

Η ύλη της Β' φάσης του Πανελληνίου Μαθητικού Διαγωνισμού Χημείας 2019

Το περιεχόμενο της ύλης στο αντικείμενο της Ανόργανης και Οργανικής Χημείας που θα διδαχθούν οι μαθητές που επελέγησαν από τον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Χημείας 2019 και που θα εξεταστούν στη Β φάση του για την τελική επιλογή της ολυμπιακής ομάδας, που θα εκπροσωπήσει τη χώρα μας στην ICHO 2019 είναι ενδεικτικά :

Ανόργανη Χημεία

Άτομα: Τα φάσματα των στοιχείων. Η φύση του φωτός. Το πρότυπο του Bohr. Θεμελίωση της νεώτερης κβαντικής θεωρίας. Νεώτερη κβαντομηχανική εικόνα του ατόμου. Η εξίσωση Schrodinger για το άτομο του υδρογόνου. Παραπέρα διερεύνηση της εξίσωσης Schrodinger για το άτομο του υδρογόνου. Οι κβαντικοί αριθμοί, spin. Ατομικά τροχιακά. Τα σχήματα των ατομικών τροχιακών. Πολυηλεκτρονικά άτομα.

Περιοδικό σύστημα: Περιοδικός Πίνακας του Mendeleev. Περιγραφή των γενικών χαρακτηριστικών του Περιοδικού Πίνακα. Ηλεκτρονική βάση του περιοδικού συστήματος κατατάξεως. Μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε κάθε τροχιακό. Κανόνες του Hund. Ηλεκτρονική απεικόνιση των ατόμων. Σχόλια για την ηλεκτρονική απεικόνιση των ατόμων. Κανόνες Slater. Ηλεκτρονική απεικόνιση και ιδιότητες. Μέγεθος ατόμων και ιόντων. Ενέργεια ιονισμού. Ηλεκτρονική συγγένεια. Ηλεκτραρνητικότητα.

Χημικός δεσμός-Μόρια: Αλληλεπιδράσεις των ατόμων στα μόρια. Το απλούστερο μοριακό ιόν, H_2^+ . Μοριακά τροχιακά. Επικάλυψη και συμμετρία τροχιακών. Ομοπυρηνικά διατομικά μόρια. Ετεροπυρηνικά διατομικά μόρια

Μοριακή Γεωμετρία: Θεωρία του δεσμού σθένους. Υβριδισμός. Εμπειρικοί κανόνες για την πρόβλεψη της μοριακής γεωμετρίας με βάση τους ηλεκτρονικούς τύπους κατά Lewis. Μέθοδος VSEPR.

Επιδράσεις μεταξύ των μορίων: Πραγματικά αέρια. Υγρά. Τάση ατμών υγρών και στερεών. Ομοιοπολικές δυνάμεις. Δυνάμεις μεταξύ ιόντων. Δυνάμεις μεταξύ διπόλων. Υδρογονικός δεσμός. Η δομή του ύδατος. Δυνάμεις Van der Waals.

Χημική θερμοδυναμική-Χημική ισορροπία: Χημική θερμοδυναμική: Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής. Ενθαλπία. Θερμοχημεία. Ο δεύτερος νόμος της Θερμοδυναμικής. Εντροπία. Ελευθέρη ενέργεια. Κανονική ελευθέρη ενέργεια σχηματισμού. Χημική ισορροπία: Η σταθερά ισορροπίας. Παράγοντες που επηρεάζουν τη σταθερά ισορροπίας. Ελεύθερη ενέργεια

και σταθερά ισορροπίας. Εξάρτηση της σταθεράς ισορροπίας από τη θερμοκρασία. Ενέργεια κρυσταλλικού πλέγματος. Κύκλοι Bom-Haber.

Χημική κινητική. Μηχανισμοί αντιδράσεων: Γενικά για την ταχύτητα χημικών αντιδράσεων. Νόμοι ταχύτητας. Μηχανισμοί αντιδράσεων. Κατηγορίες στοιχειωδών αντιδράσεων. Παράλληλες αντιδράσεις. Διαδοχικές αντιδράσεις. Αλυσωτές αντιδράσεις. Αντίθετες αντιδράσεις. Επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων. Καταλύτης. Θερμοδυναμική και κινητική σταθερότητα.

Διαλύματα: Ηλεκτρολύτες. Χαρακτηριστικές ιδιότητες ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων. Ισχυροί και ασθενείς ηλεκτρολύτες. Γινόμενο διαλυτότητας. Επίδραση της θερμοκρασίας στη διαλυτότητα.

Οξέα και βάσεις: Οξέα και βάσεις κατά τον Arrhenius. Οξέα και βάσεις κατά τους Bronsted και Lowry. Οξέα και βάσεις κατά τον Lewis. Σκληρά και μαλακά οξέα και βάσεις. Ισχύς των οξέων και βάσεων. Εξίσωση διαστάσεως. Παράγοντες που επηρεάζουν την ισχύ των οξέων.

Οξειδοαναγωγή: Αριθμός οξείδωσης. Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής. Ημιαντιδράσεις. Σχέση Ελεύθερης Ενέργειας και Ηλεκτρεργετικής δύναμης. Εξίσωση Nerst.

Σύμπλοκες Ενώσεις: Ορισμοί. Δομή και ονοματολογία συμπλόκων ενώσεων. Ισομέρειες συμπλόκων. Ο δεσμός στα σύμπλοκα. Σταθερότητα συμπλόκων.

Οργανική Χημεία

Εισαγωγή στην Οργανική Χημεία: Περιγραφή οργανικών ενώσεων με Μοριακούς και Συντακτικούς Τύπους-Χαρακτηριστικές ομάδες και ομόλογες σειρές-Συντακτική Ισομέρεια-Επισκόπηση ονοματολογίας οργανικών ενώσεων-Αναπαράσταση Οργανικών ενώσεων με σκελετικές δομές.

Περιγραφή χημικού δεσμού στις Οργανικές ενώσεις: Θεωρία δεσμού σθένους και μοριακών τροχιακών-ανεπάρκεια δομών με εντοπισμένους δεσμούς-Συντονισμός.

Σχέση δομής-ιδιοτήτων Οργανικών Ενώσεων: Εφαρμογή της θεωρίας Bronsted-Lowry στην Οργανική Χημεία: Οργανικές ενώσεις με όξινο και βασικό χαρακτήρα-Επίδραση δομικών χαρακτηριστικών Οργανικών Ενώσεων στις φυσικές τους ιδιότητες.

Διαμορφωτική ανάλυση αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Στερεοϊσομέρεια Οργανικών ενώσεων: Γεωμετρική και Οπτική ισομέρεια-χειρικά κέντρα-σχέση συμμετρίας μοριακής δομής και χειρομορφίας-εναντιομερή-διαστερεοϊσομερή και meso-ενώσεις-Κανόνες Cahn-Ingold-Prelog-προβολές Fisher-οπτική στροφή-ρακεμικά μίγματα-διαχωρισμός ρακεμικών μιγμάτων.

Αντιδράσεις υποκατάστασης: Γενική επισκόπηση-πρόβλεψη συνθετικού αποτελέσματος αντιδράσεων υποκατάστασης ανάλογα με το υπόστρωμα και τις συνθήκες-εισαγωγή στην μηχανιστική προσέγγιση των αντιδράσεων υποκατάστασης-Sn1 και Sn2 μηχανισμός-Υποστρώματα κατάλληλα για υποκατάσταση (αλκυλαλογονίδια-σουλφονικοί εστέρες-εποξειδία)

Αντιδράσεις απόσπασης: Γενική επισκόπηση-πρόβλεψη συνθετικού αποτελέσματος αντιδράσεων απόσπασης ανάλογα με το υπόστρωμα και τις συνθήκες-εισαγωγή στην μηχανιστική προσέγγιση των αντιδράσεων απόσπασης-E1 και E2 μηχανισμός-στερεοεκλεκτικές και στερεοειδικές αντιδράσεις

Αντιδράσεις προσθήκης στον διπλό και τον τριπλό δεσμό: αντιδράσεις προσθήκης έναντι αντιδράσεων απόσπασης-θερμοδυναμική προσέγγιση αντιδράσεων προσθήκης-προσθήκη υδραλογόνου-όξινα καταλυόμενη προσθήκη νερού-οξυδραργύρωση/αφυδραργύρωση-υδροβορίωση-syn και anti διωδροξυλίωση-οξειδωτική διάσπαση διπλού δεσμού άνθρακα-άνθρακα

Πυρηνόφιλη Προσθήκη σε καρβονυλικές ενώσεις: πυρηνόφιλα οξυγόνου-πυρηνόφιλα αζώτου-πυρηνόφιλα άνθρακα

Πυρηνόφιλη Ακυλο υποκατάσταση και παράγωγα καρβοξυλικών οξέων

Αρωματικές ενώσεις-Αντιδράσεις αρωματικής υποκατάστασης

Χημεία α-άνθρακα: ενόλες και ενολικά ανιόντα-αλδολικές αντιδράσεις-συμπύκνωση Claisen-αλκυλίωση α-θέσης και συζυγιακές προσθήκες

Οξειδώσεις και αναγωγές οργανικών ενώσεων: Οξειδωτικές καταστάσεις οργανικών ενώσεων και αλληλομετατροπές μεταξύ αυτών-αντιδραστήρια για τις οξειδώσεις και τις αναγωγές των οργανικών ενώσεων.

Ριζικές αντιδράσεις: Προσθήκη σε αλκένια μέσω ριζών-υποκατάσταση σε αλλυλική και σε βενζυλική θέση.

Περικυκλικές αντιδράσεις

Τακτική και Στρατηγική στην οργανική σύνθεση: προστατευτικές ομάδες και ρετροσυνθετική ανάλυση.

Φασματοσκοπικές μέθοδοι για τον προσδιορισμό της δομής Οργανικών Ενώσεων: Φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού-υπερύθρου και φασματομετρία μάζας.

Χημεία βιομορίων: Αμινοξέα-υδατάνθρακες-λιπίδια

Επισημαίνεται ότι το επίπεδο ανάλυσης και εξέτασης των παραπάνω εννοιών αντιστοιχεί σε αυτό των αντιστοιχών μαθημάτων του Α', Β' και Γ' έτους του Τμήματος Χημείας του ΕΚΠΑ.