



ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

31 Δεκεμβρίου 2019

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 4912

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 203488/Δ2

Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Χημείας της Γ΄ τάξης Γενικού Λυκείου.

**Η ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 42 παρ. 2 περ. α του ν. 4186/2013 (Α΄ 193) «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις».

2. Τις διατάξεις του άρθρου 2 παρ. 3 περ. α υποπ. ββ του ν. 3966/2011 (Α΄ 118) «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, Ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» και λοιπές διατάξεις».

3. Το προεδρικό διάταγμα υπ΄ αριθμ. 81/2019 (Α΄ 119) με θέμα «Σύσταση, συγχώνευση, μετονομασία και κατάργηση Υπουργείων και καθορισμός των αρμοδιοτήτων τους - Μεταφορά υπηρεσιών και αρμοδιοτήτων μεταξύ Υπουργείων».

4. Το προεδρικό διάταγμα υπ΄ αριθμ. 83/2019 (Α΄ 121) με θέμα «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών».

5. Το προεδρικό διάταγμα υπ΄ αριθμ. 84/2019 (Α΄ 123) με θέμα «Σύσταση και κατάργηση Γενικών Γραμματειών και Ειδικών Γραμματειών/Ενιαίων Διοικητικών Τομέων Υπουργείων».

6. Την με αριθμ. 6631/Υ1/20-07-2019 (Β΄ 3009) απόφαση του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων με θέμα: «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Παιδείας και Θρησκευμάτων, Σοφία Ζαχαράκη».

7. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του κώδικα νομοθεσίας για την κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ. 63/2005 (Α΄ 98).

8. Τις με αριθμ. 61/20-12-2018, 34/29-08-2019 και 42/17-10-2019 πράξεις του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

9. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρος του κρατικού προϋπολογισμού

του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων για τις δαπάνες που καλύπτονται από αυτόν, σύμφωνα με την με αριθ. πρωτ. Φ.1/Γ/551/171448/Β1/04-11-2019 εισήγηση του άρθρου 24 του ν. 4270/2014 (Α΄ 143), όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 10 παρ. 6 του ν. 4337/2015 (Α΄ 129) της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, αποφασίζουμε:

Το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Χημείας της Γ΄ τάξης Γενικού Λυκείου ορίζεται ως εξής:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΧΗΜΕΙΑ, Γ΄ ΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Το Πρόγραμμα Σπουδών της Χημείας στη Γ΄ τάξη του Γενικού Λυκείου έχει ως σκοπό να παρέχει στους μαθητές και τις μαθήτριες όλες εκείνες τις απαραίτητες γνώσεις, διαδικασίες και δεξιότητες που θα συμβάλλουν στην ολοκλήρωση του επιστημονικού εγγραμματισμού τους στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και ταυτόχρονα να αποτελέσει μια ικανοποιητική γνωστική βάση για την τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Στόχοι του Προγράμματος Σπουδών είναι:

- Η καλλιέργεια της συνδυαστικής σκέψης, της κριτικής ανάλυσης, της μεταφοράς γνώσεων σε άλλα πλαίσια και της ερμηνείας φαινομένων της καθημερινής ζωής. Για τον λόγο αυτό δίνεται μεγάλη έμφαση στην ερμηνεία φαινομένων που απαιτούν συνδυασμό γνώσεων, συσχέτιση εννοιών, σύγκριση μεγθών και διαδοχικών συλλογισμών (π.χ.: Περιοδικός Πίνακας - οξειδωτική ισχύς - ισχύς οξέων).

- Η εκτέλεση, αλλά κυρίως ο σχεδιασμός των πειραμάτων για τη μελέτη της χημικής συμπεριφοράς της ύλης. Οι προτεινόμενες δραστηριότητες αλλά και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα διατρέχονται από την προσπάθεια συσχετισμού του πειράματος/παρατήρησης με τους νόμους και τις αρχές της χημείας αναδεικνύοντας τη χημεία ως μια κατεξοχήν πειραματική επιστήμη.

Κριτήριο για την επιλογή των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων και των περιεχομένων είναι να αναδειχθούν και να κατανοηθούν οι αρχές και ιδιαιτερότητες της επιστήμης της Χημείας καθώς και η άμεση σύνδεση των διδασκομένων με την ερμηνεία του φυσικού κόσμου, την πρόβλεψη φαινομένων, την τεχνολογία και την έρευνα.

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ – ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ – ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ (28 ΩΡΕΣ)		
1.1. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ (10 ώρες)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<ul style="list-style-type: none"> • περιγράφουν το ατομικό πρότυπο του Bohr διατυπώνοντας τις δύο συνθήκες του Bohr και να αναφέρουν τους περιορισμούς του μοντέλου • αιτιολογούν τη κβάντωση του χώρου και των τιμών ενέργειας με τη βοήθεια τις πρώτης συνθήκης του Bohr • συνδέουν την αρχή διατήρησης της ενέργειας με τη δεύτερη συνθήκη του Bohr, καθώς και με τη κβάντωση που αναφέρθηκε στην πρώτη συνθήκη 	Ατομικό πρότυπο του Bohr	Δραστηριότητα: Μελέτη εικόνων του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, από τις κοσμικές ακτίνες, το υπεριώδες και ορατό φώς, το υπέρυθρο ως και τα μακροκύματα

<ul style="list-style-type: none"> • περιγράφουν το κβαντομηχανικό πρότυπο του ατόμου με βάση την κυματική θεωρία της ύλης του de Broglie και την αρχή της αβεβαιότητας του Heisenberg • αναφέρουν τις επεκτάσεις της αρχής του de Broglie για το δυϊσμό της ύλης • συνδέουν το δυϊσμό της ύλης με την αρχή της Αβεβαιότητας • αιτιολογούν την άρση του δυϊσμού στο μακρόκοσμο με βάση την αρχή de Broglie 	Κβαντική θεωρία	Δραστηριότητα Περιγραφή του πειράματος των δύο οπών.
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τον ορισμό του ατομικού τροχιακού • αναγνωρίζουν το ηλεκτρονιακό νέφος, μέσα από τουλάχιστον τρεις διαφορετικές αναπαραστάσεις • συνδέουν τα μοντέλα των ηλεκτρονιακών πυκνοτήτων με τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις • περιγράφουν τι εκφράζει και τι τιμές παίρνει καθένας από τους κβαντικούς αριθμούς 	Τροχιακό – κβαντικοί αριθμοί	
<ul style="list-style-type: none"> • διατυπώνουν τις αρχές ηλεκτρονιακής δόμησης (αρχή της ελάχιστης ενέργειας, κανόνας του Hund, απαγορευτική αρχή του Pauli), πολυηλεκτρονιακών ατόμων 	Αρχές δόμησης πολυηλεκτρονικών ατόμων	
<ul style="list-style-type: none"> • γράφουν την ηλεκτρονιακή δομή ενός ατόμου /ιόντος στη θεμελιώδη του κατάσταση, με δεδομένο τον ατομικό του αριθμό / φορτίο του ιόντος 	Κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες και τροχιακά	
1.2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ (09 ώρες)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<ul style="list-style-type: none"> • ταξινομούν τα στοιχεία, με βάση την ηλεκτρονιακή τους δόμηση στους τομείς s, p, d, f • βρίσκουν τη θέση ενός στοιχείου στον περιοδικό πίνακα, με τη βοήθεια του ατομικού αριθμού • αναφέρουν ορισμένα χαρακτηριστικά των στοιχείων μετάπτωσης (πολλαπλότητα αριθμού οξειδωσης, μεταλλικός χαρακτήρας, έγχρωμες ενώσεις, παραμαγνητικές ιδιότητες) • συσχετίζουν την ηλεκτρονιακή δομή των στοιχείων μετάπτωσης με την πολλαπλότητα του αριθμού οξειδωσης καθώς και με τις παραμαγνητικές τους ιδιότητες 	Δόμηση Περιοδικού Πίνακα με βάση την ηλεκτρονιακή κατανομή των στοιχείων (s-, p-, d-, f- τομείς) – Στοιχεία μετάπτωσης	
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά του ατόμου: ατομική ακτίνα, πυρηνικό φορτίο, ηλεκτρόνια σθένους 	Μεταβολή ορισμένων περιοδικών	Δραστηριότητα Μελέτη διαγραμμάτων περιοδικής μεταβολής της ατομικής ακτίνας, της

<ul style="list-style-type: none"> • διατυπώνουν τους ορισμούς της ενέργειας ιοντισμού και ηλεκτραρνητικότητας • περιγράφουν και να ερμηνεύουν πώς μεταβάλλονται σε μια ομάδα και σε μια περίοδο α) η ατομική ακτίνα, β) η ενέργεια 1^{ου} ιοντισμού γ) η ηλεκτραρνητικότητα • ερμηνεύουν τη μεταβολή των ιδιοτήτων των οξειδίων και χλωριδίων των στοιχείων της 3^{ης} περιόδου 	ιδιοτήτων	ενέργειας 1 ^{ου} ιοντισμού, και της ηλεκτραρνητικότητας των στοιχείων
1.3 ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ (09 ώρες)		
<p align="center">ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</p> <p><i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p>	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τι είναι διπολική ροπή και να τη χρησιμοποιούν για να περιγράψουν την πολικότητα ενός δεσμού • προβλέπουν την συνολική διπολική ροπή αν γνωρίζουν τις επιμέρους διπολικές ροπές και το σχήμα του μορίου 	Διπολική ροπή, δίπολα μόρια	Δραστηριότητα Σύγκριση διπολικής ροπής του μεθανίου με το χλωρομεθάνιο και την αμμωνία
<ul style="list-style-type: none"> • περιγράφουν τα διάφορα είδη διαμοριακών δυνάμεων (δυνάμεις van der Waals, δεσμός υδρογόνου, δυνάμεις London) 	Είδη Διαμοριακών δυνάμεων	
<ul style="list-style-type: none"> • εξηγούν με βάση τις διαμοριακές δυνάμεις ορισμένες ιδιότητες ουσιών, όπως τη διαλυτότητα των ενώσεων σε πολικούς και μη πολικούς διαλύτες, το ιξώδες, την επιφανειακή τάση, την τάση ατμών υγρού και το σημείο ζέσεως 	Επίδραση των διαμοριακών δυνάμεων στη διαλυτότητα, στην τάση ατμών υγρού, στο σημείο βρασμού, στο ιξώδες και στην επιφανειακή τάση	Δραστηριότητα Συσχέτιση του δεσμού υδρογόνου με την επίπλευση του πάγου στο νερό Δραστηριότητα Σύγκριση του ΣΖ του νερού με το αντίστοιχο του υδρόθειου, που έχει παραπλήσια μοριακή μάζα. Δραστηριότητα Σύγκριση σημείου ζέσεως πεντανίου με νεοπεντάνιο και γιαποιο λόγω παρατηρείται η διαφορά
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τις διαφορές των προσθετικών ιδιοτήτων από τις υπόλοιπες • περιγράφουν το φαινόμενο της ώσμωσης • χαρακτηρίζουν δύο διαλύματα ισοτονικά/υπερτονικό/υποτονικό, από τις τιμές των ωσμωτικών πιέσεων και να προβλέπουν την κατεύθυνση μεταφοράς διαλύτη • εφαρμόζουν τη μαθηματική σχέση που περιγράφει το νόμο του van't Hoff για αραιά μοριακά διαλύματα ($\Pi=CRT$) • αναφέρουν τη σημασία της ώσμωσης-ωσμωτικής πίεσης στη καθημερινή ζωή, δίνοντας παραδείγματα (φυσιολογικός ορός, αφαλάτωση νερού, αιμοκάθαρση κ.ά. 	Προσθετικές ιδιότητες των διαλυμάτων • ωσμωτική πίεση • βιολογική σημασία της ώσμωσης	Δραστηριότητα Αφαλάτωση νερού, μια εφαρμογή «αντίστροφης ώσμωσης» Δραστηριότητα Να γίνει λίστα με καθημερινά φαινόμενα που ερμηνεύονται με την ωσμωτική πίεση (π.χ. πλασμόλυση ερυθρών αιμοσφαιρίων, σταφίδες στο νερό, κ.ά.)

2 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ (10 ΩΡΕΣ)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • διατυπώνουν τον ορισμό της ενθαλπίας αντίδρασης (ΔH) και να αναφέρουν τους παράγοντες που την επηρεάζουν • συνδέουν την ενθαλπία αντίδρασης με τις γραμμομοριακές ποσότητες των αντιδρώντων και προϊόντων της συγκεκριμένης αντίδρασης • αιτιολογούν τη διαφορά ανάμεσα στη θερμότητα Q και στην ενθαλπία αντίδρασης • ταξινομούν τις αντιδράσεις σε εξώθερμες και ενδόθερμες με κριτήριο την ενθαλπία αντίδρασης • ερμηνεύουν και να παριστάνουν το ενεργειακό διάγραμμα μιας θερμοχημικής εξίσωσης 	<p>Μεταβολή ενέργειας κατά τις χημικές μεταβολές</p> <p>Ενδόθερμες – εξώθερμες αντιδράσεις</p> <p>Θερμότητα αντίδρασης - ενθαλπία</p>	<p>Δραστηριότητα Περίπτωση ενδόθερμης αντίδρασης είναι η διάλυση του νιτρικού αμμωνίου NH_4NO_3 στο νερό (Εφαρμογή: στιγμιαίο ψυχρό επίθεμα). Περίπτωση εξώθερμης αντίδρασης είναι η διάλυση στερεού NaOH ή άνυδρου CaCl_2 στο νερό (Εφαρμογή: στιγμιαίο θερμό επίθεμα και αυτοθερμαινόμενη κονσέρβα φαγητού).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν ποια είναι η πρότυπη κατάσταση, να τη διαχωρίζουν από τις συνθήκες STP και να διατυπώνουν τους ορισμούς της πρότυπης ενθαλπίας σχηματισμού (ΔH_f°) 	Πρότυπη ενθαλπία σχηματισμού	
<ul style="list-style-type: none"> • Να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τους νόμους της θερμοχημείας (Hess, Lavoisier-Laplace) 	Θερμιδομετρία – Νόμοι θερμοχημείας	Δραστηριότητα Χρήση του νόμου του Hess για να βρούμε τη ΔH μιας χημικής αντίδρασης από τα δεδομένα των χημικών εξισώσεων από τις οποίες αποτελείται
3 ^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: «ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ – ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ» (25 ΩΡΕΣ)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • αναγνωρίζουν μια οξειδοαναγωγική αντίδραση και να ερμηνεύουν την οξειδοαναγωγική δράση με βάση τη μετακίνηση ηλεκτρονίων και τις μεταβολές του αριθμού οξείδωσης 	Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις	<p>Δραστηριότητα Η κυτταρική αναπνοή περιλαμβάνει την οξείδωση της γλυκόζης ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) σε CO_2 και την αναγωγή του O_2 σε H_2O</p> <p>Δραστηριότητα Παραλαβή μετάλλων από τα οξειδιά τους με αναγωγή αυτών με χρήση άνθρακα(μεταλλουργικό κωκ) $\text{M}_2\text{O}_v + v\text{C} \rightarrow 2\text{M} + v\text{CO}$</p>
<ul style="list-style-type: none"> • αναγνωρίζουν το οξειδωτικό και αναγωγικό μέσο σε μια χημική αντίδραση • ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων χρησιμοποιώντας: Α) τις εξισώσεις κατάλληλων ημιαντιδράσεων 	<p>Οξειδωτικά – αναγωγικά</p> <p>Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής</p>	Δραστηριότητα Εξήγηση του διπλού ρόλου του υπεροξειδίου του υδρογόνου που μπορεί να δράσει είτε σαν οξειδωτικό (δίνοντας νερό) είτε

οξειδωσης – αναγωγής, B) τις μεταβολές του αριθμού οξειδωσης	Ημιαντιδράσεις	σαν αναγωγικό (δίνοντας αέριο οξυγόνο)
<ul style="list-style-type: none"> • Να περιγράφουν το αντικείμενο της ηλεκτροχημείας • Να διακρίνουν τις ηλεκτροχημικές αντιδράσεις ανάλογα με τις ενεργειακές μετατροπές που συντελούνται, σε εκείνες που διεξάγονται στα γαλβανικά και σε εκείνες που διεξάγονται στα ηλεκτρολυτικά στοιχεία. 	Ηλεκτροχημεία – Αγωγοί ηλεκτρικού ρεύματος	
<ul style="list-style-type: none"> • περιγράφουν τη διάταξη και τη λειτουργία ενός απλού γαλβανικού στοιχείου Daniel και να το συμβολίζουν • αναφέρουν το ρόλο της γέφυρας άλατος • αναγνωρίζουν τη σημασία ενός ηλεκτροδίου αναφοράς • διατυπώνουν τον ορισμό του πρότυπου δυναμικού ημιστοιχείου (E°) • υπολογίζουν το πρότυπο δυναμικό ενός στοιχείου με τη βοήθεια των δυναμικών αναγωγής και να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται • προβλέπουν τη φορά μιας χημικής αντίδρασης με βάση το ΔE°. • ταξινομούν τα αμέταλλα και τα μέταλλα ως προς την οξειδωτική και αναγωγική ισχύ αντίστοιχα, με βάση τις τιμές E° 	Γαλβανικά στοιχεία – Δυναμικό οξειδοαναγωγής Πρότυπο δυναμικό και εφαρμογές του	
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν το μηχανισμό της ηλεκτρόλυσης καθώς και τους παράγοντες που καθορίζουν τα προϊόντα αυτής • βρίσκουν τα προϊόντα της ηλεκτρόλυσης αν δίνεται το διάλυμα ή το τήγμα ηλεκτρολύτη και να γράφουν τις αντίστοιχες αντιδράσεις 	Ηλεκτρόλυση – Μηχανισμός - Εφαρμογές	Πείραμα Πείραμα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από χημική αντίδραση. Γαλβανικό στοιχείο (π.χ. Daniell) Πείραμα Τα προϊόντα της ηλεκτρόλυσης διαφόρων ηλεκτρολυτών: Ηλεκτρόλυση διαλύμα-των NaCl, CuSO ₄ , KOH και αραιού διαλύματος HCl με ηλεκτρόδια γραφίτη. Πείραμα Επιμετάλλωση: Ηλεκτρόλυση διαλυμάτων CuSO ₄ με ηλεκτρόδια Cu και διαλύματος NiSO ₄ με ηλεκτρόδια Cu (επινικέλωση)
4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ (15 ΩΡΕΣ)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<ul style="list-style-type: none"> • διατυπώνουν τον ορισμό της ταχύτητας αντίδρασης και να περιγράφουν τη διαδικασία πειραματικού προσδιορισμού της τιμής της 	Ταχύτητα αντίδρασης	

<ul style="list-style-type: none"> • περιγράφουν τη θεωρία των συγκρούσεων • δίνουν τον ορισμό της ενέργειας ενεργοποίησης • ερμηνεύουν και να σχεδιάζουν το διάγραμμα ενεργειακών μεταβολών • αιτιολογούν από το διάγραμμα τη διάκριση του θερμοδυναμικού από τον κινητικό παράγοντα που επηρεάζει μια αντίδραση 	Θεωρία συγκρούσεων – Ενέργεια ενεργοποίησης	
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης (θερμοκρασία, συγκέντρωση, πίεση, ακτινοβολίες, επιφάνεια επαφής, καταλύτες) και να εξηγούν την επίδραση των παραγόντων, στην ταχύτητα με βάση τη θεωρία των συγκρούσεων • αναφέρουν τα είδη κατάλυσης (ομογενής, ετερογενής) και τις εφαρμογές τους • περιγράφουν την αυτοκατάλυση, να ερμηνεύουν την γραφική παράσταση συγκέντρωσης – χρόνου και να αναφέρουν παραδείγματα • περιγράφουν τις δύο κυριότερες θεωρίες που ερμηνεύουν την κατάλυση. • προτείνουν τρόπους αύξησης/μείωσης της ταχύτητας μιας αντίδρασης • σχεδιάζουν πείραμα ποιοτικής ή και ποσοτικής μελέτης παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης, και να προσδιορίζουν πώς την επηρεάζουν 	Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης. Καταλύτες.	Πείραμα Πειραματική ποιοτική μελέτη της επίδρασης της επιφάνειας στερεού στην ταχύτητα της χημικής αντίδρασης: Αντίδραση στερεού Mg (ή Zn) με υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος: $Mg(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(s) + H_2(g) \uparrow$ Παρατήρηση της επίδρασης τεμαχισμού του Mg (επιφάνεια επαφής) στην ταχύτητα έκλυσης των παραγόμενων φυσαλίδων υδρογόνου. Πείραμα Πειραματική μελέτη παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης: Αντίδραση παραγωγής CO_2 κατά τη διάλυση σε νερό αναβράζοντος δισκίου π.χ. με βιταμίνη C. Παρατήρηση της μεταβολής της ταχύτητας έκλυσης φυσαλίδων CO_2 ανάλογα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας, της ποσότητας του αντιδρώντος και της επιφάνειας επαφής (λειοτριβήση). Δραστηριότητα Μελέτη παραδειγμάτων κατάλυσης με εφαρμογές στη βιομηχανία και τη βιοχημεία
<ul style="list-style-type: none"> • εξάγουν τον νόμο της ταχύτητας μιας αντίδρασης χρησιμοποιώντας πειραματικά δεδομένα • προσδιορίζουν την τάξη της αντίδρασης με βάση τον νόμο της ταχύτητας • διατυπώνουν τον ορισμό της σταθεράς k της ταχύτητας και να αναφέρουν τους παράγοντες που την επηρεάζουν • συνδέουν τον νόμο της ταχύτητας με έναν πιθανό μηχανισμό της αντίδρασης και το αντίστροφο • σχεδιάζουν πείραμα ποιοτικής ή και ποσοτικής μελέτης παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης, και να προσδιορίζουν πώς την επηρεάζουν 	Νόμος ταχύτητας—Μηχανισμός αντίδρασης.	

5ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ - ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ (38 ΩΡΕΣ)		
5.1 Χημική ισορροπία (15 ώρες)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<p><i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • διατυπώνουν τον ορισμό των αμφίδρομων αντιδράσεων και της χημικής ισορροπίας • ταξινομούν τις χημικές ισορροπίες σε ομογενείς και ετερογενείς, δίνοντας παραδείγματα σε κάθε περίπτωση • ερμηνεύουν διαγράμματα συγκέντρωσης – χρόνου και ταχύτητας – χρόνου σε αμφίδρομες αντιδράσεις • δίνουν τον ορισμό της απόδοσης αντίδρασης και να εξηγούν τον ρόλο της στις χημικές αντιδράσεις και τη βιομηχανία 	<p>Αμφίδρομες αντιδράσεις – Χημική ισορροπία – Απόδοση αντίδρασης</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας (συγκέντρωση, πίεση, θερμοκρασία) • διατυπώνουν την αρχή Le Chatelier • προβλέπουν την κατεύθυνση μετατόπισης μιας χημικής ισορροπίας με βάση την αρχή Le Chatelier • ερμηνεύουν διαγράμματα συγκέντρωσης – χρόνου κατά τη μεταβολή των παραγόντων που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας 	<p>Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας - Αρχή Le Chatelier</p>	<p>Πείραμα Μελέτη επίδρασης της θερμοκρασίας στη χημική αντίδραση του CuSO_4 με NaCl. Με αύξηση της θερμοκρασίας χημική ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά και το διάλυμα από μπλε που ήταν αρχικά αποκτά πράσινο χρώμα ενώ με μείωση της θερμοκρασίας συμβαίνει η αντίθετη χρωματική αλλαγή</p>
<ul style="list-style-type: none"> • γράφουν και να εφαρμόζουν τη σταθερά χημικής ισορροπίας (K_c) για μια αμφίδρομη αντίδραση • αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τιμή της K_c • διατυπώνουν τον ορισμό του πηλίκου της αντίδρασης (Q_c) • προβλέπουν την κατεύθυνση της αντίδρασης χρησιμοποιώντας το Q_c και να προσδιορίζουν τη σύσταση του μείγματος ισορροπίας χρησιμοποιώντας την K_c 	<p>Σταθερά χημικής ισορροπίας (K_c) - Πηλίκο αντίδρασης (Q_c)</p>	
5.2 Οξέα Βάσεις και Ιοντική ισορροπία (23 ώρες)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

<i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • διακρίνουν τις χημικές ενώσεις σε ηλεκτρολύτες και μη ηλεκτρολύτες • περιγράφουν το μηχανισμό της διάστασης και του ιοντισμού των ετεροπολικών και ομοιοπολικών ενώσεων αντίστοιχα 	Ηλεκτρολύτες - Ιοντισμός οξέων - βάσεων	
<ul style="list-style-type: none"> • διατυπώνουν τους ορισμούς των οξέων και βάσεων κατά Brønsted – Lowry • γράφουν αντιδράσεις ιοντισμού οξέων-βάσεων κατά Brønsted –Lowry και να αναγνωρίζουν τα συζυγή ζεύγη • αναφέρουν τι είναι οι αμφιπρωτικές ουσίες και να δείχνουν τον αμφιπρωτικό χαρακτήρα ορισμένων ουσιών μέσω αντιδράσεων • συγκρίνουν την σχετική ισχύ οξέων και βάσεων με βάση τη μοριακή δομή τους • διατυπώνουν τον ορισμό του βαθμού ιοντισμού και να διακρίνουν τα οξέα σε ισχυρά και ασθενή 	Οξέα-βάσεις κατά Brønsted-Lowry Αμφιπρωτικές ουσίες Βαθμός ιοντισμού – Ισχυρά και ασθενή οξέα και βάσεις	
<ul style="list-style-type: none"> • γράφουν και να εφαρμόζουν τις σταθερές ιοντισμού ασθενών οξέων (K_a) και ασθενών βάσεων (K_b) • αποδεικνύουν τον νόμο αραίωσης του Ostwald και να τον εφαρμόζουν με τις κατάλληλες προσεγγίσεις • χρησιμοποιούν τον βαθμό ιοντισμού και την τιμή της σταθεράς ιοντισμού σαν κριτήρια για τη σύγκριση της ισχύος των οξέων ή βάσεων 	Ιοντισμός ασθενών μονοπρωτικών οξέων και βάσεων	Πείραμα Μέτρηση της τιμής του pH υδροχλωρικού οξέος πριν και μετά την αραίωση αυτού με εννιαπλάσιο όγκο νερού
<ul style="list-style-type: none"> • γράφουν τη χημική εξίσωση αυτοϊοντισμού του νερού και το γινόμενο ιόντων νερού (K_w) • διατυπώνουν τον ορισμό του pH και του pOH και να γράφουν τη μεταξύ τους σχέση • αποδεικνύουν τη σχέση μεταξύ K_a και K_b συζυγούς ζεύγους 	Αυτοϊοντισμός νερού – pH και pOH	
<ul style="list-style-type: none"> • εξηγούν το αποτέλεσμα της επίδρασης κοινού ιόντος στον ιοντισμό: 1) ασθενών οξέων με επίδραση α) ισχυρού οξέος και β) συζυγούς βάσης, 2) ασθενών βάσεων με επίδραση α) ισχυρής βάσης και β) συζυγούς οξέος 	Επίδραση κοινού ιόντος (EKI)	
<ul style="list-style-type: none"> • διατυπώνουν τον ορισμό των ρυθμιστικών διαλυμάτων • αναφέρουν ότι τα ρυθμιστικά διαλύματα περιέχουν ένα συζυγές ζεύγος ασθενούς οξέος - βάσεως σε παραπλήσιες συγκεντρώσεις • περιγράφουν τρόπους παρασκευής ρυθμιστικών διαλυμάτων και να τους πραγματοποιούν στο εργαστήριο • αναφέρουν τη χρησιμότητα των ρυθμιστικών διαλυμάτων στη καθημερινή ζωή, δίνοντας 	Ρυθμιστικά διαλύματα	Πείραμα Α) Παρασκευή ρυθμιστικών διαλυμάτων α) Με ανάμιξη των συστατικών τους β) Με μερική εξουδετέρωση ασθενούς οξέος (CH_3COOH) από ισχυρή βάση Β) Μελέτη ρυθμιστικών διαλυμάτων α) Αραίωση ρυθμιστικού διαλύματος και σύγκριση αρχικής και τελικής τιμής pH

<p>σχετικά παραδείγματα</p> <ul style="list-style-type: none"> • αποδεικνύουν την εξίσωση Henderson και να τη χρησιμοποιούν για τον υπολογισμό του pH ενός ρυθμιστικού διαλύματος • ερμηνεύουν την αντίσταση των Ρυθμιστικών διαλυμάτων στη μεταβολή του pH κατά την αραιώση και τη προσθήκη μικρών ποσοτήτων ισχυρών οξέων ή βάσεων σ' αυτά 		<p>β) Προσθήκη μικρής ποσότητας ισχυρού οξέος ή βάσης και σύγκριση αρχικής και τελικής τιμής pH.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • διατυπώνουν τον ορισμό των οξεοβασικών δεικτών • εξηγούν τη δράση τους και να αναφέρουν παραδείγματα • υπολογίζουν το λόγο $[HΔ]/[Δ-]$ και να εκτιμούν το χρώμα του διαλύματος στο οποίο προστίθεται μικρή ποσότητα του δείκτη • διατυπώνουν τον ορισμό της ογκομέτρησης εξουδετέρωσης, του ισοδύναμου και του τελικού σημείου • αναφέρουν τα όργανα και τα υλικά που χρησιμοποιούνται και να περιγράψουν τη διαδικασία ογκομέτρησης • αναφέρουν τι είναι η καμπύλη ογκομέτρησης εξουδετέρωσης, να κατασκευάζουν καμπύλες ογκομέτρησης ισχυρών ή ασθενών οξέων και βάσεων από πειραματικά ή εικονικά δεδομένα, να ερμηνεύουν τη μορφή τους και να προσδιορίζουν το ισοδύναμο σημείο • προσδιορίζουν την άγνωστη συγκέντρωση ενός διαλύματος οξέος ή βάσης από κατάλληλα δεδομένα ογκομέτρησης • επιλέγουν τους κατάλληλους δείκτες για το προσδιορισμό του τελικού σημείου • αναφέρουν εφαρμογές της ογκομέτρησης από την καθημερινή ζωή (προσδιορισμός της οξύτητας λαδιού, περιεκτικότητας του ξιδιού σε οξικό οξύ) 	<p>Δείκτες - Ογκομέτρηση</p>	<p>Πείραμα: Προσθήκη δεικτών όπως ηλιανθίνης, φαινολοφθαλεΐνης, βρωμοκρεζόλης, κόκκινο μεθυλίου, κυανό της θυμόλης σε διαλύματα με διάφορες τιμές pH.</p> <p>Πείραμα: Ογκομέτρηση εξουδετέρωσης Α) Προσδιορισμός της συγκέντρωσης του οξικού οξέος στο ξύδι εμπορίου με ογκομέτρηση. Πρότυπο διάλυμα 0,1M NaOH. Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη. Β) Οξύτητα του γάλακτος (Εύρεση της περιεκτικότητας γαλακτικού οξέος στο φρέσκο γάλα) Εναλλακτικά, μέτρηση οξύτητας ελαιολάδου</p> <p>Πείραμα: Καμπύλη ογκομέτρησης Α) Ογκομέτρηση διαλύματος HCl με πρότυπο διάλυμα 0,1M NaOH και δείκτη φαινολοφθαλεΐνη ή βρωμοκρεζόλη. Κατασκευή καμπύλης ογκομέτρησης Β) Ογκομέτρηση διαλύματος οξικού οξέος με δείκτη με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1 M και δείκτη φαινολοφθαλεΐνη. Κατασκευή καμπύλης ογκομέτρησης. Μελέτη της καμπύλης (Προσδιορισμός Κα οξικού οξέος, προσδιορισμός ισοδύναμου σημείου κτλ)</p>
6ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ (24 ΩΡΕΣ)		
<p style="text-align: center;">ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</p> <p><i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p>	<p style="text-align: center;">ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</p>	<p style="text-align: center;">ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</p>

<ul style="list-style-type: none"> • κάνουν ποιοτική περιγραφή του υβριδισμού • Να αναφέρουν, σχεδιάζουν και εξηγούν το σχήμα και την ισχύ των δεσμών καθώς και τις γωνίες μεταξύ των δεσμών, των μορίων: <ol style="list-style-type: none"> α) μεθανίου, β) αιθανίου, γ) αιθενίου και δ) αιθινίου, χρησιμοποιώντας τις έννοιες των σ και π δεσμών. • Να περιγράψουν το επαγωγικό φαινόμενο και να ερμηνεύουν τη σχετική ισχύ ορισμένων οξυγονούχων οξέων καθώς και των αμινών. 	<p>Θεωρία δεσμού σθένους - υβριδικά τροχιακά (sp, sp^2, sp^3)</p> <p>Δομή οργανικών ενώσεων – διπλός κι τριπλός δεσμός – Επαγωγικό φαινόμενο</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • ταξινομούν τις οργανικές αντιδράσεις με βάση το είδος της αντίδρασης (προσθήκη, απόσπαση, πολυμερισμός, κ.ά.) • συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις των παραπάνω χαρακτηριστικών οργανικών αντιδράσεων 	<p>Κατηγορίες Οργανικών αντιδράσεων</p> <p>Αντιδράσεις Υποκατάστασης</p> <p>Αντιδράσεις απόσπασης</p> <p>Αντιδράσεις προσθήκης</p> <p>Αντιδράσεις Πολυμερισμού</p> <p>Αντιδράσεις με οξειδωτικά και αναγωγικά (Οξειδωτικά: $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, αντιδραστήριο Fehling και αντιδραστήριο Tollens</p> <p>Αναγωγικά: H_2)</p> <p>Αντιδράσεις αντικατάστασης των όξινων υδρογόνων σε $-COOH$, $-OH$, $-C\equiv CH$ με Na ή K)</p>	<p>Δραστηριότητα:</p> <p>Προβολή video με επίδειξη αντιδράσεων πολυμερισμού, για παράδειγμα Παρασκευή ηγλον, rayon κτλ.</p> <p>Πείραμα:</p> <p>Οι ιδιότητες του αιθανικού οξέος.</p> <p>Πείραμα:</p> <p>Σχηματισμός εστέρων από οργανικά οξέα και αλκοόλες</p> <p>Πείραμα</p> <p>Παρασκευή νάυλον 6-10, ένα από τα σημαντικότερα συνθετικά πολυμερή, από το διχλωρίδιο του δεκανοδικού οξέος και την εξαμεθυλενοδιαμίνη.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • προτείνουν οργανική αντίδραση ή αλληλουχία οργανικών αντιδράσεων, η οποία θα επιτρέπει την διάκριση μεταξύ δύο ή περισσότερων οργανικών ενώσεων με βάση παρατηρήσιμο πειραματικό αποτέλεσμα • σχεδιάζουν και εκτελούν με ασφάλεια απλές πειραματικές διαδικασίες για: <ol style="list-style-type: none"> α) την ταυτοποίηση και β) τη διάκριση μεταξύ δύο οργανικών ενώσεων • σχεδιάζουν πείραμα διάκρισης μεταξύ 	<p>Οργανικές συνθέσεις – Διακρίσεις</p> <p>Χαρακτηριστικά παραδείγματα: ταυτοποίησης / διάκρισης μεταξύ οργανικών ενώσεων</p>	<p>Πείραμα:</p> <p>α) Διάκριση μεταξύ αλδεΐδης - κετόνης με χρήση του αντιδραστηρίου Fehling.</p> <p>β) πειραματική διάκριση μεταξύ οξικού οξέος – οξικού αιθυλεστέρα με επίδραση διαλύματος Na_2CO_3</p> <p>Πείραμα :</p> <p>Διάκριση μεταξύ αιθανάλης – αιθανόλης – οξικού οξέος με</p>

δοσμένων οργανικών ενώσεων, να το υλοποιούν με ασφάλεια και να εξάγουν τα δέοντα συμπεράσματα	<ol style="list-style-type: none">1. αλκάνιο-αλκένιο2. αλκάνιο-αλκίλιο3. αλκοόλη-αιθέρας4. αλδεΰδη-κετόνη5. καρβοξυλικό οξύ-εστέρας6. Πρωτοταγής, δευτεροταγής, τριτοταγής αλκοόλη	διαδοχική επίδραση διαλυμάτων KMnO_4 , Na_2CO_3 και ανίχνευση του παραγόμενου CO_2 με διαβρεγμένο πεχαμετρικό χαρτί.
---	---	--

Η ισχύς αυτής της απόφασης αρχίζει από το σχολικό έτος 2019-2020.
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 23 Δεκεμβρίου 2019

Η Υφυπουργός

ΣΟΦΙΑ ΖΑΧΑΡΑΚΗ