως είδαμε το στοιχείο που παθαίνει οξείδωση είναι ο C ο οποίος περιέχεται στην HCH=O στα αντιδρώντα και στο HCOONa στα προϊόντα. Θέλουμε λοιπόν να έχουμε 1 άτομο C σε αυτές τις δύο ουσίες και άρα βάζουμε και στις δύο συντελεστή 1. Έτσι μέχρι τώρα η αντίδραση μας έχει γίνει ως εξής :



Μέχρι εδώ θα μπορούσαμε να φτάσουμε και με το β τρόπο που ακολουθεί :

β' τρόπος :

• Βάζουμε αν χρειάζεται κατάλληλους συντελεστές στην οξειδωτική και την αναγωγική ουσία, ώστε τα στοιχεία που παθαίνουν οξείδωση και αναγωγή να γίνουν ίσα στα δύο μέλη. Άρα στο παράδειγμα μας βάζουμε συντελεστή 2 στο CuSO_4 , ώστε να έχουμε δύο άτομα Cu σε κάθε μέλος. Να σημειωθεί ότι οι συντελεστές αυτοί μπορεί να αλλάξουν στη συνέχεια. Έτσι η αντίδραση μας γίνεται :



• Βρίσκουμε τον αριθμό οξείδωσης του στοιχείου που παθαίνει οξείδωση και του στοιχείου που παθαίνει αναγωγή στα αντιδρώντα και τα προϊόντα και βρίσκουμε για το καθένα τη συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του. Στο παράδειγμα μας έχουμε $\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{+2}$ και $\text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Cu}^{+1}$, άρα η συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης για τον άνθρακα είναι 2 και για τους δύο χαλκούς είναι $2 \cdot 1 = 2$ (μεταβολή 1 ο καθένας).

• Βάζουμε συντελεστές στην οξειδωτική και την αναγωγική ουσία με τη λογική ότι η συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του οξειδωτικού μπαίνει συντελεστής στο αναγωγικό και η συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης του αναγωγικού μπαίνει συντελεστής στο οξειδωτικό. Αν υπάρχει σε κάποια ουσία συντελεστής από το προ-προηγούμενο βήμα μπαίνει συντελεστής το γινόμενο του καινούργιου με τον παλιό. Αν οι συντελεστές που βάζουμε έτσι απλοποιούνται, τους απλοποιούμε. Έτσι στο παράδειγμα μας έχουμε :



και αφού απλοποιούνται έχουμε :



Εδώ είχαμε φτάσει και με τον α' τρόπο. Στη συνέχεια :

• Συμπληρώνουμε συντελεστές στις υπόλοιπες ουσίες για ισοσταθμίσουν τα στοιχεία ή πολυατομικά ιόντα εκτός των H και O. Κάθε φορά συμπληρώνουμε συντελεστές στην ουσία για να ισοσταθμίσουμε κάποιο στοιχείο που δεν γίνεται να συμπληρωθεί αλλού. Έτσι στο παράδειγμα μας δεν θα προσπαθήσουμε να ισοσταθμίσουμε πρώτα τα Na, διότι μπορεί να συμπληρωθούν και στο NaOH και στο Na_2SO_4 . Θα ισοσταθμίσουμε πρώτα τα SO_4^{2-} που συμπληρώνονται μόνο στο Na_2SO_4 και μετά υποχρεωτικά θα ισοσταθμίσουμε τα Na στο NaOH. Άρα θα έχουμε :



• Ισοσταθμίζουμε τα H ή τα O. Αν συμπληρώσουμε τα H κάνουμε επαλήθευση αν είναι εντάξει τα O ή το αντίστροφο. Έτσι τελικά η αντίδραση μας είναι ολοκληρωμένη :



• Αν κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσης των συντελεστών χρειαστεί να βάλουμε κάποιο συντελεστή κλάσμα, μπορούμε να το αφήσουμε κλάσμα ή αλλιώς ξεκινάμε απ' την αρχή και εάν έχουμε απλοποιήσει τώρα δεν απλοποιούμε ή αν δεν έχουμε απλοποιήσει πολλαπλασιάζουμε τους αρχικούς συντελεστές του οξειδωτικού και του αναγωγικού επί 2 και συνεχίζουμε κανονικά.

Εμπειρικός κανόνας εύρεσης συνολικής μεταβολής αριθμού οξείδωσης των οργανικών ενώσεων

Η συνολική μεταβολή του αριθμού οξείδωσης των οργανικών ενώσεων μπορεί να βρεθεί και ως εξής :για κάθε H που χάνει η ένωση έχουμε αύξηση αριθμού οξείδωσης 1 και για κάθε O που κερδίζει η ένωση έχουμε αύξηση αριθμού οξείδωσης 2. Όταν συναντήσουμε σε μια ένωση το στοιχείο Na ή τη ρίζα NH_4^+ , για να λειτουργήσει ο κανόνας πρέπει να τα θεωρήσουμε σαν να ήταν H (μόνο για την εύρεση της μεταβολής του αριθμού οξείδωσης).

Παραδείγματα

- Κατά τη μετατροπή $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ έχουμε συνολική μεταβολή αριθμού οξειδωσης +4 διότι η ένωση χάνει 2 H και κερδίζει 1 O.
- Κατά τη μετατροπή $\text{HCH}=\text{O} \rightarrow \text{HCOONH}_4$ έχουμε συνολική μεταβολή αριθμού οξειδωσης +2. Εδώ τη ρίζα NH_4^+ τη θεωρούμε σαν ένα H.
- Κατά τη μετατροπή $(\text{COONa})_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ έχουμε συνολική μεταβολή αριθμού οξειδωσης +2. Εδώ το Na το θεωρούμε σαν H.

Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής οργανικών ενώσεων

1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις προσθήκης :

- α) αιθυλένιο + χλώριο
- β) αιθυλένιο + υδρογόνο
- γ) αιθυλένιο + υδροχλώριο

Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παραπάνω χημικών αντιδράσεων και να βρείτε για κάθε ένα από τα δύο άτομα άνθρακα του αιθυλενίου αν παθαίνει οξειδωση ή αναγωγή.

2. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων :

- α) Οξειδωση μεθανόλης σε οξύ, από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .
- β) Οξειδωση μεθανόλης σε αλδεΐδη από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4 .
- γ) Οξειδωση 2-προπανόλης από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .
- δ) Οξειδωση μεθανάλης (φορμαλδεΐδη) από αντιδραστήριο Fehling.
- ε) Οξειδωση μεθανάλης (φορμαλδεΐδη) από αντιδραστήριο Tollens.
- στ) Οξειδωση οξαλικού (αιθανοδιϊκού) οξέος από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .
- ζ) Οξειδωση οξαλικού (αιθανοδιϊκού) νατρίου από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .
- η) Οξειδωση οξαλικού (αιθανοδιϊκού) οξέος από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4 .
- θ) Οξειδωση οξαλικού (αιθανοδιϊκού) νατρίου από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4 .
- ι) Οξειδωση 2-προπανόλης από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4 .
- ια) Οξειδωση 1-βουτανόλης σε οξύ, από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .
- ιβ) Οξειδωση ακεταλδεΐδης (αιθανάλης), από αντιδραστήριο Fehling.
- ιγ) Οξειδωση προπανάλης από αντιδραστήριο Tollens.
- ιδ) Οξειδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) οξέος από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .
- ιε) Οξειδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) οξέος από διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ παρουσία H_2SO_4 .
- ιστ) Οξειδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) νατρίου από διάλυμα KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 .

ιζ) Οξειδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) νατρίου από διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ παρουσία H_2SO_4 .

ιη) Οξειδωση μυρμιγκικού (μεθανικού) οξέος από αντιδραστήριο Tollens.

ιθ) Οξειδωση προπανάλης από διάλυμα $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 .

κ) Οξειδωση μεθυλοπροπανάλης από διάλυμα $K_2Cr_2O_7$ παρουσία H_2SO_4 .

κα) Οξειδωση διμέθυλοπροπανόλης σε οξύ από διάλυμα $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 .

3. Ποιον όγκο οξίνου (H_2SO_4), διαλύματος $KMnO_4$ 0,2M μπορούν να αποχρωματίσουν 18,4 g αιθανόλης αν η αιθανόλη οξειδωθεί σε οξύ;

4. 20 ml διαλύματος $HCOOH$ (διάλυμα Δ_1), αντιδρά με διάλυμα $KMnO_4$ 0,1M παρουσία H_2SO_4 (διάλυμα Δ_2). Αν για να αντιδράσει όλη η ποσότητα του $HCOOH$ καταναλώθηκαν 40ml διαλύματος Δ_2 , να βρεθεί η συγκέντρωση του διαλύματος Δ_1 .

5. 16,4g μίγματος ακεταλδεΐδης και 2-προπανόλης, αντιδρούν με περίσσεια αντιδραστηρίου Fehling, οπότε σχηματίζονται 14,3g ιζήματος. Ποια είναι η σύσταση του μίγματος;

6. Ένα μίγμα που αποτελείται από 1-προπανόλη και 2-προπανόλη έχει μάζα 18g. Το μίγμα οξειδώνεται πλήρως από περίσσεια διαλύματος $KMnO_4$ παρουσία H_2SO_4 , οπότε σχηματίζεται μίγμα δύο οργανικών ενώσεων που έχει μάζα 19g. Αν όλη η ποσότητα της 1-προπανόλης οξειδώνεται σε καρβοξυλικό οξύ, να βρεθεί η σύσταση του αρχικού μίγματος των δύο αλκοολών.

7. 11,5g CH_3CH_2OH αντιδρούν πλήρως με 600ml διαλύματος $KMnO_4$ 0,3M παρουσία H_2SO_4 , οπότε σχηματίζεται μίγμα δύο οργανικών προϊόντων.

α) Να βρεθεί η σύσταση του μίγματος των δύο οργανικών προϊόντων.

β) Να υπολογιστεί η μάζα του ιζήματος που παράγεται αν το μίγμα αντιδράσει με περίσσεια αντιδραστηρίου Fehling.

Από το σχολικό βιβλίο :

Προφορικά : Ερωτήσεις :-

Γραπτά : Ασκήσεις 73, 74, 75.

Αντιδράσεις οξέων-βάσεων, αλογονοφορμική αντίδραση, διακρίσεις-ταυτοποιήσεις

Αντιδράσεις οξέων-βάσεων

1. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων :
 - α. οξικό οξύ + καυστικό νάτριο
 - β. βενζοϊκό οξύ + καυστικό κάλιο
 - γ. μυρμιγκικό οξύ + ανθρακικό νάτριο
 - δ. προπανικό οξύ + όξινο ανθρακικό νάτριο
 - ε. μεθυλοπροπανικό οξύ + νάτριο
 - στ. οξικό οξύ + ασβέστιο
 - ζ. προπανικό οξύ + αμμωνία
2. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων :
 - α. φαινόλη + καυστικό νάτριο
 - β. φαινόλη + νάτριο
3. Να γραφεί η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης :
2-προπανόλη + νάτριο
4. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων :
 - α. ακετυλένιο + νάτριο
 - β. ακετυλένιο + χλωριούχος χαλκός + αμμωνία
 - γ. 1-βουτίνιο + νάτριο
 - δ. 1-βουτίνιο + χλωριούχος χαλκός + αμμωνία
5. Να γραφεί η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης :
τριμεθυλαμίνη + υδροχλώριο
6. Να γραφεί η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης :
προπανικό νάτριο + υδροχλώριο
7. Να συμπληρωθούν οι ενώσεις και οι συντελεστές που λείπουν στις παρακάτω χημικές αντιδράσεις :
 - α. + \rightarrow $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \frac{1}{2} \text{H}_2 \uparrow$
 - β. $\text{HCOOH} + \dots \rightarrow \dots + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - γ. + $\rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$
 - δ. $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \dots \rightarrow \dots + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - ε. + $\rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$
 - στ. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \dots \rightarrow \dots + \frac{1}{2} \text{H}_2 \uparrow$
 - ζ. + $\rightarrow \text{CH}_3\text{ONa} + \dots$
 - η. + + $\rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCu} \downarrow + \dots$
 - θ. + $\rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CNa} + \dots$
 - ι. + $\rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$
 - ια. + $\rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$

Από το σχολικό βιβλίο :

προφορικά :-

Γραπτά : **76, 77.**

Αλογονοφορμική αντίδραση

8. Να γράψετε το συντακτικό τύπο όλων των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών με μοριακό τύπο $C_5H_{12}O$ και να βρείτε ποιες απ' αυτές δίνουν την αλογονοφορμική αντίδραση.

9. Να γράψετε το συντακτικό τύπο όλων των κορεσμένων μονοσθενών κετονών με μοριακό τύπο $C_6H_{12}O$ και να βρείτε ποιες απ' αυτές δίνουν την αλογονοφορμική αντίδραση.

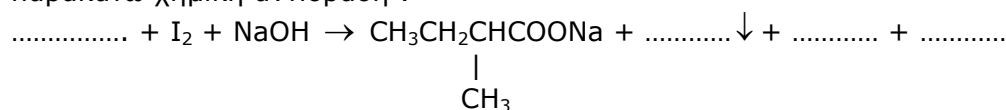
10. Να γραφούν οι χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων (όχι τα ενδιάμεσα στάδια :

- 2-προπανόλη + ιώδιο + καυστικό νάτριο \rightarrow
- 3-μεθυλο-2-βουτανόλη + ιώδιο + καυστικό νάτριο \rightarrow
- ακεταλδεΐδη + ιώδιο + καυστικό νάτριο \rightarrow
- διμεθυλοβουτανόνη + ιώδιο + καυστικό νάτριο \rightarrow

11. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων και σε κάθε μια να γράψετε και τα ενδιάμεσα στάδια :

- 2-πεντανόλη + ιώδιο + καυστικό νάτριο \rightarrow
- αιθανόλη + ιώδιο + καυστικό νάτριο \rightarrow
- βουτανόνη + ιώδιο + καυστικό νάτριο \rightarrow

12. Να συμπληρωθούν οι ενώσεις και οι συντελεστές που λείπουν από την παρακάτω χημική αντίδραση :



(Δύο περιπτώσεις).

Διακρίσεις – Ταυτοποιήσεις

13. Να γράψετε πως μπορούμε να διακρίνουμε αν μια οργανική ένωση είναι :

- μεθυλοπροπάνιο, μεθυλοπροπένιο ή 1-βουτίνιο
- 1-προπανόλη ή αιθυλομεθυλαιθέρας
- 1-εξανόλη ή 3-μεθυλο-3-πεντανόλη
- 3-μεθυλο-2-πεντανόλη ή 3-εξανόλη
- πεντανάλη ή 3-πεντανόνη
- μεθυλοβουτανόνη ή 3-πεντανόνη
- προπανικό οξύ ή αιθανικός μεθυλεστέρας
- μεθανικό οξύ ή προπανικό οξύ
- μυρμιγκικός τριτοταγής βουτυλεστέρας ή οξικός τριτοταγής βουτυλεστέρας
- 1-βουτανόλη, φαινόλη ή μεθυλοπροπανικό οξύ.

14. Δίνονται οι παρακάτω οργανικές ενώσεις :

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. βουτάνιο | 10. διμεθυλοπροπανάλη |
| 2. 1-βουτένιο | 11. 3,3-διμεθυλο-2-πεντανόνη |
| 3. 2-βουτίνιο | 12. 2,4-διμεθυλο-3-πεντανόνη |
| 4. 1-βουτίνιο | 13. μυρμιγκικό οξύ |
| 5. αιθανόλη | 14. μεθυλοπροπανικό οξύ |
| 6. μεθυλο-1-προπανόλη | 15. προπανικός τριτοταγής βουτυλεστέρας |
| 7. 2-μεθυλο-2-βουτανόλη | 16. οξαλικό οξύ |
| 8. αιθυλομεθυλαιθέρας | 17. προπενικό οξύ |
| 9. ακεταλδεΐδη | 18. φαινόλη |

Να βρεθεί ποιες απ' αυτές :

- αντιδρούν με μεταλλικό νάτριο οπότε εκλύεται αέριο υδρογόνο.
- αποχρωματίζουν διάλυμα βρωμίου σε τετραχλωράνθρακα.

- γ. αποχρωματίζουν όξινο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου.
δ. αντιδρούν με διάλυμα ιωδίου και καυστικού νατρίου οπότε σχηματίζεται κίτρινο ίζημα.
ε. αντιδρούν με διάλυμα θειικού χαλκού και καυστικού νατρίου οπότε σχηματίζεται ίζημα.
στ. αντιδρούν με όξινο ανθρακικό νάτριο οπότε εκλύεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα.
ζ. αλλάζουν το pH του καθαρού νερού όταν διαλυθούν σε αυτό.

Από το σχολικό βιβλίο :

προφορικά :

ερωτήσεις : **33-39**

Γραπτά :

εφαρμογές : σελ. 247 **1, 2**

σελ. 249 **1, 2, 3**

σελ. 250 **1,2**

σελ. 252 **1, 2**

σελ. 253

ασκήσεις : **91, 93, 94, 108.**

Ασκήσεις επανάληψης πολλαπλής επιλογής από το ΚΕΕ

Στις ερωτήσεις 1- 26 βάλτε σε ένα κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Από τις οργανικές ενώσεις $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ (I), $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ (II), $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ (III) και $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-ONa}$ (IV)
- i) εμφανίζουν όξινες ιδιότητες:
- | | |
|--------------------|----------------------------|
| α. μόνο η (II) | γ. οι (II), (III) και (IV) |
| β. οι (I) και (II) | δ. οι (II) και (III) |
- ii) εμφανίζουν βασικές ιδιότητες:
- | | |
|------------|-----------------------|
| α. η (III) | γ. οι (I) και (IV) |
| β. η (IV) | δ. οι (III) και (IV). |
2. Από τις οργανικές ενώσεις $\text{CH}_3\text{-COOH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{-OH}$ και $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ αντιδρούν με NaHCO_3 :
- α. οι $\text{CH}_3\text{-COOH}$ και $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$
 β. μόνο η $\text{CH}_3\text{-COOH}$
 γ. οι $\text{CH}_3\text{-COOH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$ και $\text{C}_3\text{H}_7\text{-OH}$
 δ. όλες.
3. Από τις οργανικές ενώσεις $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-OH}$ και $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$
- i) αντιδρούν με K:
- α. όλες
 β. μόνο οι $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ και $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$
 γ. μόνο οι $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ και $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-OH}$
 δ. μόνο η $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- ii) αντιδρούν με NaOH:
- α. όλες
 β. μόνο η $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
 γ. οι $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ και $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
 δ. οι $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ και $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-OH}$.
4. Από το σύνολο των οργανικών ενώσεων HCOOH , CH_3CH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ και CH_3COONa αντιδρούν με το HCl:
- α. μία β. δύο γ. τρεις δ. όλες
5. Από τις οργανικές ενώσεις $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ (I), $\text{CH}_3\text{CH(OH)CH}_3$ (II), $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ (III), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ (IV) και $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ (V):
- i) αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου χαλκού :
- | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|
| α. η (III) | β. οι (II) και (III) | γ. η (IV) |
| δ. οι (III) και (V) | | ε. οι (I) και (III) |
- ii) εμφανίζουν όξινες ιδιότητες:
- | | | | |
|---------------------|-----------|----------------------|----------|
| α. οι (III) και (V) | β. η (IV) | γ. οι (II) και (III) | δ. η (I) |
|---------------------|-----------|----------------------|----------|
- iii) εμφανίζουν βασικές ιδιότητες:
- | | | | |
|--------------------|-----------|----------------------|------------|
| α. οι (IV) και (V) | β. η (II) | γ. οι (II) και (III) | δ. η (IV). |
|--------------------|-----------|----------------------|------------|
6. Από το πλήθος των συντακτικά ισομερών ενώσεων με μοριακό τύπο C_5H_8 , αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα CuCl και σχηματίζουν κεραμέρυθρο ίζημα:
- α. μία β. δύο γ. τρεις δ. όλες.
7. Από τις οργ. ενώσεις CH_3COONa (I), $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CNa}$ (II), CH_3ONa (III) και NaCN (IV)
- i) αντιδρούν με αλκυλαλογονίδια:
- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| α. μόνο οι (II) και (IV) | γ. μόνο οι (II), (III) και (IV) |
|--------------------------|---------------------------------|

- β. μόνο οι (I) και (III) δ. όλες
 ii) δίνουν αντίδραση ανοικοδόμησης της ανθρακικής αλυσίδας κατά την αντίδρασή τους με αιθυλοχλωρίδιο:
 α. οι (II) και (IV) γ. οι (II), (III) και (IV)
 β. οι (I) και (III) δ. όλες.

8. Κατά την επίδραση Cl₂ σε βουτάνιο στο διάχυτο φως παράγεται:

- α. μόνο ένα αλκυλοχλωρίδιο
 β. μείγμα δύο ισομερών αλκυλοχλωριδίων
 γ. όλα τα ισομερή με μοριακό τύπο C₄H₉Cl
 δ. μείγμα χλωροπαραγώγων του βουτανίου.

9. Από τις οργ. ενώσεις NaC≡CNa (I), CH₃C≡CNa (II), CH₃Cl (III) και CH₃CH₂Cl (IV) σχηματίζουν CH₃CH₂C≡CCH₃ όταν αντιδράσουν:

- α. η (II) με την (III) γ. η (I) με την (IV)
 β. η (II) με την (IV) δ. η (I) με την (III) καθώς και η (II) με την (IV).

10. Κατά την προσθήκη ενός μικρού κομματιού Na σε υδατικό διάλυμα CH₃CH₂OH προκύπτει υδατικό διάλυμα που περιέχει:

- α. CH₃CH₂ONa γ. CH₃CH₂OH και CH₃CH₂ONa
 β. NaOH και CH₃CH₂OH δ. CH₃CH₂ONa και NaOH

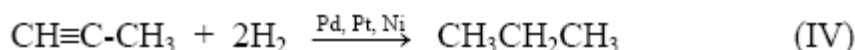
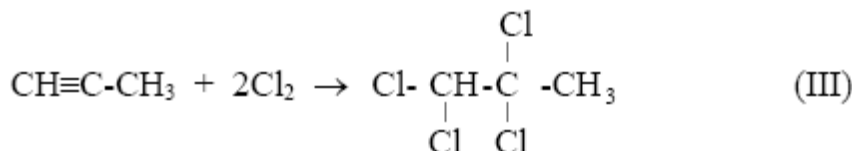
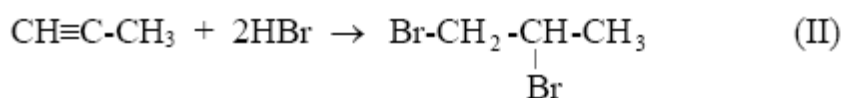
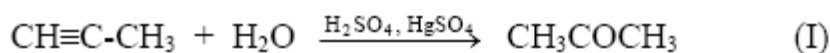
11. Κατά την προσθήκη χλωρίου σε προπένιο παράγεται:

- α. 1,2-διχλωροπροπάνιο γ. 1,2-διχλωροπροπένιο
 β. 1,1-διχλωροπροπάνιο δ. μείγμα χλωροπαραγώγων του προπανίου.

12. Το κύριο προϊόν της προσθήκης HBr στο 1-βουτένιο είναι το:

- α. βουτυλοβρωμίδιο γ. ισοβουτυλοβρωμίδιο
 β. δευτεροταγές βουτυλοβρωμίδιο δ. τριτοταγές βουτυλοβρωμίδιο.

13. Από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:

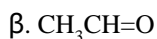


είναι λανθασμένη η:

- α. (I) β. (II) γ. (III) δ. (IV).

14. Κατά την αντίδραση μιας ένωσης X με CH₃CH₂MgCl και υδρόλυση του προϊόντος προκύπτει η 2-μεθυλο-2-βουτανόλη. Από τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι η ένωση X είναι η:

- α. CH₃CH₂CH=O γ. CH₃COCH₃



15. Κατά την επίδραση ενός αντιδραστηρίου Grignard σε αιθανάλη και υδρόλυση του προϊόντος προσθήκης προκύπτει:

α. πρωτοταγής αλκοόλη

β. δευτεροταγής αλκοόλη

γ. τριτοταγής αλκοόλη

δ. πρωτοταγής, δευτεροταγής ή τριτοταγής αλκοόλη, ανάλογα με το είδος του αντιδραστηρίου Grignard που χρησιμοποιήθηκε.

16. Η μεθανόλη είναι δυνατό να παρασκευασθεί με προσθήκη στην κατάλληλη καρβονυλική ένωση:

α. υδρογόνου

γ. νερού

β. αντιδραστηρίου Grignard

δ. υδρογόνου ή αντιδραστηρίου Grignard.

17. Από την οξειδωση της αιθανόλης με όξινο διάλυμα $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ στη συνήθη θερμοκρασία λαμβάνεται:

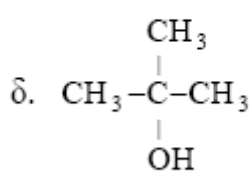
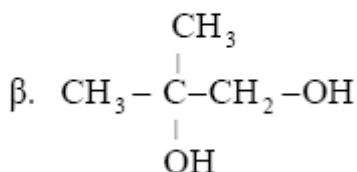
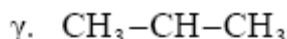
α. μόνο αιθανάλη

γ. αιθανάλη ή αιθανικό οξύ ή μείγμα αυτών

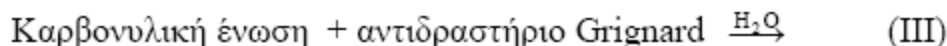
β. μόνο αιθανικό οξύ

δ. μείγμα καρβονυλικών ενώσεων.

18. Με καταλυτική υδρογόνωση κετόνης είναι δυνατόν να προκύψει η αλκοόλη :



19. Από τις αντιδράσεις :



μπορεί να εφαρμοστούν:

i) για την παρασκευή της 2,μεθυλο-2,προπανόλης:

α. οι (I), (II) και (IV)

γ. οι (II), (III) και (IV)

β. οι (I), (III) και (IV)

δ. όλες

ii) για την παρασκευή της μεθανόλης:

α. οι (I) και (IV)

γ. οι (II) και (IV)

β. οι (II), (III) και (IV)

δ. όλες

20. Με βάση τη χημική αντίδραση $\text{C}_4\text{H}_8\text{O} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ είναι δυνατό να παρασκευασθούν:

- α. μία μόνο αλκοόλη
 β. όλες οι βουτανόλες
 γ. μόνο οι πρωτοταγείς βουτανόλες
 δ. οι πρωτοταγείς και οι δευτεροταγείς αλκοόλες με μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$.

21. Με επίδραση αιθανολικού διαλύματος KOH σε 2-χλωροβουτάνιο παράγεται:

- α. μόνο η 1-βουτένιο
 β. μόνο η 2-βουτένιο
 γ. μείγμα όλων των δυνατών αλκενίων με μοριακό τύπο C_4H_8
 δ. μείγμα βουτενίων με ευθεία ανθρακική αλυσίδα.

22. Με προσθήκη νερού στην οργανική ένωση A, παρουσία H_2SO_4 - $HgSO_4$, παράγεται μία μόνο οργανική ένωση B που ανάγει το αντιδραστήριο Fehling. Από τα δεδομένα αυτά προκύπτει ότι η ένωση A είναι:

- α. ένα οποιοδήποτε αλκίνιο
 β. το αιθίνιο
 γ. το προπίνιο
 δ. ένα αλκένιο.

23. Κατά την αντίδραση της ένωσης X με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου παράγονται κίτρινο ίζημα και το ιόν $CH_3CH(CH_3)COO^-$.

Από τις ενώσεις:



η ένωση X είναι δυνατό να είναι:

- α. η (I) ή η (III)
 β. η (II) ή η (III)
 γ. η (I) ή η (II) ή η (III)
 δ. η (II) ή η (III) ή η (IV).

24. Από το πλήθος των συντακτικά ισομερών καρβονυλικών ενώσεων με μοριακό τύπο C_4H_8O

i) ανάγουν το αντιδραστήριο Tollens:

- α. μία
 β. δύο
 γ. τρεις
 δ. όλες

ii) αντιδρούν με αλκαλικό διάλυμα ιωδίου και σχηματίζουν κίτρινο ίζημα:

- α. μία
 β. δύο
 γ. τρεις
 δ. όλες.

25. Από τις οργανικές ενώσεις CH_3-CH_2-OH (I), $CH_3-CH(OH)-CH_3$ (II), $CH_3-CH_2-CH=O$ (III) και $CH_3-CO-CH_3$ (IV)

i) αποχρωματίζουν το οξεισμένο με H_2SO_4 διάλυμα $KMnO_4$:

- α. όλες
 β. μόνο οι (I) και (II)
 γ. οι (I), (II) και (III)
 δ. μόνο η (III)

ii) ανάγουν το αντιδραστήριο Fehling:

- α. μόνο η (III)
 β. οι (I) και (III)
 γ. οι (III) και (IV)
 δ. όλες

iii) δίνουν την ιωδοφορμική αντίδραση:

- α. μόνο η (IV)
 β. οι (II) και (IV)
 γ. οι (I), (II) και (IV)
 δ. οι (I), (III) και (IV).

26. Από τις οργανικές ενώσεις $CH_3C\equiv CH$ (I), CH_3CH_2OH (II), CH_3COCH_3 (III), $CH_3CH_2CH=O$ (IV) και CH_3COOH (V)

i) αντιδρούν με Na και ελευθερώνουν αέριο H_2 μόνο:

- α. οι (I) και (V)
 β. οι (I), (II) και (IV)
 γ. οι (II), (IV) και (V)
 δ. οι (I), (II) και (V)

ii) αντιδρούν με αμμωνιακό διάλυμα CuCl και σχηματίζουν αδιάλυτο στερεό μόνο:

- α. η (I)
 β. οι (IV) και (V)
 γ. οι (I) και (IV)
 δ. οι (I), (IV) και (V)

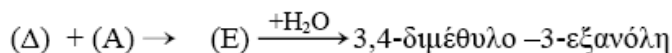
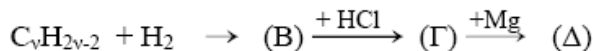
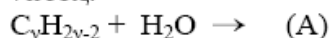
iii) αντιδρούν με αλκαλικό διάλυμα I_2 και σχηματίζουν κίτρινο ίζημα μόνο:

- α. η (II)
 β. οι (II) και (III)
 γ. οι (II), (III) και (IV)
 δ. η (IV).

Ασκήσεις με όλες τις αντιδράσεις

1

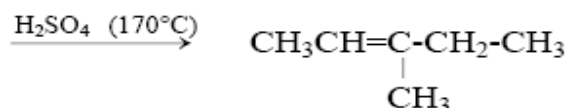
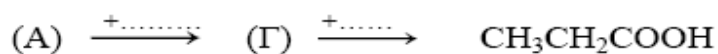
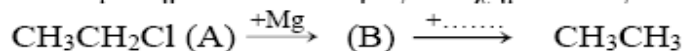
Να συμπληρωθούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων, προσδιορίζοντας τις άγνωστες ενώσεις.



(Για την ένωση Β υπάρχουν δύο περιπτώσεις).

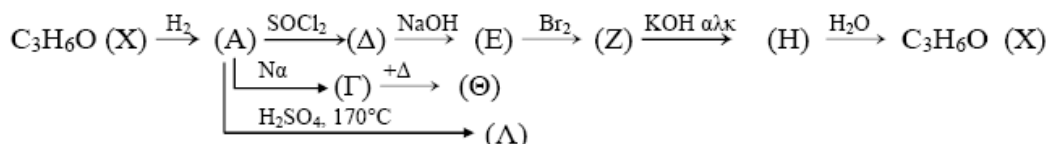
2

Να συμπληρωθούν οι σειρές των χημικών εξισώσεων



3

Να συμπληρωθούν οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων, βρίσκοντας και τους Σ.Τ. των ενώσεων.



4. 0,4 mol μίγματος των ισομερών αλκοολών C_3H_8O κατεργάζονται με αλκαλικό διάλυμα (NaOH) ιωδίου, οπότε παράγεται 39,4 g κίτρινο ίζημα. Ποιοι οι Σ.Τ. και τα mol των αλκοολών ;

5. Μια ποσότητα της ένωσης $C_4H_{10}O$ Α χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη. Το 1ο μέρος αντιδρά με το απαιτούμενο μεταλλικό νάτριο, οπότε εκλύεται 2,24 L σε στρ αέριο. Το 2ο μέρος αντιδρά πλήρως με αλκαλικό διάλυμα (NaOH) ιωδίου και δίνει x g κίτρινο ίζημα. Το 3ο μέρος αποχρωματίζει V mL όξινο (H_2SO_4) διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου 0,1 M. Να βρεθούν ο Σ.Τ. της ένωσης Α και το x, V.

6. Μια ποσότητα αιθυλενίου διαβιβάζεται σε υδατικό διάλυμα H_2SO_4 και μετατρέπεται σε ένωση Α με απόδοση 80%. Η ένωση Α αντιδρά με αλκαλικό διάλυμα (NaOH) ιωδίου με απόδοση 75% οπότε παράγονται 591 g κίτρινο ίζημα. Να βρεθεί ο όγκος σε στρ του αιθυλενίου που χρησιμοποιήθηκε αρχικά.

7. 0,6 mol μίγματος δύο ενώσεων Α, Β που έχουν Μ.Τ. $C_4H_{10}O$ και αντιδρούν με νάτριο και οι δύο, χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος με αντιδρά με περίσσεια αλκαλικού διαλύματος (NaOH) ιωδίου οπότε παράγονται 39,4 g κίτρινο ίζημα. Το

2ο μέρος μπορεί να αποχρωματίσει 100 mL όξινου με H_2SO_4 ιώδους διαλύματος $KMnO_4$ 0,4 M. Ποιοι οι Σ.Τ. και τα mol των A, B ;

8. 29,6 g μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος με επίδραση αλκαλικού διαλύματος (NaOH) ιωδίου δίνει 78,8 g κίτρινου ιζήματος. Το 2ο μέρος μετατρέπει V mL όξινου (H_2SO_4) πορτοκαλί διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ 1/3 M σε πράσινο. Να βρεθούν ο Σ.Τ. της αλκοόλης και το V.

9. Ισομοριακό μίγμα δύο κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη. Το 1ο μέρος οξειδώνεται πλήρως από V mL ιώδους διαλύματος $KMnO_4$ 0,2 M, οξινισμένο με H_2SO_4 σε δύο ενώσεις με όξινες ιδιότητες και ευθύγραμμη ανθρακική αλυσίδα. Το 2ο μέρος με αλκαλικό διάλυμα (NaOH) ιωδίου δίνει 0,2 mol κίτρινου ιζήματος. Το 3ο μέρος με πλήρη καύση με O_2 δίνει 1,2 mol CO_2 . Να βρεθούν : α) Οι Σ.Τ. των δύο αλκοολών και β) Ο όγκος του διαλύματος $KMnO_4$ που καταναλώνεται για την οξείδωση του μίγματος

10. 21,4 g μίγματος αλκενίου A και H_2 θερμαίνονται παρουσία Ni. Τα προϊόντα που είναι μίγμα αλκανίου και αλκενίου που έχει περισσέψει, διαβιβάζονται σε νερό παρουσία H_2SO_4 και αντιδρούν πλήρως, οπότε απομονώνεται μια νέα οργανική ένωση B, η οποία χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος με αλκαλικό διάλυμα (NaOH) ιωδίου δίνει 0,15 mol κίτρινου ιζήματος. Το 2ο μέρος αντιδρά πλήρως και μετατρέπει το πορτοκαλί διάλυμα $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ σε πράσινο και μετατρέπεται σε ένωση Γ, που αντιδρά με προπυλο- μαγνησιο- ιωδίδιο. Το προϊόν της αντίδρασης αυτής υδρολύεται, οπότε παράγονται 15,3 g ένωσης Δ. Να βρεθούν : α) Οι Σ.Τ. των ενώσεων A, B, Γ, Δ. β) Η σύσταση του αρχικού μίγματος αλκενίου και H_2 σε mol.

Ασκήσεις σχολικού βιβλίου :

Προφορικά : - .

Γραπτά : **92, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 103, 105, 106, 109, 110, 111, 112** (εκτός από το πρώτο μέρος του ερωτήματος ε), **113** (εκτός από το ερώτημα δ).

Οι ασκήσεις 1 ,2 και 3 είναι του ΚΕΕ.

Θέματα πανελληνίων στο κεφάλαιο 7

2009

ΘΕΜΑ 1 (πολλαπλής επιλογής)

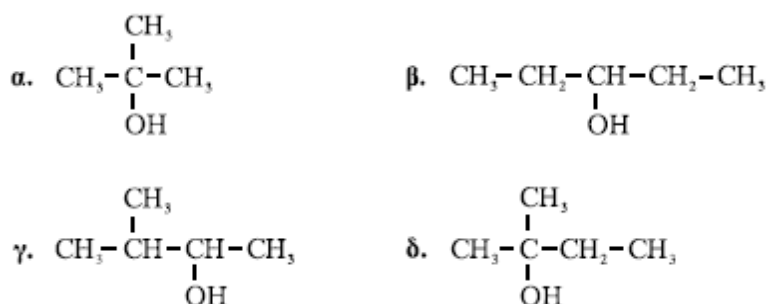
1. Δίνεται η ένωση $\overset{1}{C}H \equiv \overset{2}{C} - \overset{3}{C}H = \overset{4}{C}H - \overset{5}{C}H_3$.

Ο δεσμός μεταξύ των ατόμων $\overset{2}{C}$ και $\overset{3}{C}$ προκύπτει με επικάλυψη:

- α. ενός sp και ενός sp^3 τροχιακού
- β. ενός sp και ενός sp^2 τροχιακού
- γ. ενός sp^3 και ενός sp^2 τροχιακού
- δ. ενός sp και ενός sp τροχιακού

Μονάδες 5

2. Κατά την προσθήκη του αντιδραστηρίου Grignard CH_3-CH_2-MgX στην καρβονυλική ένωση $CH_3-CO-CH_3$ προκύπτει οργανική ένωση με την υδρόλυση της οποίας παράγεται η αλκοόλη:



Μονάδες 5

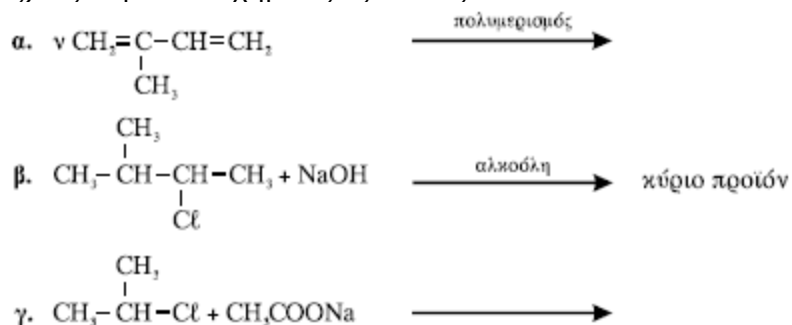
ΘΕΜΑ 1 (Σωστό-Λάθος)

Μπορούμε να διακρίνουμε μία αλκοόλη από ένα αιθέρα με επίδραση μεταλλικού Na.

Μονάδα 1

ΘΕΜΑ 2

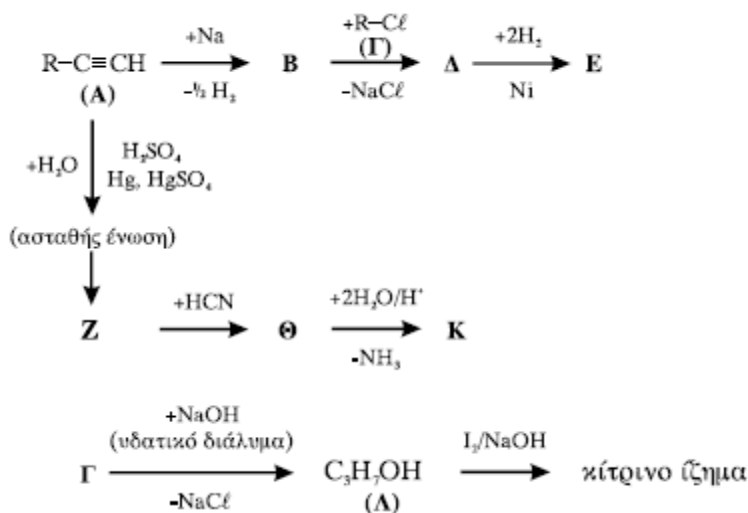
Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας σωστά συμπληρωμένες (προϊόντα και συντελεστές) τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3

Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



Δίνεται ότι το αλκύλιο R- της ένωσης **A** είναι το ίδιο με το αλκύλιο R- της ένωσης **Γ**.

3.1 Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων **A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, K** και **Λ**.

Μονάδες 18

3.2 Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις (αντιδρώντα, προϊόντα, συντελεστές) των παρακάτω μετατροπών:

α. Επίδραση αμμωνιακού διαλύματος CuCl στην **A**.

Μονάδες 2

β. Επίδραση διαλύματος KMnO_4 παρουσία H_2SO_4 στη **Λ**, χωρίς διάσπαση της ανθρακικής αλυσίδας.

Μονάδες 2

3.3 Να υπολογίσετε το μέγιστο όγκο V διαλύματος Br_2 σε CCl_4 0,4M που μπορεί να αποχρωματιστεί από 0,1 mol της ένωσης **A**.

Μονάδες 3

2010

ΘΕΜΑ Α (πολλαπλής επιλογής)

Ο σχηματισμός του διπλού δεσμού μεταξύ δύο ατόμων άνθρακα δημιουργείται με επικάλυψη:

α. sp^2-sp^2 και $p-p$ τροχιακών.

β. sp^2-sp^3 και $p-p$ τροχιακών.

γ. $sp-sp$ και $p-p$ τροχιακών.

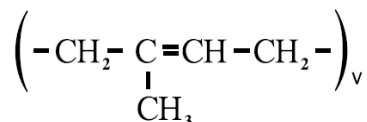
δ. sp^3-sp^3 και $p-p$ τροχιακών.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Α (Σωστό-Λάθος)

α. Το $(\text{COONa})_2$ οξειδώνεται από το KMnO_4 με την παρουσία H_2SO_4 .

β. Με πολυμερισμό της ένωσης 1,3-βουταδιένιο προκύπτει το πολυμερές:



Μονάδα 1 το καθένα

ΘΕΜΑ Β

1. Να αιτιολογήσετε την επόμενη πρόταση :

Τα αντιδραστήρια Grignard παρασκευάζονται σε απόλυτο αιθέρα.

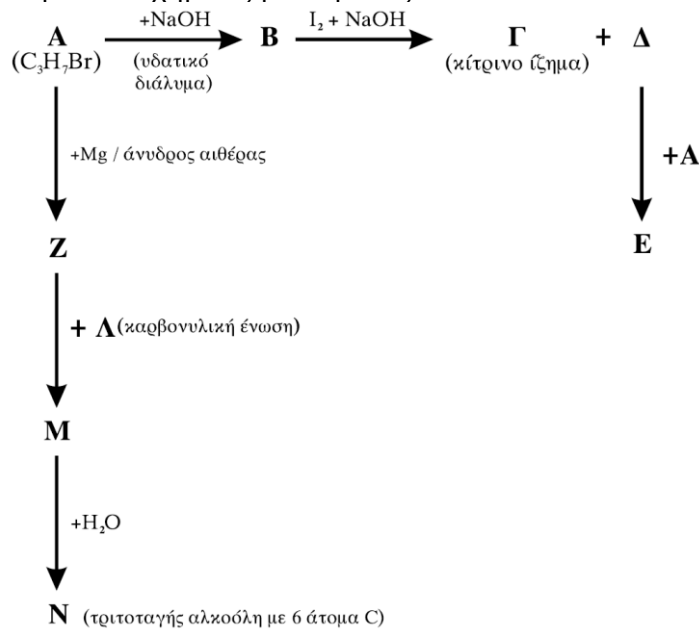
Μονάδες 2

2. Κάθε μία από τις ενώσεις: πεντάνιο, 1-πεντένιο και 1-πεντίνιο, περιέχεται αντίστοιχα σε τρεις διαφορετικές φιάλες. Πώς θα ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο κάθε φιάλης; Να γραφούν οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Μ, Ν.

Μονάδες 18

Γ2. Ισομοριακό μείγμα τριών καρβονυλικών ενώσεων του τύπου $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, με επίδραση αντιδραστηρίου Fehling, δίνει 2,86g ιζήματος (Cu_2O). Να βρεθούν τα mol των συστατικών του μείγματος. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες του $\text{Cu}=63,5$ και του $\text{O}=16$.

Μονάδες 7

2011

ΘΕΜΑ Α (πολλαπλής επιλογής)

Ο δεσμός μεταξύ του 2^{ου} και του 3^{ου} ατόμου άνθρακα στην ένωση $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ δημιουργείται με επικάλυψη υβριδικών τροχιακών:

- α. $sp - sp_2$
- β. $sp - sp_3$
- γ. $sp_2 - sp_3$
- δ. $sp - sp$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Α (Σωστό-Λάθος)

Κατά την προσθήκη Na σε αιθανόλη, παρατηρείται έκλυση αερίου.

Μονάδα 1

ΘΕΜΑ 2

1. Να αιτιολογηθεί η παρακάτω πρόταση :

Κατά την προσθήκη HCN σε καρβονυλική ένωση και στη συνέχεια υδρόλυση του προϊόντος, προκύπτει 2-υδροξυοξύ.

Μονάδες 2

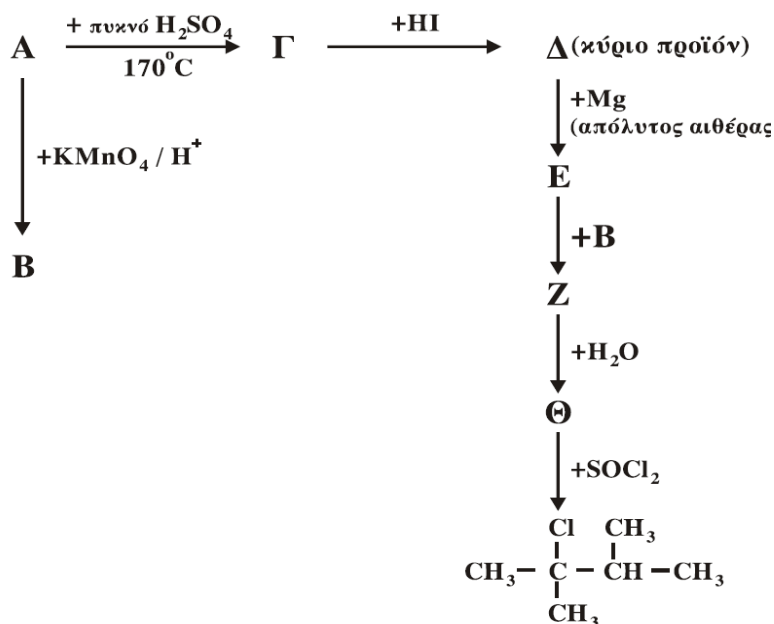
2. Κάθε μία από τις ενώσεις: $\text{HCH}=\text{O}$, HCOOH , $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ και CH_3COOH , περιέχεται αντίστοιχα σε τέσσερις διαφορετικές φιάλες. Πώς θα ταυτοποιήσετε την ένωση που περιέχεται σε κάθε φιάλη, αν διαθέτετε μόνο τα εξής αντιδραστήρια: α. αντιδραστήριο Fehling, β. διάλυμα I_2 παρουσία NaOH , γ. όξινο διάλυμα KMnO_4 .

γράψετε τις παρατηρήσεις στις οποίες στηριχτήκατε για να κάνετε τις παραπάνω ταυτοποιήσεις.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

1. Δίνονται οι παρακάτω χημικές μετατροπές:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Θ.

Μονάδες 14

2. Διαθέτουμε ομογενές μείγμα δύο αλκοολών του τύπου $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$. Το μείγμα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη.

i. Το 1 μέρος αντιδρά με περίσσεια διαλύματος $\text{I}_2 + \text{NaOH}$ και δίνει 78,8 g κίτρινου ιζήματος.

ii. Το 2 μέρος απαιτεί για την πλήρη οξειδωσή του 3,2L διαλύματος KMnO_4 0,1M παρουσία H_2SO_4 .

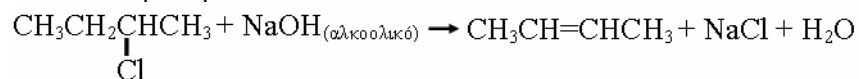
Να βρεθούν τα mol των συστατικών του αρχικού μείγματος. Δίνεται: $M_r(\text{CHI}_3) = 394$

Μονάδες 11

2012

ΘΕΜΑ 1 Πολλαπλής επιλογής

1. Η αντίδραση



αποτελεί παράδειγμα:

- α. εφαρμογής του κανόνα του Markovnikov
- β. εφαρμογής του κανόνα του Saytzev
- γ. αντίδρασης προσθήκης
- δ. αντίδρασης υποκατάστασης

2. Η ένωση $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ έχει:

- α. 9σ και 4π δεσμούς
- β. 5σ και 2π δεσμούς

- γ. 13σ και 3π δεσμούς
δ. 11σ και 5π δεσμούς

ΘΕΜΑ 2

Σε τέσσερα δοχεία περιέχεται κάθε μια από τις ενώσεις: βουτανάλη, βουτανόνη, βουτανικό οξύ, 2-βουτανόλη. Αν στηριχτούμε στις διαφορετικές χημικές ιδιότητες των παραπάνω ενώσεων, πώς μπορούμε να βρούμε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο; Να γράψετε τα αντιδραστήρια και τις παρατηρήσεις στις οποίες στηριχτήκατε για να κάνετε τη διάκριση (δεν απαιτείται η γραφή χημικών εξισώσεων).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3

Ένωση Α (C₅H₁₀O₂) κατά τη θέρμανσή της με NaOH δίνει δύο οργανικές ενώσεις Β και Γ. Η ένωση Γ, με διάλυμα KMnO₄ οξειδισμένο με H₂SO₄, δίνει την οργανική ένωση Δ. Η ένωση Δ με Cl₂ και NaOH δίνει τις οργανικές ενώσεις Β και Ε. Να γραφούν:

- α. οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων. (μονάδες 9)
β. οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε. (μονάδες 5)

Μονάδες 14

Γ2. Ορισμένη ποσότητα αιθανόλης οξειδώνεται με διάλυμα K₂Cr₂O₇ 0,1 Μ οξειδισμένου με H₂SO₄. Από το σύνολο της ποσότητας της αλκοόλης, ένα μέρος μετατρέπεται σε οργανική ένωση Α και όλη η υπόλοιπη ποσότητα μετατρέπεται σε οργανική ένωση Β. Η ένωση Α, κατά την αντίδραση της με αντιδραστήριο Fehling, δίνει 28,6 g ιζήματος. Η ένωση Β απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 200 mL διαλύματος NaOH 1M. Να βρεθεί ο όγκος, σε L, του διαλύματος K₂Cr₂O₇ που απαιτήθηκε για την οξείδωση (Ar(Cu)=63,5, Ar(O)=16).

Μονάδες 11

2013

ΘΕΜΑ 1 Πολλαπλής επιλογής

1. Πολυμερισμό 1,4 δίνει η ένωση:

- α. CH₂=CH-CH₂-CH₃
β. CH₂=CH-CH₂-CH=CH₂
γ. CH₂=C(CH₃)-CH=CH₂
δ. CH₃-CH(CH₃)-C≡CH

2. Η ένωση που δίνει την αλογονοφορμική αντίδραση, αλλά δεν ανάγει το αντιδραστήριο Tollens, είναι:

- α. CH₃CH₂CH(OH)CH₂CH₃
β. CH₃CH₂COCH₃
γ. CH₃CH=O
δ. CH₃CH₂COCH₂CH₃

Σωστό-Λάθος με αιτιολόγηση

Στην αντίδραση: $\text{CH}_3-\overset{2}{\text{C}}\text{H}=\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$ ο $\overset{1}{\text{C}}$ οξειδώνεται, ενώ ο $\overset{2}{\text{C}}$ ανάγεται.

ΘΕΜΑ 3

1. Σε πέντε γυάλινες φιάλες περιέχονται 5 άκυκλες οργανικές ενώσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε, από τις οποίες δύο είναι κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα, δύο είναι κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες και μία είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη. Για τις ενώσεις αυτές δίνονται οι εξής πληροφορίες:

- Η ένωση Α διασπά το ανθρακικό νάτριο και επίσης αποχρωματίζει διάλυμα KMnO₄/H₂SO₄.
- Η ένωση Β ανάγει το αντιδραστήριο Fehling και δίνει οργανικό προϊόν, το οποίο αποχρωματίζει το διάλυμα KMnO₄/H₂SO₄.
- Η ένωση Γ αντιδρά με I₂+NaOH και δίνει ιζήμα, ενώ όταν οξειδωθεί πλήρως με διάλυμα K₂Cr₂O₇/H₂SO₄ δίνει την ένωση Δ.
- Η ένωση Ε ανάγει το αντιδραστήριο Tollens, ενώ, όταν αντιδρά με I₂+NaOH, δίνει ιζήμα.

α. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε. (μονάδες 5)

β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των εξής αντιδράσεων:

i. της Β με το αντιδραστήριο Fehling

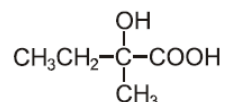
ii. της Γ με I_2+NaOH

iii. της Ε με το αντιδραστήριο Tollens

iv. της Γ με $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ προς ένωση Δ. (μονάδες 8)

Μονάδες 13

2. Κορεσμένη οργανική ένωση Χ κατά την οξείδωσή της δίνει ένωση Ψ, η οποία με επίδραση HCN δίνει ένωση Φ. Η ένωση Φ με υδρόλυση σε όξινο περιβάλλον δίνει την ένωση:



Η ένωση Χ με $SOCl_2$ δίνει οργανική ένωση Λ, η οποία, αντιδρώντας με Mg σε απόλυτο αιθέρα, δίνει ένωση Μ. Η ένωση Μ, όταν αντιδράσει με την ένωση Ψ, δίνει ένωση Θ, η οποία με υδρόλυση δίνει οργανική ένωση Σ. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των ενώσεων Χ, Ψ, Φ, Λ, Μ, Θ, Σ.

Μονάδες 7

3. Υδατικό διάλυμα όγκου V που περιέχει $(COOK)_2$ και CH_3COOH , χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη. Το 1ο μέρος απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή του 100 mL διαλύματος KOH 0,2 M. Το 2ο μέρος απαιτεί για την πλήρη οξείδωσή του 200 mL διαλύματος $KMnO_4$ 0,2 M παρουσία H_2SO_4 . Να βρεθούν οι ποσότητες (mol) των συστατικών του αρχικού διαλύματος.

Μονάδες 5

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΑ

Διαγώνισμα 1

Διάρκεια : 3 ώρες

Εξεταζόμενη Ύλη : Κεφάλαια 6 και 7

Ημερομηνία :

Όνομα :

ΘΕΜΑ 1

Ποια από τις επόμενες τετράδες κβαντικών αριθμών (n, l, m_l, m_s) δεν είναι δυνατή;

α) $(2, 1, -1, +\frac{1}{2})$ β)

$(3, 0, 0, -\frac{1}{2})$

γ) $(1, 1, 0, +\frac{1}{2})$ δ)

$(4, 3, -3, -\frac{1}{2})$

ΘΕΜΑ 2

Να βρεθεί το μήκος κύματος κατά De Broglie ενός σωματιδίου μάζας $6,63 \cdot 10^{-32}$ Kg που κινείται με ταχύτητα 10^8 m/s. Δίνεται η σταθερά του Planck $h=6,63 \cdot 10^{-34}$ Js.

ΘΕΜΑ 3

Ποια από τα τροχιακά που προσδιορίζονται από τις παρακάτω τριάδες κβαντικών αριθμών (n, l, m_l), έχουν το ίδιο σχήμα ;

α) $(3, 0, 0)$

β) $(2, 0, 0)$

γ) $(2, 1, 0)$

δ) $(3, 2, 1)$

ΘΕΜΑ 4

Να γίνει η κατανομή σε τροχιακά των ηλεκτρονίων του στοιχείου ${}_7\text{N}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

ΘΕΜΑ 5

Να γίνει η κατανομή των ηλεκτρονίων κατά υποστιβάδες και κατά στιβάδες για το στοιχείο ${}_{31}\text{Ga}$ στη θεμελιώδη κατάσταση και να βρεθεί η θέση του (ομάδα, περίοδος) στον περιοδικό πίνακα.

ΘΕΜΑ 6

Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης H_2SO_3 . Δίνονται τα ηλεκτρόνια σθένους του H=1, του S=6 και του O=6.

ΘΕΜΑ 7

Να γράψετε την αντίδραση ιοντισμού στο νερό της ένωσης CH_3NH_2 (μεθυλαμίνη) καθώς και τα συζυγή ζεύγη κατά Bronsted-Lowry που εμφανίζονται σ' αυτήν την αντίδραση.

ΘΕΜΑ 8

Ασθενές οξύ HA έχει σε υδατικό του διάλυμα συγκέντρωσης 0,001M σε κάποια θερμοκρασία θ , βαθμό ιοντισμού $\alpha_1=10^{-3}$. Ασθενές οξύ HB έχει σε υδατικό του διάλυμα συγκέντρωσης 1M σε θερμοκρασία θ βαθμό ιοντισμού $\alpha_2=10^{-4}$. Ποιο από τα δύο οξέα είναι πιο ισχυρό; Να δικαιολογηθεί η απάντηση.

ΘΕΜΑ 9

Να βρεθεί το pH του καθαρού νερού σε κάποια θερμοκρασία θ στην οποία $K_w=10^{-12}$.

Είναι $\theta > 25^\circ\text{C}$ ή $\theta < 25^\circ\text{C}$; Δίνεται ότι στους 25°C είναι $K_w=10^{-14}$.

ΘΕΜΑ 10

Να βρεθεί το pH διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ συγκέντρωσης 0,05 M στους 25°C. Δίνεται ότι η ένωση $\text{Ca}(\text{OH})_2$ είναι ιοντική και ισχυρή βάση και στους 25°C είναι $K_w=10^{-14}$.

ΘΕΜΑ 11

10 ml διαλύματος ασθενούς οξέος HA συγκέντρωσης 1 M έχει pH=4 στους 25°C. Το διάλυμα αραιώνεται μέχρι ο όγκος του να εκατονταπλασιαστεί χωρίς να αλλάξει η θερμοκρασία. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του οξέος, πριν και μετά την αραιώση, το pH του διαλύματος μετά την αραιώση και η ποσότητα (mol) των ιόντων οξωνίου πριν και μετά την αραιώση. Προς τα πού μετατοπίστηκε η ισορροπία ιοντισμού κατά την αραιώση; Δίνεται ότι στους 25°C είναι $K_w=10^{-14}$.

ΘΕΜΑ 12

Διάλυμα NH_3 0,1 M έχει όγκο 100 ml και θερμοκρασία 25°C. Στο διάλυμα προσθέτουμε 0,09 mol NH_3 χωρίς να αλλάξει ο όγκος του διαλύματος. Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού της NH_3 , το pH και η ποσότητα των ιόντων υδροξυλίου (mol), πριν και μετά την προσθήκη της NH_3 . Προς τα πού μετατοπίστηκε η ισορροπία ιοντισμού κατά την προσθήκη της NH_3 ; Δίνεται για την NH_3 $K_b=10^{-5}$ στους 25°C , $K_w=10^{-14}$ και $10^{-2,5} = 0,003$.

ΘΕΜΑ 13

Να βρεθεί το pH διαλύματος KF 1 M αν $K_{a \text{ HF}} = 10^{-4}$ και $K_w=10^{-14}$. Τι χρώμα θα πάρει το διάλυμα αν προσθέσουμε σ' αυτό σταγόνα δείκτη HA που είναι ασθενές οξύ με $K_a=10^{-7}$ για τον οποίο ξέρουμε ότι η όξινη μορφή του έχει χρώμα κόκκινο και η βασική μορφή του έχει χρώμα κίτρινο.

ΘΕΜΑ 14

4L διαλύματος KOH 0,2 M αναμιγνύονται με 1 L διαλύματος HNO_3 0,3 M. Να βρεθεί η συγκέντρωση όλων των ιόντων που υπάρχουν στο τελικό διάλυμα καθώς και το pH του τελικού διαλύματος. Η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι 25°C για την οποία ισχύει $K_w=10^{-14}$.

ΘΕΜΑ 15

Πόσα ml διαλύματος HCl 0,2 M πρέπει να προσθέσουμε σε 100 ml διαλύματος NaF 0,1 M ώστε να παρασκευάσουμε ρυθμιστικό διάλυμα με pH=4; Δίνεται $K_{a \text{ HF}} = 10^{-4}$ και $K_w=10^{-14}$. Δίνεται ότι με βάση τα δεδομένα του προβλήματος μπορούν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ 16

Ρυθμιστικό διάλυμα όγκου 200 ml περιέχει HCOOH 0,2 M και HCOONa 0,4 M. Το διάλυμα αραιώνεται μέχρι να δεκαπλασιαστεί ο όγκος του. Να βρεθούν το pH, ο βαθμός ιοντισμού των HCOOH και HCOO^- και η ποσότητα (mol) του OH^- πριν και μετά την αραιώση. Προς τα πού μετατοπίστηκε η ισορροπία ιοντισμού του HCOO^- κατά την αραιώση; Δίνεται για το HCOOH $K_a=2 \cdot 10^{-4}$ και $K_w=10^{-14}$ και ότι με βάση τα δεδομένα του προβλήματος μπορούν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ 17

Διάλυμα HBr όγκου 400 ml και άγνωστης συγκέντρωσης, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1 M. Παρατηρήθηκε ότι για να φτάσουμε στο ισοδύναμο σημείο προσθέσαμε 40 ml διαλύματος NaOH. Να βρεθεί η συγκέντρωση του αρχικού διαλύματος HBr και το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο. Δίνεται $K_w=10^{-14}$.

Όλα τα θέματα βαθμολογούνται με 6 μονάδες εκτός από τα θέματα 1 και 7 που βαθμολογούνται με 5 μονάδες

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα
Καλή Επιτυχία

Διαγώνισμα 2

Εξεταζόμενη Ύλη : Κεφάλαιο 6

Διάρκεια : 1 ώρα

Όνομα :

1. Να γράψετε τις τετράδες των κβαντικών αριθμών των ηλεκτρονίων του στοιχείου Be ($z = 4$), στη θεμελιώδη κατάσταση.
2. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός των στοιχείων της 5ης περιόδου του περιοδικού πίνακα για τα οποία στη θεμελιώδη κατάσταση το άθροισμα των κβαντικών αριθμών του spin m_s , είναι $3/2$.
3. Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του ευγενούς αερίου του οποίου τα ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση κατανέμονται σε τρεις στιβάδες.
4. Στο άτομο του υδρογόνου ποια υποστιβάδα έχει μεγαλύτερη ενέργεια η $2s$ ή η $2p$;
5. Ποιο στοιχείο είναι περισσότερο παραμαγνητικό το ${}_{23}\text{V}$ ή το ${}_{30}\text{Zn}$;
6. Να γίνουν οι ηλεκτρονιακοί τύποι κατά Lewis των ενώσεων : CS_2 , NH_4NO_3 , K_2O , H_2SO_4 . (Ατομικοί αριθμοί C=6, S=16, N=7, H=1, O=8, K=19)
7. Να συγκριθούν οι ενέργειες πρώτου ιοντισμού των στοιχείων ${}_{12}\text{Mg}$ και ${}_{14}\text{Si}$ και τα μεγέθη των ιόντων Mn^{2+} και Mn^{3+} . Δίνεται για το Mn $z = 25$.
8. Να βρεθεί η θέση στον περιοδικό πίνακα του στοιχείου ${}_{46}\text{Pd}$.
9. Ένα στοιχείο έχει $E_{i1}=700$ KJ/mol, $E_{i2}=3500$ KJ/mol, $E_{i3}=7000$ KJ/mol και $E_{i4}=14000$ KJ/mol. Αν ξέρουμε ότι ανήκει στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα, να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του.
10. Δύο ηλεκτρόνια έχουν κβαντικούς αριθμούς $(4, 0, 0, +\frac{1}{2})$ και $(3, 2, -2, -\frac{1}{2})$.

Ποιο από τα δύο έχει μεγαλύτερη ενέργεια; Να δικαιολογηθεί η απάντηση.

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα
Καλή Επιτυχία

Διαγώνισμα 3

Εξεταζόμενη Ύλη : Κεφάλαια 5, 6, 7

Διάρκεια : 3 ώρες

Όνομα :

ΘΕΜΑ 1

Για τις ερωτήσεις **1.1-1.4** να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση .

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

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

(μονάδες 5)

1.2 Για να περιοριστεί ο βαθμός ιοντισμού του HCOOH και ταυτόχρονα να αυξηθεί το pH του διαλύματος πρέπει να προσθέσουμε (αν $\alpha < 0,1$):

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

(μονάδες 5)

1.3 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

(μονάδες 5)

1.4 Στο μόριο της ένωσης χλωροαιθίνιο οι δεσμοί σύμφωνα με τη θεωρία δεσμού σθένους είναι :

A. 4σ και 1π	B. 5σ
Γ. 3σ και 2π	Δ. 2σ και 3π

(μονάδες 5)

1.5 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιο σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Το στοιχείο $_{8}\text{O}$ είναι στοιχείο μετάπτωσης.

β. Για δεδομένο δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό l, ο μαγνητικός κβαντικός αριθμός m_l παίρνει $2l+2$ τιμές.

γ. Στο άτομο του C στην ένωση μεθάνιο έχουμε υβριδισμό sp.

δ. Στον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis στην ένωση BF_3 στο B παραβιάζεται ο κανόνας της οκτάδας. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί για το B $z=5$ και για το F $z=9$.

ε. Ένα οξύ μπορεί να είναι ισχυρό όταν είναι διαλυμένο σε κάποιο διαλύτη και ασθενές όταν είναι διαλυμένο σε κάποιον άλλο.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2

2.1 Ποιο από τα ακόλουθα διαλύματα (25°C) απαιτεί μεγαλύτερο όγκο διαλύματος HCl 1M για την πλήρη εξουδετέρωσή του;

Δ1: 1L διαλύματος NH_3 με $\text{pH}=11$ και $K_b=10^{-5}$

Δ2: 1L διαλύματος NaOH με $\text{pH}=11$

Δ3: 1L διαλύματος CH_3NH_2 με $\text{pH}=11$ και $K_b=10^{-4}$

Δ4: 1L διαλύματος $\text{Ca}(\text{OH})_2$ με $\text{pH}=11$

A. Το Δ1	B. Το Δ2
Γ. Το Δ3	Δ. Το Δ4

α. Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση.

(μονάδες 2)

β. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες 6)

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

2.2 Στα κελιά του ακόλουθου πλέγματος δίνονται οι συντακτικοί τύποι ορισμένων οργανικών ενώσεων. Να παρατηρήσετε τα τετράγωνα και να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις α, β και γ 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

α. 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
-----------------------	-----------------------	-------------------	----------------------

(μονάδες 3)

β. Προκύπτουν από την αντίδραση ενός αλκυλαλογονιδίου με αιθανολικό νάτριο ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$) οι ενώσεις στα κελιά:

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

(μονάδες 3)

γ. 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. B, Γ	Γ. A, B	Δ. Γ, Δ
-------------	----------------	----------------	----------------

(μονάδες 3)

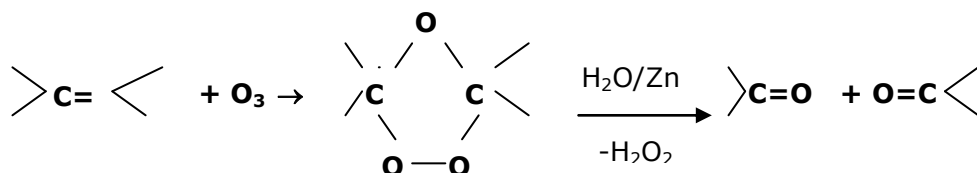
2.3 Να βρεθεί πόσα g 1-προπανόλης χρειάζονται για να αποχρωματίσουν 200ml διαλύματος KMnO_4 0,5M παρουσία H_2SO_4 , αν γνωρίζουμε ότι όλη η ποσότητα της 1-προπανόλης οξειδώνεται σε καρβοξυλικό οξύ.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες : C=12, H=1, O=16.

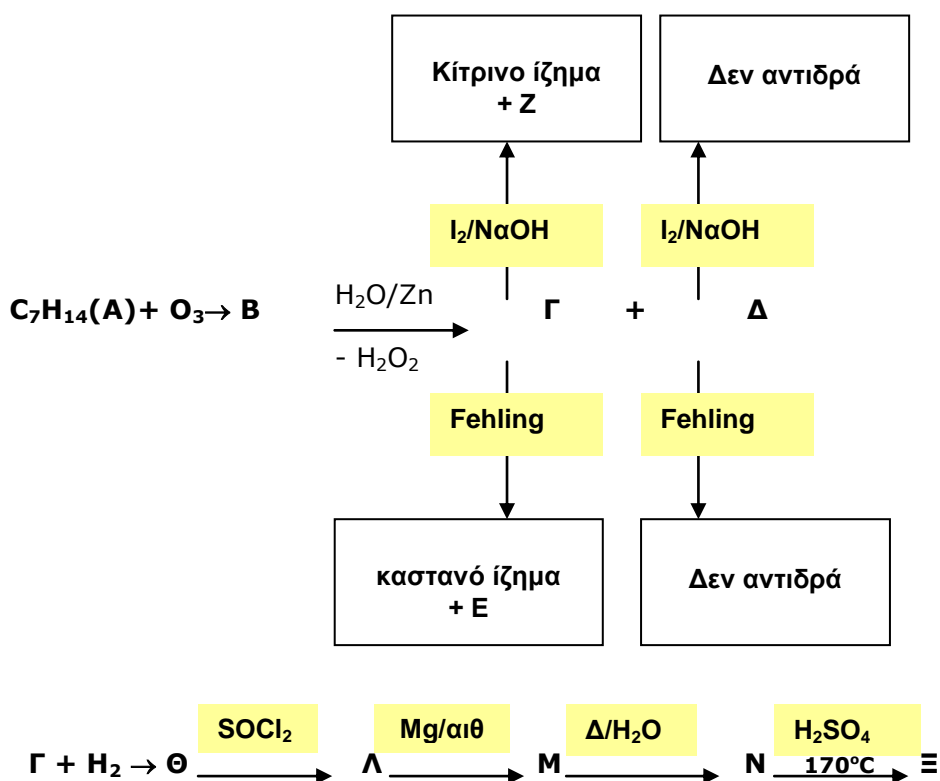
(μονάδες 8)

ΘΕΜΑ 3

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 A, B, Γ ... έως και Ξ με βάση τις πληροφορίες του ακόλουθου σχήματος:



(μονάδες 25)

ΘΕΜΑ 4

Σε 100 mL διαλύματος οξέος HA με $pH=3$ ($\Delta 1$) προσθέτουμε 0,01 mol άλατος NaA και παίρνουμε 100 mL διαλύματος $\Delta 2$ με $pH=3$.

Σε 100 mL διαλύματος οξέος HB με $pH=3$ ($\Delta 3$) προσθέτουμε 0,01 mol άλατος NaB και παίρνουμε 100 mL διαλύματος $\Delta 4$ με $pH=5$.

α. Να συγκριθεί η ισχύς των οξέων HA και HB.

(μονάδες 5)

β. 50 mL του $\Delta 3$ απαιτούν για την πλήρη εξουδετέρωσή τους 25 mL διαλύματος NaOH 0,2 M ($\Delta 5$). Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του $\Delta 3$ και η K_a του HB.

(μονάδες 10)

γ. Πόσα mL διαλύματος $\Delta 5$ πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL $\Delta 3$ για να μεταβληθεί το pH του $\Delta 3$ κατά 2 μονάδες;

(μονάδες 10)

Η θερμοκρασία είναι $25^\circ C$

Για τη λύση του προβλήματος να χρησιμοποιηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα
Καλή Επιτυχία

Πολλά απ' τα θέματα αυτού του διαγωνίσματος είναι από τον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Χημείας 2008.

Διαγώνισμα 4

Εξεταζόμενη Ύλη : Κεφάλαια 5, 6, 7

Διάρκεια : 3 ώρες

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Η διάκριση των ενώσεων CH_3COOH και $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ μπορεί να γίνει με :

- α.** Na
- β.** NaOH
- γ.** NaHCO_3
- δ.** K

μονάδες 5

A2. Με προσθήκη H_2O στα αλκίνια μπορεί να παρασκευαστεί η αλδεΐδη :

- α.** HCHO
- β.** CH_3CHO
- γ.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- δ.** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

μονάδες 5

A3. Για τις ενέργειες E_{3p} και E_{3d} των υποστιβάδων 3p και 3d αντίστοιχα του ατόμου του υδρογόνου ισχύει :

- α.** $E_{3p} = E_{3d}$
- β.** $E_{3p} > E_{3d}$
- γ.** $E_{3p} < E_{3d}$
- δ.** Δεν είναι δυνατή η σύγκριση

μονάδες 5

A4. Κατά την αραιώση υδατικού διαλύματος ισχυρού μονοπρωτικού οξέος μέχρι εκατονταπλασιασμό του όγκου του, το pH του διαλύματος :

- α.** αυξάνεται 1 μονάδα
- β.** μειώνεται 1 μονάδα
- γ.** αυξάνεται 2 μονάδες
- δ.** μειώνεται 2 μονάδες

μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Οι κυματοσυναρτήσεις ψ ονομάζονται και ατομικά τροχιακά.
- β.** Για την ογκομέτρηση του οξέος HF με πρότυπο διάλυμα KOH, στο ισοδύναμο σημείο το pH είναι ουδέτερο.
- γ.** Με τη μέθοδο των αντιδραστηρίων Grignard μπορούν να παρασκευαστούν όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες.
- δ.** Το αντιδραστήριο Tollens αντιδρά με κετόνες και μόνο με μια αλδεΐδη την CH_3CHO .
- ε.** Το άμυλο είναι ένα μακρομόριο το οποίο οφείλει το μέγεθος του σε αντίδραση πολυμερισμού.

μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Να βρείτε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων της 3^{ης} περιόδου του περιοδικού πίνακα, που στη θεμελιώδη τους κατάσταση έχουν ένα μονήρες ηλεκτρόνιο, σύμφωνα με την αρχή ηλεκτρονιακής δόμησης aufbau.

μονάδες 2

β. Να βρείτε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων τα οποία βρίσκονται στην ίδια ομάδα με το στοιχείο ${}_{15}\text{P}$ και έχουν μικρότερη ατομική ακτίνα απ' αυτό.

μονάδες 2

γ. Να συγκρίνετε τις ενέργειες $1^{ου}$ ιοντισμού των στοιχείων ${}_{9}\text{F}$ και ${}_{19}\text{K}$.

μονάδα 1

δ. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο κατά Lewis της ένωσης COCl_2 . Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των C=6, O=8, Cl=17.

μονάδες 2

B2. Ρυθμιστικό διάλυμα HA/NaA αραιώνεται μέχρι να δεκαπλασιαστεί ο όγκος του. Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση σε κάθε μια από τις παρακάτω τρεις ερωτήσεις αφού δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

α. Η συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ κατά την αρραίωση :

- i. αυξάνεται
- ii. μειώνεται
- iii. μένει σταθερή

μονάδες 2

β. Ο αριθμός των mol των ιόντων H_3O^+ του διαλύματος κατά την αρραίωση:

- i. αυξάνεται
- ii. μειώνεται
- iii. μένει σταθερός

μονάδες 2

γ. Η χημική ισορροπία ιοντισμού του οξέος HA και της βάσης A^- κατά την αρραίωση :

- i. μετατοπίζεται προς τα δεξιά
- ii. μετατοπίζεται προς τα αριστερά
- iii. δεν μετατοπίζεται

μονάδες 2

Δίνεται ότι πριν και μετά την αρραίωση ισχύουν οι σχέσεις των Henderson και Hasselbalch.

B3. Να εξηγήσετε αναλυτικά με βάση τη θεωρία δεσμού σθένους το σχηματισμό του μορίου της ένωσης BCl_3 και να αναφέρετε για κάθε έναν απ' τους δεσμούς που σχηματίζονται αν είναι σ ή π. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί για το B=5 και για το Cl=17.

μονάδες 6

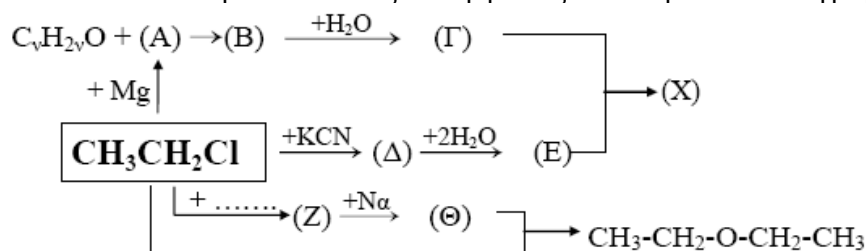
B4. Να γραφούν στην κόλλα σας συμπληρωμένες οι παρακάτω χημικές εξισώσεις (λείπουν τα προϊόντα και οι συντελεστές) :

- i. $CH_2=CH-CH=CH_2 \xrightarrow{\text{πολυμερισμός}}$
- ii. $HCOONa + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$
- iii. $CH_3COCH_2CH_3 + I_2 + NaOH \rightarrow$ (όχι τα ενδιάμεσα στάδια)

μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Διαθέτουμε μια ποσότητα CH_3CH_2Cl το οποίο χωρίζουμε σε τέσσερα ίσα μέρη, καθένα απ' τα οποία υποβάλλεται στις κατεργασίες του παρακάτω διαγράμματος :



Με δεδομένο ότι η ποσότητα της ένωσης (Γ) που παράγεται είναι 3,7g από την οποία παίρνουμε 6,5g της ένωσης (X) ζητούνται :

α. Να βρεθεί ο συντακτικός τύπος της ένωσης $C_nH_{2n}O$.

μονάδες 10

β. Να προσδιοριστούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων (A), (B), (Γ), (Δ), (E), (Z), (Θ), (X).

μονάδες 10

γ. Να υπολογιστεί η μάζα του παραγόμενου αιθέρα.

μονάδες 5

Όλες οι αντιδράσεις να θεωρηθούν ποσοτικές (μονόδρομες). Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες C=12, H=1 και O=16.

ΘΕΜΑ 4

Κορεσμένο μονοσθενές νιτρίλιο (RCN) με σχετική μοριακή μάζα $M_r=55$, αν υδρογονωθεί με περίσσεια υδρογόνου προκύπτει οργανική ένωση (Α). Υδατικό διάλυμα της ένωσης (Α) 0,1M έχει $pH=11$ (διάλυμα Δ_1).

α. Να βρείτε το συντακτικό τύπο του νιτρίλιου.

μονάδες 3

β. Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης της υδρογόνωσης του νιτρίλιου και να εξετάσετε αν η οργανική ένωση οξειδώνεται ή ανάγεται.

μονάδες 3

γ. Να γράψετε τον τύπο Lewis της ένωσης (Α).

μονάδες 2

δ. Να γράψετε το είδος του υβριδισμού καθενός ατόμου C του νιτρίλιου καθώς και τον αριθμό των σ και π δεσμών που υπάρχουν στο μόριο του.

μονάδες 3

ε. Να βρείτε με πόσα mL νερού πρέπει να αραιώσουμε 100mL του διαλύματος Δ_1 ώστε ο αριθμός των ιόντων OH^- να διπλασιαστεί.

μονάδες 7

στ. Να βρείτε πόσα L(STP) HCl πρέπει να προσθέσουμε σε 1L διαλύματος Δ_1 χωρίς μεταβολή όγκου, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_2 με $pH=1$.

μονάδες 7

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι στους $25^\circ C$, οι σχετικές ατομικές μάζες $C=12$, $H=1$, $N=14$, οι ατομικοί αριθμοί $C=6$, $H=1$, $N=7$ και ότι με βάση τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα
Καλή Επιτυχία

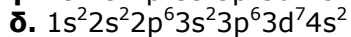
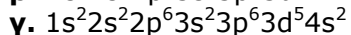
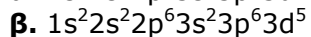
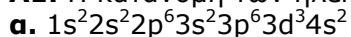
Διαγώνισμα 5

Εξεταζόμενη Ύλη : Κεφάλαια 6 και 7
Διάρκεια : 3 ώρες

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Η κατανομή των ηλεκτρονίων κατά υποστιβάδες για το ιόν ${}_{25}\text{Ni}^{2+}$ είναι η :



μονάδες 5

A2. Με τη μέθοδο των αντιδραστηρίων Grignard μπορούν θεωρητικά να παρασκευαστούν :

α. όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες.

β. όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες εκτός από μια.

γ. όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες εκτός από δύο.

δ. μόνο οι πρωτοταγείς και οι δευτεροταγείς αλκοόλες.

μονάδες 5

A3. Κατά την αντίδραση προσθήκης του αιθυλενίου (αιθένιο) με υδροχλώριο (HCl), για τους δύο άνθρακες του αιθυλενίου ισχύει :

α. και οι δύο παθαίνουν οξειδωση.

β. ο ένας παθαίνει οξειδωση και ο άλλος αναγωγή.

γ. και οι δύο παθαίνουν αναγωγή.

δ. κανένας απ' τους δύο δεν παθαίνει ούτε οξειδωση ούτε αναγωγή.

μονάδες 5

A4. Η αντίδραση μιας ουσίας με το αντιδραστήριο Fehling γίνεται ορατή :

α. με τον αποχρωματισμό του ιώδους χρώματος.

β. με την αλλαγή χρώματος από πορτοκαλί σε πράσινο.

γ. με την αλλαγή του γαλάζιου χρώματος λόγω της καταβύθισης καστανέρυθρου ιζήματος.

δ. με τον σχηματισμό κατόπτρου αργύρου στα τοιχώματα του δοχείου.

μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Οι αμίνες RNH_2 εμφανίζουν όξινες ιδιότητες.

β. Η κυματοσυνάρτηση ψ που είναι λύση της εξίσωσης Schrodinger, λέγεται και ατομικό τροχιακό.

γ. Η αποδοχή της αρχής της αβεβαιότητας του Heisenberg οδήγησε στην κατάρριψη του ατομικού πρότυπου του Bohr.

δ. Στο άτομο του υδρογόνου οι υποστιβάδες 5p και 5d έχουν την ίδια ενέργεια.

ε. Ο συμπολυμερισμός των 1,3-βουταδιένου και του ακρυλονιτρίλιου, οδηγεί στο προϊόν Buna S.

μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να συγκρίνετε τα μεγέθη των παρακάτω σωματιδίων : ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{11}\text{Na}^+$ και ${}_{19}\text{K}$.

μονάδες 4

B2. Να εξηγήσετε αναλυτικά πως περιγράφει η θεωρία δεσμού σθένους το σχηματισμό του μορίου BCl_3 . Να αναφέρετε και ποιο το είδος κάθε δεσμού που σχηματίζεται (σ ή π). Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί του B=5 και του Cl=17.

μονάδες 5

B3. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης πολυμερισμού της ένωσης βινυλοχλωρίδιο (χλωροαιθένιο).

μονάδες 2

B4. Η ετικέτα ενός δοχείου στο οποίο περιέχεται μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη, γράφει $C_4H_{10}O$. Να υποδείξετε τρόπο με τον οποίο μπορούμε να βρούμε τον συντακτικό τύπο της ένωσης αυτής.

μονάδες 4

B5. Σύμφωνα με την κυματική θεωρία της ύλης του De Broglie, μεγαλύτερο μήκος κύματος έχει ένα ηλεκτρόνιο ή ένα πρωτόνιο που κινούνται με την ίδια ταχύτητα; Να αιτιολογηθεί η απάντηση.

Μονάδες 2

B6. Να κάνετε την ηλεκτρονιακή κατανομή κατά υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση για ένα στοιχείο X με ατομικό αριθμό $z=10$, αν υποθέσουμε ότι δεν ισχύει η απαγορευτική αρχή του Pauli ούτε ο κανόνας του Hund παρά μόνο ισχύει η αρχή της ελάχιστης ενέργειας. Να αιτιολογήσετε.

Μονάδες 4

B7. Σύμφωνα με την αρχή της ελάχιστης ενέργειας ποιες είναι οι δύο επόμενες υποστιβάδες που θα γέμιζαν μετά την υποστιβάδα 7p στη θεμελιώδη κατάσταση, αν υπήρχαν στοιχεία με τον απαιτούμενο αριθμό ηλεκτρονίων;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Να βρείτε την ενέργεια του φωτονίου που πρέπει να απορροφήσει άτομο υδρογόνου που βρίσκεται στη θεμελιώδη κατάσταση, για να διεγερθεί στην πρώτη διεγερμένη του κατάσταση σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr. Δίνεται $E_1=-13,6\text{eV}$.

Μονάδες 10

Γ2. Για το στοιχείο A είναι γνωστό ότι στη θεμελιώδη του κατάσταση, ο αριθμός των ηλεκτρονίων που περιέχονται στη στιβάδα L είναι διπλάσιος απ' τον αριθμό των ηλεκτρονίων που περιέχονται στη στιβάδα K. Για το στοιχείο B είναι γνωστό ότι ανήκει στην 3^η περίοδο του περιοδικού πίνακα, η απόλυτη τιμή του αθροίσματος των κβαντικών αριθμών του spin των ηλεκτρονίων του στη θεμελιώδη κατάσταση είναι 1 και ότι σε όλα τα τροχιακά της εξωτερικής του στιβάδας στη θεμελιώδη κατάσταση, περιέχεται τουλάχιστον ένα ηλεκτρόνιο.

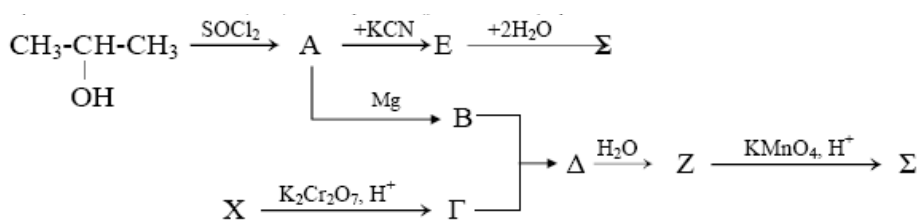
α. Να βρείτε τον ατομικό αριθμό των στοιχείων A και B καθώς και τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα.

β. Να γράψετε τον τύπο Lewis της ένωσης AB_2 .

Μονάδες 15

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στο παρακάτω διάγραμμα να βρείτε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Σ, X και να εξηγήσετε τον τρόπο που τους βρήκατε.



Μονάδες 12

Δ2. Μίγμα αιθανόλης, ακετόνης (προπανόνης) και οξικού οξέος (αιθανικού οξέος), χωρίζεται σε τρία ίσα μέρη. Στο 1ο μέρος με επίδραση περίσσειας Na στο μίγμα, ελευθερώνονται 4,48 L αερίου, μετρημένα σε stp. Στο 2ο μέρος προσθέτουμε διάλυμα ιωδίου με καυστικό νάτριο (NaOH) μέχρι πλήρους αντίδρασης, οπότε καταβυθίζονται 118,2 g κίτρινου ιζήματος. Στο 3ο μέρος προσθέτουμε όξινο με H_2SO_4 ιώδες διάλυμα KMnO_4 0,2 M και παρατηρούμε ότι ο αποχρωματισμός του διαλύματος σταματά όταν έχουν καταναλωθεί 800 mL από το διάλυμα. Αν στο τρίτο μέρος όλη η ποσότητα της αλκοόλης οξειδώνεται σε οξύ, ποια η σύσταση σε mol του αρχικού μίγματος ; Δίνεται ότι η σχετική μοριακή μάζα του ιωδοφόρμιου είναι $M_r=394$.

Μονάδες 13

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Διαγώνισμα 6

Εξεταζόμενη Ύλη : κεφάλαια 6 και 7

Διάρκεια : 3 ώρες

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Με προσθήκη κατάλληλου αντιδραστήριου Grignard στην αιθανάλη (ακεταλδεΐδη) και υδρόλυση του προϊόντος, μπορεί να παρασκευαστεί η αλκοόλη:

- α.** 1-βουτανόλη
- β.** 2-βουτανόλη
- γ.** μεθυλο-1-προπανόλη
- δ.** μεθυλο-2-προπανόλη

μονάδες 5

A2. Το γαλάζιο χρώμα του αντιδραστήριου Fehling, γίνεται καστανέρυθρο αν προσθέσουμε σε αυτό :

- α.** μεθυλοπροπανάλη
- β.** βουτανόνη
- γ.** 1-βουτανόλη
- δ.** 2-βουτανόλη

μονάδες 5

A3. Από τις ενώσεις αιθανικό οξύ, φαινόλη, αιθανόλη και 2-βουτίνιο, αντιδρούν με μεταλλικό νάτριο :

- α.** μια
- β.** δύο
- γ.** τρεις
- δ.** τέσσερις

μονάδες 5

A4. Η αντίδραση $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$ είναι μια :

- α.** εστεροποίηση
- β.** σαπωνοποίηση
- γ.** αλογονοφορμική αντίδραση
- δ.** αντίδραση απόσπασης

μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Κατά την αντίδραση προσθήκης του $\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3\overset{2}{\text{C}}\text{N}$ με υδρογόνο, ο άνθρακας 2 παθαίνει οξειδωση.
- β.** Η στιβάδα με κύριο κβαντικό αριθμό n περιέχει n υποστιβάδες.
- γ.** Στο άτομο του υδρογόνου οι υποστιβάδες $2s$ και $2p$ έχουν την ίδια ενέργεια.
- δ.** Τα στοιχεία μετάπτωσης σχηματίζουν έγχρωμες ενώσεις.
- ε.** Με προσθήκη νερού σε αλκένια, παρασκευάζονται μόνο πρωτοταγείς ή δευτεροταγείς αλκοόλες.

μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να συγκρίνετε τα μεγέθη των παρακάτω σωματιδίων : $_{10}\text{Ne}$, $_{17}\text{Cl}$ και $_{17}\text{Cl}^-$.

B2. Να εξηγήσετε αναλυτικά πως περιγράφει η θεωρία δεσμού σθένους το σχηματισμό του μορίου BeCl_2 . Να αναφέρετε και ποιο το είδος κάθε δεσμού που σχηματίζεται (σ ή π). Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί του $\text{Be}=4$ και του $\text{Cl}=17$.

B3. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης οξειδωσης της ένωσης οξαλικό νάτριο (COONa)₂ από διχρωμικό κάλιο παρουσία H_2SO_4 .

B4. Η ετικέτα ενός δοχείου στο οποίο περιέχεται μια άκυκλη οργανική ένωση, γράφει $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$. Αν παρατηρήθηκε ότι το περιεχόμενο του δοχείου αυτού δεν

αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα νιτρικού αργύρου, να βρεθεί ο συντακτικός τύπος της ένωσης. Αν στο δοχείο προσθέσουμε ιώδιο παρουσία NaOH τι θα παρατηρήσουμε; Να γράψετε τη σχετική αντίδραση με τα ενδιάμεσα στάδια αν αυτή γίνεται.

B5. Να αναφέρετε πόσες υποστιβάδες έχει η στιβάδα P και να γράψετε τα ονόματα τους (πχ 5s). Να δικαιολογήσετε την απάντηση.

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για το στοιχείο X είναι γνωστό ότι είναι το στοιχείο με τα περισσότερα μονήρη ηλεκτρόνια της 3^{ης} περιόδου του περιοδικού πίνακα. Για το ιόν Ψ⁺ είναι γνωστό ότι έχει την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με το ευγενές αέριο $_{10}\text{Ne}$.

α. Να βρεθούν οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων X και Ψ.

β. Να γράψετε τους τύπους Lewis των ενώσεων H_3XO_4 και $\text{Ψ}_2\text{O}$.

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί του O=8 και του H=1.

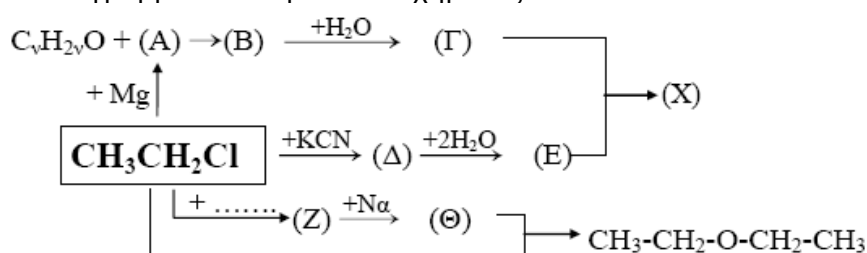
Μονάδες 12

Γ2 10,2 g εστέρα κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος και κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης A, καίγονται πλήρως και δίνουν 22 g CO_2 . Ποιος ο Μ.Τ. του εστέρα ; Μια άλλη ποσότητα του εστέρα υδρολύεται και δίνει κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ B και 12 g κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης Γ. Η αλκοόλη απομονώνεται και αντιδρά με Na, οπότε εκλύονται 2,24 L αερίου, μετρημένα σε στρ. Αν είναι γνωστό ότι η αλκοόλη Γ με διάλυμα ιωδίου παρουσία NaOH, δίνει κίτρινο στερεό τότε να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των A, B, Γ. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες του C=12, O=16 και H=1.

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το διάγραμμα του παρακάτω σχήματος :



Με δεδομένα ότι η ποσότητα της ένωσης (Γ) που παράγεται είναι 1,1g από την οποία παίρνουμε 1,8g ένωσης (X) και ότι η ένωση (M) δεν αντιδρά με το αντιδραστήριο Fehling, ζητούνται οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων που αναφέρονται.

Να θεωρήσετε ότι η αντίδραση (Γ)+(E) είναι ποσοτική (μονόδρομη). Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες του C=12, O=16 και H=1.

Μονάδες 25

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Διαγώνισμα 7

Εξεταζόμενη Ύλη : Κεφάλαια 6 και 7

Διάρκεια : 3 ώρες

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Στην ένωση $\overset{1}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{3}{C}H_3$, τα υβριδικά τροχιακά του $\overset{2}{C}$:

- α.** είναι στην ίδια ευθεία και σχηματίζουν γωνία 180°
- β.** είναι στο ίδιο επίπεδο και σχηματίζουν γωνία 120°
- γ.** έχουν τετραεδρική διάταξη και σχηματίζουν γωνία $109,5^\circ$
- δ.** έχουν στερεοχημική διάταξη και σχηματίζουν γωνία 60°

μονάδες 5

A2. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων που χωράει η υποστιβάδα 5g (n=5, l=4) είναι :

- α.** 6
- β.** 10
- γ.** 18
- δ.** 25

μονάδες 5

A3. Με προσθήκη νερού σε κατάλληλο αλκίνιο αν θεωρήσουμε ότι παράγεται αποκλειστικά το προϊόν που προκύπτει με βάση τον κανόνα του Μαρκοννίκον, δεν μπορεί να παρασκευαστεί η ένωση :

- α.** αιθανάλη
- β.** προπανάλη
- γ.** ακετόνη
- δ.** βουτανόνη

μονάδες 5

A4. Με προσθήκη νερού σε κορεσμένα μονονιτρίλια (RCN) παρουσία κατάλληλου καταλύτη, παράγονται :

- α.** μόνο πρωτοταγείς αμίνες
- β.** μόνο δευτεροταγείς αμίνες
- γ.** μόνο τριτοταγείς αμίνες
- δ.** όλες οι αμίνες

μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Η ένωση 2-προπανόλη μπορεί να παρασκευαστεί με τη μέθοδο των αντιδραστηρίων Grignard με δύο τρόπους.
- β.** Στο άτομο του υδρογόνου, η υποστιβάδα 4s έχει μικρότερη ενέργεια από την 4p.
- γ.** Το ιόν ${}_{26}Fe^{2+}$ έχει 18 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα στη θεμελιώδη του κατάσταση.
- δ.** Όλα τα στοιχεία της 3^{ης} περιόδου του περιοδικού πίνακα έχουν τρία ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα στη θεμελιώδη κατάσταση.
- ε.** Με πολυμερισμό του χλωροαιθένιου προκύπτει το πολυστυρόλιο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Ποιος θα ήταν ο μοριακός τύπος της ένωσης **ενός** ατόμου ${}_6C$ και ατόμων ${}_1H$ με βάση την ηλεκτρονιακή τους δομή στη θεμελιώδη κατάσταση; (μονάδα 4). Να εξηγήσετε γιατί διαφέρει αυτός ο μοριακός τύπος από το μοριακό τύπο της αντίστοιχης ένωσης που απαντάται στη φύση (μονάδες 5).

Μονάδες 9

B2. Σε ένα υποθετικό κόσμο ο κβαντικός αριθμός του spin m_s του ηλεκτρονίου μπορεί να πάρει τις τιμές $-\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}$. Ποια είναι σε αυτόν τον κόσμο η

ηλεκτρονιακή κατανομή κατά υποστιβάδες, για τα ηλεκτρόνια του στοιχείου ${}_{20}\text{X}$, αν είναι γνωστό ότι ισχύουν όλες οι γνωστές αρχές ηλεκτρονιακής δόμησης;

Μονάδες 8

B3. Κάθε μια από τις ενώσεις 1-προπανόλη, 2-προπανόλη, προπανάλη, προπανόνη και προπανικό οξύ, περιέχεται αντίστοιχα σε πέντε διαφορετικές φιάλες. Πως θα ταυτοποιήσετε την ένωση που περιέχεται σε κάθε φιάλη αν διαθέσετε μόνο τα εξής αντιδραστήρια :

α. Na β. όξινο διάλυμα KMnO_4 γ. διάλυμα I_2 παρουσία NaOH

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνονται τρία στοιχεία A, B και Γ. Τα στοιχεία A και B έχουν ατομικούς αριθμούς 17 και 35 αντίστοιχα. Το στοιχείο Γ είναι στοιχείο της 4^{ης} περιόδου του περιοδικού πίνακα με τη μικρότερη ενέργεια πρώτου ιοντισμού.

α. Να προσδιορίσετε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Γ.

Μονάδες 4

β. Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές (στιβάδες, υποστιβάδες) των στοιχείων A, B και Γ στη θεμελιώδη κατάσταση.

Μονάδες 3

γ. Εάν οι ατομικές ακτίνες των στοιχείων A, B και Γ είναι αντίστοιχα r_A , r_B , r_G , τότε ισχύει :

i. $r_A < r_G < r_B$

ii. $r_B < r_A < r_G$

iii. $r_A < r_B < r_G$

Να επιλέξετε τη σωστή σχέση.

Μονάδα 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

Γ2. Να γράψετε τους τύπους κατά Lewis των παρακάτω ενώσεων : COCl_2 , NaHCO_3 , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί C=6, O=8, Cl=17, Na=11, H=1, N=7, P=15.

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Αλκυλοβρωμίδιο (A) αντιδρά με Mg σε απόλυτο αιθέρα και δίνει την οργανική ένωση B. Η ένωση B αντιδρά με φορμαλδεΰδη και δίνει την ένωση Γ η οποία με υδρόλυση δίνει την οργανική ένωση Δ. Η ένωση Δ με τη θέρμανση της παρουσία πυκνού H_2SO_4 στους 170°C , δίνει την οργανική ένωση E η οποία με Cl_2 δίνει την ένωση Z. Η ένωση Z με περίσσεια αλκοολικού διαλύματος NaOH δίνει την οργανική ένωση Θ, η οποία με επίδραση νερού, σε όξινο περιβάλλον παρουσία καταλυτών δίνει την ένωση Λ. Η ένωση Λ με $\text{I}_2 + \text{NaOH}$ δίνει κίτρινο ίζημα και CH_3COONa . Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των ενώσεων A, B, Γ, Δ, E, Z, Θ, Λ.

Μονάδες 16

Δ2. Διαθέτουμε διάλυμα όγκου 500 mL που περιέχει HCOOH , CH_3COOH και $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$ (διάλυμα Y_1).

α. 50mL διαλύματος Y_1 αποχρωματίζουν 400mL διαλύματος KMnO_4 0,1M, οξεινωμένα με H_2SO_4 .

β. 50mL διαλύματος Y_1 απαιτούν για πλήρη εξουδετέρωση 300mL διαλύματος NaOH 0,5M.

γ. 50mL διαλύματος Y_1 με αντιδραστήριο Fehling δίνουν 7,15g ιζήματος.

Να βρεθούν τα mol των συστατικών του αρχικού μείγματος. Δίνεται ότι $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{Cu})=63,5$.

Μονάδες 9

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα

Καλή Επιτυχία

Διαγώνισμα 8

Εξεταζόμενη Ύλη : Κεφάλαιο 5

Διάρκεια : 3 ώρες

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Το συζυγές οξύ της βάσης HS^- είναι το :

- α.** S^{2-}
- β.** HSO_4^-
- γ.** H_2S
- δ.** H_2SO_4

μονάδες 5

A2. Ποιας ουσίας απ' τις παρακάτω, το υδατικό της διάλυμα στους 25°C έχει $\text{pH}=7$;

- α.** NaF
- β.** NH_4Cl
- γ.** CH_3COONa
- δ.** CH_3OH

μονάδες 5

A3. Το pH διαλύματος HCl 10^{-7}M στους 25°C είναι :

- α.** 2
- β.** 6,796
- γ.** 7
- δ.** 7,204

μονάδες 5

A4. Τέσσερα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25°C και έχουν από μια διαλυμένη ουσία με την ίδια συγκέντρωση. Μικρότερο pH έχει το διάλυμα που η διαλυμένη του ουσία είναι η :

- α.** HCl
- β.** H_2SO_4
- γ.** H_2S
- δ.** HF

μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α.** Με ανάμιξη περίσσειας NaOH με HCl , προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα.
- β.** Τα ρυθμιστικά διαλύματα χρησιμοποιούνται στη βαθμονόμηση των πεχάμετρων.
- γ.** Κατά την ογκομέτρηση ασθενούς βάσης με ισχυρό οξύ, το pH του διαλύματος στο ισοδύναμο σημείο είναι μικρότερο του 7, αν η ογκομέτρηση γίνεται σε θερμοκρασία 25°C .
- δ.** Ο βαθμός ιοντισμού ασθενούς βάσης αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του διαλύματος.
- ε.** Σε υδατικό διάλυμα NaCl δεν υπάρχουν ούτε ιόντα H_3O^+ , ούτε ιόντα OH^- .

μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Σε διάλυμα ασθενούς οξέος HA , προσθέτουμε μικρή ποσότητα HA χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

α. Να εξηγήσετε αν μεταβάλλεται και πως, ο βαθμός ιοντισμού του HA κατά την προσθήκη HA .

μονάδες 4

β. Να εξηγήσετε αν μετατοπίζεται και προς ποια κατεύθυνση, η χημική ισορροπία ιοντισμού του HA κατά την προσθήκη του HA .

μονάδες 4

Δίνεται ότι ο βαθμός ιοντισμού του HA πριν και μετά την προσθήκη HA είναι μικρότερος από 10%.

B2. Να αποδείξετε ότι η σταθερά K_a ενός ασθενούς οξέος HA και η σταθερά K_b της συζυγούς του βάσης A^- , συνδέονται με τη σχέση $K_a \cdot K_b = K_w$.

μονάδες 8

B3. Ποιες ιδιότητες έχουν τα ρυθμιστικά διαλύματα; Να εξηγήσετε γιατί έχουν αυτές τις ιδιότητες χρησιμοποιώντας σαν παράδειγμα 500mL ρυθμιστικού διαλύματος NH_3 1M/ NH_4Cl 1M, στο οποίο προσθέτουμε :

- α. 0,01 mol NaOH χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος και
β. 500 mL νερού.

Δίνεται $K_{b(NH_3)}=10^{-5}$ και $\log \frac{49}{51} = -0,017$. Επίσης δίνεται ότι με βάση τα δεδομένα του ερωτήματος μπορούν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις και ότι η θερμοκρασία του διαλύματος είναι συνέχεια $25^\circ C$, όπου $K_w=10^{-14}$.

μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Διαθέτουμε 200 mL διαλύματος Δ_1 ασθενούς οξέος HA ($K_a=10^{-5}$) με συγκέντρωση $C=0,1M$.

α. Να βρεθεί το pH του διαλύματος Δ_1 .

μονάδες 3

β. Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε στα 200 mL του Δ_1 , ώστε να μεταβληθεί το pH κατά μισή μονάδα;

μονάδες 4

γ. Πόσα mol HA πρέπει να προσθέσουμε στα 200 mL του Δ_1 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να μεταβληθεί το pH κατά μισή μονάδα;

μονάδες 4

δ. Πόσα mol HCl πρέπει να προσθέσουμε στα 200 mL του Δ_1 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε ο βαθμός ιοντισμού του HA να μεταβληθεί εκατό φορές;

μονάδες 4

ε. Πόσα mol NaOH πρέπει να προσθέσουμε στα 200 mL του Δ_1 χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε το τελικό διάλυμα να έχει $pH=9$;

μονάδες 5

στ. Αν στα 200 mL του διαλύματος Δ_1 προσθέσουμε 300 mL διαλύματος Δ_2 ασθενούς οξέος HB ($K_a=5 \cdot 10^{-6}$) συγκέντρωσης 0,2M, ποιο θα είναι το pH του διαλύματος που θα προκύψει;

μονάδες 5

Δίνεται ότι με βάση τα δεδομένα του ερωτήματος μπορούν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις και ότι η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι συνέχεια $25^\circ C$, όπου $K_w=10^{-14}$.

ΘΕΜΑ Δ

100 mL διαλύματος ασθενούς οξέος HA (διάλυμα Δ_1) που έχει $pH=3$ και άγνωστη συγκέντρωση C, ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα Δ_2 NaOH $\frac{1}{90}$ M και διαπιστώνεται ότι για να φτάσουμε στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης απαιτούνται 900 mL διαλύματος Δ_2 . Να βρείτε :

α. Τη συγκέντρωση C.

μονάδες 5

β. Ποιος από τους δείκτες A ($K_a=10^{-2}$), B ($K_a=10^{-4}$), Γ ($K_a=10^{-5}$), Δ ($K_a=10^{-8}$), E ($K_a=10^{-12}$) και ΣΤ ($K_a=10^{-13}$) είναι κατάλληλος γι' αυτήν την ογκομέτρηση.

μονάδες 5

γ. Το pH του διαλύματος Δ_3 που θα προκύψει αν προστεθούν στο Δ_1 1800 mL διαλύματος Δ_2 .

μονάδες 7

δ. Πόσα mL διαλύματος Δ_2 θα πρέπει να προστεθούν στο Δ_1 για να προκύψει διάλυμα Δ_4 με $pH=5$.

μονάδες 8

Δίνεται ότι με βάση τα δεδομένα του ερωτήματος μπορούν να γίνουν οι γνωστές προσεγγίσεις και ότι η θερμοκρασία όλων των διαλυμάτων είναι συνέχεια 25°C, όπου $K_w=10^{-14}$. Επίσης δίνεται $\log \frac{1}{190} = -2,28$.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Διαγώνισμα 9

Εξεταζόμενη Ύλη : Κεφάλαιο 5
Διάρκεια : 3 ώρες

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Το pH διαλύματος NaOH 10^{-8} M στους 25°C, είναι :

- α. 6
- β. 6,98
- γ. 7,02
- δ. 8

μονάδες 5

A2. Το pH ενός διαλύματος είναι όξινο αν η διαλυμένη ουσία είναι η :

- α. CH₃COONa
- β. CH₃OH
- γ. C₆H₅OH
- δ. C₆H₅ONa

μονάδες 5

A3. Το pH ενός ουδέτερου διαλύματος στους 40°C θα μπορούσε να είναι :

- α. 6
- β. 7
- γ. 8
- δ. 9

μονάδες 5

A4. Δίνεται ότι $K_a(\text{HF}) > K_b(\text{NH}_3)$. Ένα διάλυμα NH₄F είναι :

- α. όξινο
- β. βασικό
- γ. ουδέτερο
- δ. άλλοτε όξινο και άλλοτε βασικό ανάλογα με τη συγκέντρωση.

μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- α. Το αίμα είναι ένα ρυθμιστικό διάλυμα
- β. Το ζεύγος NaHSO₄/Na₂SO₄ είναι ρυθμιστικό διάλυμα.
- γ. Κατά τη διάλυση KOH στο νερό γίνεται αντίδραση ιοντισμού των μορίων KOH με τα μόρια νερού.
- δ. Σε υδατικό διάλυμα δύο ασθενών οξέων υπάρχει επίδραση κοινού ιόντος.
- ε. Σε υδατικό διάλυμα NaCl δεν υπάρχουν ιόντα OH⁻.

μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Σε διάλυμα θειικού οξέος (H₂SO₄) είναι γνωστό ότι $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3[\text{SO}_4^{2-}]$. Ο βαθμός ιοντισμού των ιόντων HSO₄⁻ είναι :

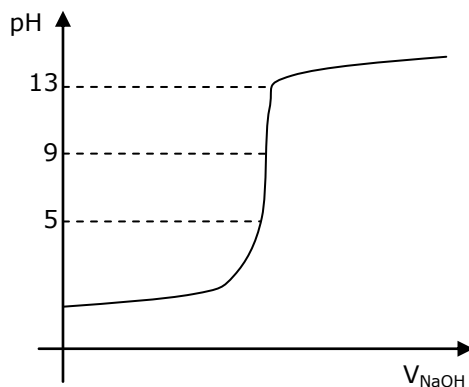
- i. 10%
 - ii. 30%
 - iii. 50%
- α. Να διαλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

B2. Οξύ HA ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα NaOH και η καμπύλη της ογκομέτρησης φαίνεται στο παρακάτω σχήμα :



Σε κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις να διαλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδα 1) και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 3)

α. Το οξύ HA είναι το :

i. HCl **ii.** HF

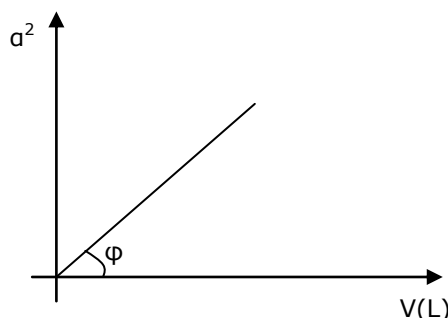
β. Κατάλληλος δείκτης για την ογκομέτρηση είναι ο :

i. HB ($K_a=10^{-3}$) **ii.** ο ΗΓ ($K_a=10^{-5}$) **iii.** ο ΗΔ ($K_a=10^{-6}$)

Μονάδες 8

B3. Έστω ότι εκτελείται το εξής πείραμα :

Σε δοχείο που περιέχει κάποια ποσότητα νερού διαλύουμε 0,1 mol ασθενούς οξέος HA και μετράμε το βαθμό ιοντισμού του, α . Στη συνέχεια μεταβάλουμε τον όγκο V του διαλύματος αραιώνοντας (προσθέτοντας νερό) και μετράμε το νέο βαθμό ιοντισμού α στο αραιωμένο διάλυμα. Αυτό γίνεται πολλές φορές και από τις σχετικές μετρήσεις κατασκευάζεται η παρακάτω γραφική παράσταση :



Αν είναι γνωστό ότι $\epsilon\phi\phi=10^{-6}$:

α. Να εξηγήσετε γιατί η γραφική παράσταση έχει αυτή τη μορφή.

Μονάδες 4

β. Να βρείτε την K_a του HA.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Διαθέτουμε 100mL διαλύματος Δ_1 μεθυλαμίνης (CH_3NH_2) το οποίο έχει συγκέντρωση $C=0,1\text{M}$ και $\text{pH}=11$.

Γ1. Να βρεθεί η K_b της μεθυλαμίνης και ο βαθμός ιοντισμού της στο Δ_1 .

Μονάδες 5

Γ2. Αν στα 100mL του διαλύματος Δ_1 προσθέσουμε 0,09mol μεθυλαμίνης χωρίς μεταβολή του όγκου, να βρεθεί το pH του διαλύματος που θα προκύψει.

Μονάδες 5

Γ3. Αν στα 100mL του Δ_1 προσθέσουμε 900mL νερού να βρεθεί το pH του διαλύματος που θα προκύψει και να βρείτε προς τα πού μετατοπίστηκε η ισορροπία ιοντισμού κατά την αραιώση.

Μονάδες 5

Γ4. Αν στα 100mL του Δ_1 προσθέσουμε 0,006mol HCl χωρίς μεταβολή όγκου, να βρεθεί το pH του διαλύματος που θα προκύψει.

Μονάδες 5

Γ5. Πόσα mol HCl πρέπει να προστεθούν σε 100mL διαλύματος Δ₁ χωρίς μεταβολή όγκου, ώστε να προκύψει διάλυμα με pH=1;

Μονάδες 5

- Δίνεται $\log 1,5=0,8$
- Σε όλα τα διαλύματα της άσκησης η θερμοκρασία είναι σταθερή 25°C στην οποία $K_w=10^{-14}$ και ότι τα δεδομένα της άσκησης είναι τέτοια που επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Δ

Διαθέτουμε τρία διαλύματα Δ₁, Δ₂ και Δ₃ τριών μονοβασικών οξέων HA, HB και HF και ένα διάλυμα NaOH το Δ₄. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας :

	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃
pH αρχικού διαλ.	4	3	3
V_{NaOH} που χρειάστ.	1mL	16mL	1mL
pH αραιωμένου	5	4	5

Στην πρώτη γραμμή του πίνακα φαίνεται το pH των τριών αρχικών διαλυμάτων των οξέων, στη δεύτερη στήλη φαίνεται ο όγκος του διαλύματος Δ₄ που απαιτείται για να εξουδετερωθούν πλήρως τα οξέα από 10mL από τα Δ₁, Δ₂ και Δ₃ και στην τρίτη στήλη φαίνεται το pH των διαλυμάτων που προκύπτουν από την αραιώση των Δ₁, Δ₂ και Δ₃ μέχρι να εκατονταπλασιαστεί ο όγκος τους.

α. Να βρείτε ποια από τα οξέα HA, HB και HF είναι ισχυρά και ποια ασθενή.

Μονάδες 12

β. Για τα οξέα που είναι ασθενή να βρείτε τη σειρά ισχύος.

Μονάδες 13

Δίνεται ότι σε όλα τα διαλύματα της άσκησης η θερμοκρασία είναι σταθερή 25°C στην οποία $K_w=10^{-14}$ και ότι ο βαθμός ιοντισμού είναι μικρότερος από 0,1.

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα

Καλή Επιτυχία

Διαγώνισμα 10

Εξεταζόμενη Ύλη : Ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων και περιοδικός πίνακας

Διάρκεια : 2 ώρες

Όνομα :

Ερώτηση 1

Ποιος από τους τέσσερεις κβαντικούς αριθμούς καθορίζει το μέγεθος του τροχιακού και ποιος είναι ενδεικτικός της άπωσης μεταξύ των ηλεκτρονίων;

Ερώτηση 2

Ποιο σωματίδιο έχει πιο μεγάλο μήκος κύματος κατά De Broglie, ένα ηλεκτρόνιο ή μια μπάλα ποδοσφαίρου που κινούνται με τις συνηθισμένες τους ταχύτητες;

Ερώτηση 3

Να γραφεί μια πιθανή τετράδα κβαντικών αριθμών για ένα ηλεκτρόνιο που βρίσκεται σε υποστιβάδα 3p.

Ερώτηση 4

Να γίνει η ηλεκτρονιακή κατανομή σε τροχιακά για το στοιχείο ${}_7\text{N}$.

Ερώτηση 5

Στο άτομο του ${}_8\text{O}$, πόσα τροχιακά p περιέχουν ηλεκτρόνια στη θεμελιώδη κατάσταση;

Ερώτηση 6

Να συγκριθεί η ενέργεια πρώτου ιοντισμού των στοιχείων ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{19}\text{K}$.

Ερώτηση 7

Να συγκριθεί το μέγεθος του στοιχείου Ca με αυτό του ιόντος Ca^{2+} . Δίνεται ο ατομικός αριθμός του Ca $z=20$.

Ερώτηση 8

Να γίνει η ηλεκτρονιακή κατανομή κατά υποστιβάδες για το στοιχείο Zr και το ιόν Zr^{2+} . Δίνεται ο ατομικός αριθμός του Zr $z=40$.

Ερώτηση 9

Να βρεθεί η θέση (ομάδα, περίοδος) των στοιχείων ${}_{37}\text{Rb}$, ${}_{23}\text{V}$ στον περιοδικό πίνακα.

Ερώτηση 10

Να βρεθεί αν η παρακάτω ηλεκτρονιακή δομή αντιστοιχεί σε θεμελιώδη ή διεγερμένη κατάσταση. Αν είναι διεγερμένη να γραφεί η κατανομή στη θεμελιώδη κατάσταση : $1s^2 2s^2 2p^2 3d^1$.

Ερώτηση 11

Δύο ηλεκτρόνια του ίδιου ατόμου έχουν κβαντικούς αριθμούς (2,0,0,1/2) και (2,1,0,-1/2). Ποιο από τα δύο ηλεκτρόνια είναι πιθανότερο να βρίσκεται πολύ κοντά στον πυρήνα; Να δικαιολογηθεί η απάντηση.

Ερώτηση 12

Να γίνει ο ηλεκτρονιακός τύπος κατά Lewis για τις παρακάτω ενώσεις ή ιόντα : CaCO_3 , PCl_4^+ , COBr_2 , H_2SO_3 , PCl_5 . Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί για το Ca=20, για τον C=6, για το O=8, για το P=15, για το Cl=17, για το Br=35, για το H=1 και για το S=16.

Ερώτηση 13

Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, κατά τη μεταπήδηση του ηλεκτρονίου του ατόμου του υδρογόνου από την τροχιά Μ στην τροχιά Κ, εκπέμπεται φωτόνιο μήκους κύματος λ_1 . Ομοίως κατά τη μεταπήδηση του ηλεκτρονίου από την τροχιά Μ στην τροχιά L εκπέμπεται φωτόνιο μήκους κύματος λ_2 και κατά την μεταπήδηση από την τροχιά L στην τροχιά Κ εκπέμπεται φωτόνιο μήκους κύματος λ_3 . Να αποδείξετε ότι $\lambda_1 = \frac{\lambda_2 \lambda_3}{\lambda_2 + \lambda_3}$. Δίνεται ότι η ενέργεια του ηλεκτρονίου στην τροχιά

με κύριο κβαντικό αριθμό n , δίνεται απ' τη σχέση $E_n = \frac{E_1}{n^2}$, όπου E_1 είναι η ενέργεια του ηλεκτρονίου στην τροχιά Κ.

Ερώτηση 14

Να βρεθεί ο ατομικός αριθμός των στοιχείων που έχουν τρία μονήρη ηλεκτρόνια και ανήκουν σε κύριες ομάδες του περιοδικού πίνακα.

Ερώτηση 15

Για ένα στοιχείο Χ δίνονται οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ionτισμού : $E_{i1}=200\text{KJ/mol}$, $E_{i2}=600\text{KJ/mol}$, $E_{i3}=4200\text{KJ/mol}$, $E_{i4}=12600\text{KJ/mol}$. Αν είναι γνωστό ότι το Χ ανήκει σε κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα και ότι τα ηλεκτρόνια του στη θεμελιώδη κατάσταση κατανέμονται σε τέσσερις στιβάδες, να βρεθεί ο ατομικός αριθμός του Χ.

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα
Καλή Επιτυχία

Διαγώνισμα 11

Εξεταζόμενη Ύλη : Ηλεκτρονιακή δομή και περιοδικός πίνακας

Διάρκεια : 1,5 ώρα

Όνομα :

Ερώτηση 1 (Σωστό-Λάθος)

Οι πιθανές ενέργειες του ηλεκτρονίου στο άτομο του υδρογόνου που υπολογίζονται σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr, είναι οι ίδιες με αυτές που υπολογίζονται από τη λύση της εξίσωσης του Schrodinger.

Ερώτηση 2

Ποιο σωματίδιο έχει μεγαλύτερο μήκος κύματος σύμφωνα με την κυματική θεωρία της ύλης του De Broglie, ένα ηλεκτρόνιο ή ένα πρωτόνιο που κινούνται με την ίδια ταχύτητα; Να δικαιολογηθεί η απάντηση.

Ερώτηση 3

Η αποδοχή της αρχής της αβεβαιότητας του Heisenberg καταρρίπτει ή συμπληρώνει το πρότυπο του Bohr; Να δικαιολογηθεί η απάντηση.

Ερώτηση 4

Ποια από τα τροχιακά $2s$, $2p_x$, $3p_z$ έχουν το ίδιο σχήμα και γιατί;

Ερώτηση 5

Σύμφωνα με το πρότυπο του Bohr για το άτομο του υδρογόνου, ποιο φωτόνιο έχει μεγαλύτερη συχνότητα αυτό που εκπέμπεται από τη μεταπήδηση του ηλεκτρονίου από την τροχιά με $n=3$ στην τροχιά με $n=1$ ή αυτό που εκπέμπεται από τη μεταπήδηση του ηλεκτρονίου από την τροχιά με $n=4$ στην τροχιά με $n=2$; Να δικαιολογηθεί η απάντηση. Δίνεται ότι για την ενέργεια του ηλεκτρονίου στην τροχιά με κύριο κβαντικό αριθμό n ισχύει η σχέση : $E_n = \frac{E_1}{n^2}$.

Ερώτηση 6

Στο άτομο του υδρογόνου ποια υποστιβάδα έχει μεγαλύτερη ενέργεια η $2s$ ή η $2p$; Μπορεί το ηλεκτρόνιο του ατόμου του υδρογόνου να βρεθεί σε μια απ' αυτές τις υποστιβάδες;

Ερώτηση 7

Να γράψετε τις τετράδες κβαντικών αριθμών για τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας για το στοιχείο ${}_{20}\text{Ca}$ στη θεμελιώδη κατάσταση.

Ερώτηση 8

Να γίνει η ηλεκτρονιακή κατανομή κατά υποστιβάδες και κατά στιβάδες για το ιόν Ni^{2+} . Δίνεται ο ατομικός αριθμός του Ni $z=28$.

Ερώτηση 9

Να βρεθεί η θέση (ομάδα, περίοδος) του στοιχείου ${}_{32}\text{Ge}$ στον περιοδικό πίνακα.

Ερώτηση 10

Να συγκριθούν οι ενέργειες πρώτου ιοντισμού των στοιχείων ${}_{3}\text{Li}$, ${}_{19}\text{K}$ και τα μεγέθη των ιόντων ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$, ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$.

Ερώτηση 11

Να βρεθούν οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων της 4^{ης} περιόδου που έχουν στη θεμελιώδη τους κατάσταση τρία μονήρη ηλεκτρόνια.

Ερώτηση 12

Να γίνει ο ηλεκτρονιακός τύπος κατά Lewis για τις παρακάτω ενώσεις ή ιόντα : Na_2SO_4 , BCl_3 , HCO_3^- , HClO_3 . Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί για το Na=11, για τον C=6, για το O=8, για το B=5, για το Cl=17, για το H=1 και για το S=16.

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα
Καλή Επιτυχία

Διαγώνισμα 13

Εξεταζόμενη Ύλη : Κεφάλαια 5, 6, 7

Όνομα :

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Από τις παρακάτω ενώσεις δεν δίνει αλογονοφορμική αντίδραση η :

- α.** αιθανόλη
- β.** 2-προπανόλη
- γ.** ακεταλδεΐδη
- δ.** μεθυλο-2-προπανόλη

μονάδες 5

A2. Υδατικό διάλυμα CH_3ONa 0,1M έχει στους 25°C :

- α.** $\text{pH}=7$
- β.** $\text{pH}\approx 7$
- γ.** $\text{pH}>7$
- δ.** $\text{pH}<7$

μονάδες 5

A3. Διάλυμα ασθενούς μονόξινης βάσης HB με συγκέντρωση 0,2M έχει $\text{pH}=13$ στους 25°C ($K_w=10^{-14}$). Άρα η βάση HB :

- α.** είναι ισχυρή
- β.** είναι ασθενής με $K_b=0,1$ στους 25°C
- γ.** είναι ασθενής με $K_b=0,05$ στους 25°C
- δ.** δεν μπορούμε να ξέρουμε απ' αυτά τα δεδομένα αν είναι ισχυρή ή ασθενής.

μονάδες 5

A4. Η διάκριση των ουσιών HCOOH , CH_3OH επιτυγχάνεται με :

- α.** $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$
- β.** I_2/NaOH
- γ.** Na
- δ.** NaHCO_3

μονάδες 5

A5. α. Να αναφέρετε τις κοινές ιδιότητες που έχουν τα στοιχεία μετάπτωσης. (μονάδες 2)

β. Τι ονομάζεται ενέργεια πρώτου ιοντισμού ενός στοιχείου; (μονάδα 1)

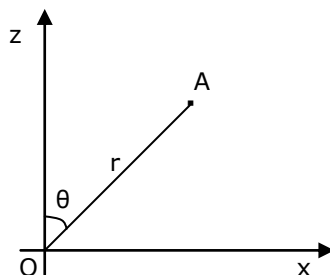
γ. Τι ονομάζεται συμπολιμερισμός; Να αναφέρετε δύο παραδείγματα. (μονάδες 2)

μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνεται ότι οι συναρτήσεις $\psi_1 = N\left(2 - \frac{r}{a_0}\right)e^{-r/2a_0}$ και $\psi_2 = N\frac{r}{a_0}e^{-r/2a_0}\sin\theta$.

Είναι γνωστό ότι αυτές οι δύο συναρτήσεις είναι κυματοσυναρτήσεις οι οποίες περιγράφουν δύο καταστάσεις του ατόμου του υδρογόνου όπου οι συντεταγμένες θέσης r, θ ενός τυχαίου σημείου A, ορίζονται απ' το παρακάτω σχήμα με τον πυρήνα να είναι στην αρχή των αξόνων O και N, a_0 σταθερές (η σταθερά a_0 μάλιστα ονομάζεται ακτίνα του Bohr).



Είναι γνωστό επίσης ότι η μια κυματοσυνάρτηση προσδιορίζεται απ' την τριάδα κβαντικών αριθμών (2,0,0) και η άλλη απ' την (2,1,0). Να αντιστοιχήσετε τις τριάδες κβαντικών αριθμών με την αντίστοιχες κυματοσυναρτήσεις και να αιτιολογήσετε.

Μονάδες 8

B2. α. Να γράψετε τους τύπους Lewis του ιόντος ClO_4^- και της ένωσης NH_4ClO_4 . Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί του N=7, H=1, Cl=17 και O=8.

Μονάδες 4

β. Με βάση τη θεωρία δεσμού σθένους και τον υβριδισμό να ερμηνεύσετε το σχηματισμό της ένωσης $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (αιθυλένιο). Συγκεκριμένα να αναφέρετε την προώθηση, το είδος του υβριδισμού και τα τροχιακά που συμμετέχουν σ' αυτό, τα τροχιακά που επικαλύπτονται και τα είδη (σ ή π) του κάθε δεσμού.

Μονάδες 4

B3. α. Να γράψετε τις αντιδράσεις παρασκευής της αλκοόλης 3-μέθυλο-3-εξανόλης με τη μέθοδο των αντιδραστηρίων Grignard με όλους τους δυνατούς τρόπους.

Μονάδες 3

β. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των παρακάτω χημικών αντιδράσεων :

i. πολυμερισμός 1,4 της ένωσης 2-χλωρο-1,3-βουταδιένιο.

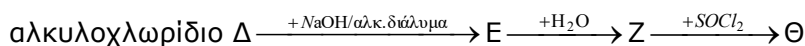
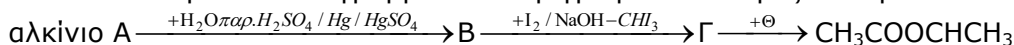
ii. πολυμερισμός προσθήκης της ένωσης στυρόλιο.

iii. οξειδωση οξαλικού καλίου από διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου οξεισιμένου με θειικό οξύ.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα που περιγράφει δύο σειρές αντιδράσεων :



Αν είναι γνωστό ότι οι ενώσεις A, B, Γ, Δ, E, Z και Θ είναι όλες διαφορετικές οργανικές ενώσεις, να βρείτε το συντακτικό τύπο αυτών των ενώσεων. Στις αντιδράσεις προσθήκης να θεωρήσετε ότι παράγεται μόνο το κύριο προϊόν.

Μονάδες 13

Γ2. Ισομοριακό μίγμα έχει συστατικά δύο κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες με κοινό μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$. Παρατηρήθηκε ότι για να οξειδωθούν πλήρως οι δύο αλκοόλες του μίγματος, απαιτείται να προσθέσουμε 1600 mL διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,5M οξεισιμένου με H_2SO_4 . Κατά την οξειδωση του μίγματος παράγονται τρεις οργανικές ενώσεις η συνολική ποσότητα των οποίων είναι 1,8 mol. Να βρεθεί η σύσταση σε mol του αρχικού μίγματος καθώς και πόσα mol της πρωτοταγούς αλκοόλης οξειδώθηκαν σε αλδεΐδη και πόσα σε καρβοξυλικό οξύ.

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Διάλυμα HF (διάλυμα Δ_1) έχει συγκέντρωση $C=10^{-3}\text{M}$ και ο βαθμός ιοντισμού του HF είναι $\alpha=0,01$.

Δ1. Να βρείτε το pH του διαλύματος Δ_1 και τη σταθερά K_a του HF.

Μονάδες 5

Δ2. Σε 100mL διαλύματος Δ_1 προστίθενται 0,001 mol ασθενούς οξέος HA ($K_a=9 \cdot 10^{-8}$) χωρίς αλλαγή όγκου οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_2 . Να βρεθεί το pH του διαλύματος Δ_2 .

Μονάδες 5

Δ3. Σε 100mL διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε χωρίς αλλαγή όγκου 0,0099 mol HF οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_3 . Να βρεθεί ο βαθμός ιοντισμού του HF στο Δ_3 , να συγκριθεί με τον αρχικό στο διάλυμα Δ_1 και να διαπιστώσετε προς τα πού μετατοπίστηκε η ισορροπία ιοντισμού κατά την προσθήκη του HF.

Μονάδες 5

Δ4. Αλλάζουμε τη θερμοκρασία του διαλύματος Δ_1 και παρατηρούμε ότι ο βαθμός ιοντισμού του HF δεκαπλασιάζεται. Να βρεθεί αν αυξήσαμε ή μειώσαμε τη θερμοκρασία από τους 25°C που ήταν αρχικά, προς τα πού μετατοπίστηκε η χημική ισορροπία ιοντισμού και η σταθερά K_a του HF στη νέα θερμοκρασία.

Μονάδες 5

Δ5. Σε 1L διαλύματος Δ_1 προσθέτουμε αρχικά 0,001 mol HCl χωρίς αλλαγή όγκου οπότε προκύπτει διάλυμα Δ_4 . Στη συνέχεια στο διάλυμα Δ_4 προσθέτουμε 0,0015 mol NaOH οπότε προκύπτει το διάλυμα Δ_5 . Να βρεθεί το pH του διαλύματος Δ_5 .

Μονάδες 5

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα είναι στους 25°C ($K_w=10^{-14}$) εκτός απ' αυτό του ερωτήματος Δ_4 , και ότι με βάση τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Καλή Επιτυχία