

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**  
**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2017 ΓΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ**  
**ΣΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΟΡΙΣΙΜΩΝ**

Εξεταζόμενο μάθημα: **ΧΗΜΕΙΑ**

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: ---

**ΤΟ ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 21 ΣΕΛΙΔΕΣ**

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ**

- Στο εξεταστικό δοκίμιο περιλαμβάνονται:
  - Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής οι οποίες έχουν μόνο μια ορθή απάντηση.
  - Ερωτήσεις τύπου Σωστό ή Λάθος.
  - Ερωτήσεις σύντομης απάντησης η έκταση των οποίων καθορίζεται με αριθμό λέξεων.
- Το δοκίμιο περιλαμβάνει συνολικά 10 ερωτήσεις. Να απαντήσετε σε ΟΛΕΣ.
- Οι συνολικές μονάδες της κάθε ερώτησης αναγράφονται στην αρχή της κάθε ερώτησης.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
- Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- Οι απαντήσεις πρέπει να είναι γραμμένες με πένα χρώματος μπλε.
- Δίνεται Περιοδικός Πίνακας στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου.
- Σε όλες τις περιπτώσεις, οι απαντήσεις σας να καταγράφονται στο τετράδιο απαντήσεων που σας έχει δοθεί. Σε κάθε απάντηση να αναγράφεται ο αριθμός της ερώτησης.

### **Ερώτηση 1 (8 μονάδες)**

Ο κύριος Παπαδόπουλος αφού ολοκλήρωσε τη διδασκαλία των ογκομετρήσεων εξουδετέρωσης σε μαθητές της Β΄ Λυκείου αποφάσισε να τους αξιολογήσει με τη βοήθεια πειραματικής άσκησης. Οι μαθητές θα εργαστούν ατομικά έχοντας στον πάγκο εργασίας τους όλα τα εργαστηριακά όργανα και αντιδραστήρια που θα χρησιμοποιήσουν.

Ο κύριος Παπαδόπουλος σκέφτεται να δώσει στους μαθητές του την ακόλουθη εργαστηριακή άσκηση:

*Να υπολογίσετε πειραματικά τη συγκέντρωση αραιωμένου διαλύματος ξιδιού.*

*Δίνονται οι πιο κάτω σύντομες οδηγίες:*

- I. Να ογκομετρήσετε 50 mL του αραιωμένου διαλύματος ξιδιού με τιτλοδοτημένο διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, NaOH, 2 M.*
- II. Το αραιωμένο διάλυμα ξιδιού να τοποθετηθεί στην κωνική φιάλη και το διάλυμα βάσης στην προχοϊδα.*
- III. Να γίνουν δύο ογκομετρήσεις και να υπολογιστεί ο μέσος όγκος.*
- IV. Για τον εντοπισμό του τελικού σημείου εξουδετέρωσης να χρησιμοποιήσετε την ηλιανθίνη.*
- V. Να κάνετε τους κατάλληλους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς που θα επιτρέψουν τον υπολογισμό της ζητούμενης συγκέντρωσης.*

α) Σε συζήτηση που είχε ο καθηγητής με μια συνάδελφό του, του ανέφερε ότι κάποιες από τις πιο πάνω οδηγίες είτε είναι λανθασμένες είτε θα οδηγήσουν σε σημαντικά σφάλματα.

Να επιλέξετε από τους πιο κάτω συνδυασμούς αυτόν που περιέχει μόνο λανθασμένες οδηγίες ή οδηγίες που οδηγούν σε σημαντικά σφάλματα.

(A) III, V

(B) II, IV

(Γ) II, IV, V

(Δ) I, III, IV

(4μ)

β) Αφού έκανε τις διορθώσεις που του υπέδειξε η συνάδελφός του, ο κύριος Παπαδόπουλος προβληματίζεται για την αξιολόγηση των μαθητών στο εργαστηριακό μέρος της άσκησης. Στο πλαίσιο αυτό παρατήρησε τους μαθητές του κατά τη διάρκεια του πειράματος. Για κάποιους από αυτούς κατέγραψε τις πιο κάτω παρατηρήσεις:

I	Μαθητής 1	Ξέπλυνε το σιφώνιο με αποσταγμένο νερό και στη συνέχεια αφού το σκούπισε εξωτερικά αναρρόφησε το άγνωστο.
II	Μαθητής 2	Ανέγνωσε τη στάθμη του υγρού στην προχοΐδα υπό γωνία.
III	Μαθητής 3	Ξέπλυνε την κωνική φιάλη μόνο με αποσταγμένο νερό.
IV	Μαθητής 4	Ξέπλυνε την προχοΐδα με αποσταγμένο νερό και μετά με το μέτρο.
V	Μαθητής 5	Ανακινούσε την κωνική φιάλη κατά την προσθήκη του μέτρου.
VI	Μαθητής 6	Αφαίρεσε το χωνί από την προχοΐδα μετά την έναρξη της ογκομέτρησης.

Να επιλέξετε από τους πιο κάτω συνδυασμούς αυτόν που περιλαμβάνει τους μαθητές που χρησιμοποίησαν μόνο σωστές εργαστηριακές πρακτικές. (2μ)

(Α) III, IV, V      (Β) IV, V, VI      (Γ) I, IV, V      (Δ) II, III

γ) Στο τέλος της ογκομέτρησης ο κύριος Παπαδόπουλος ζήτησε από τους μαθητές του να υπολογίσουν το εκατοστιαίο σφάλμα που προκύπτει στη μέτρηση όγκου 10 mL με σιφώνιο, αν η αβεβαιότητα ανάγνωσης του οργάνου σε θερμοκρασία δωματίου είναι  $\pm 0,05$  mL.

Ένας από τους μαθητές απάντησε 1%. Να γράψετε αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με την απάντηση του μαθητή. Τεκμηριώστε την απάντησή σας, καταγράφοντας τους μαθηματικούς υπολογισμούς σας. (2μ)

## Ερώτηση 2 (8 μονάδες)

Ο κύριος Γεωργίου σχεδίασε πείραμα για να υποδείξει στους μαθητές της Β΄ Λυκείου ότι οι εργαστηριακές ασκήσεις που εμπλέκουν στοιχειομετρικούς υπολογισμούς μπορούν να αποτελέσουν και εργαλείο για τον προσδιορισμό της σχετικής μοριακής ή/και της σχετικής ατομικής μάζας. Μέρος του πειράματος δίνεται πιο κάτω:

### ΟΔΗΓΙΕΣ:

- Προσθήκη 41,00 mL διαλύματος Α (υδατικό διάλυμα άλατος  $Ag^+$ ) συγκέντρωσης 0,2010 M σε διάλυμα Β (υδατικό διάλυμα άλατος του ιόντος  $XO_3^-$ , σε περίσσεια)
- Διήθηση του ιζήματος που σχηματίζεται
- Ξήρανση του ιζήματος σε εργαστηριακό φούρνο, με ζύγιση κατά διαστήματα, μέχρι σταθερή μάζα
- Ζύγιση του ξηρού στερεού με χρήση ηλεκτρονικής ζυγαριάς

Μια ομάδα μαθητών, ακολουθώντας την πιο πάνω διαδικασία, πρόσθεσε 41,00 mL διαλύματος Α στο διάλυμα Β. Μετά τη διήθηση ακολούθησε η κατάλληλη ξήρανση του ιζήματος. Ζύγιση του ξηρού στερεού έδειξε 2,1223 g στερεού, με θετικό σφάλμα. Στη συνέχεια, οι μαθητές της ομάδας, με τους κατάλληλους υπολογισμούς, βρήκαν τη σχετική ατομική μάζα του στοιχείου Χ. Στην προσπάθειά τους να το αντιστοιχίσουν με στοιχείο του περιοδικού πίνακα, δεν βρήκαν κάποιο που να ταιριάζει στη σχετική ατομική μάζα που υπολόγισαν.

α) Να προτείνετε ένα σημείο (χωρίς εξήγηση) στη διαδικασία που σχεδίασε ο κύριος Γεωργίου, το οποίο ευθύνεται για το σφάλμα που προέκυψε. Δίνεται ότι τα διαλύματα είχαν τη σωστή συγκέντρωση, χωρίς προσμίξεις και ότι οι μαθητές χρησιμοποίησαν τη σωστή μεθοδολογία στη ζύγιση και στους υπολογισμούς.

(2μ)

β) Να επιλέξετε από τα πιο κάτω το πραγματικό σύμβολο του στοιχείου Χ αν η αναμενόμενη μάζα του ιζήματος είναι 1,9450 g, καταγράφοντας όλους τους υπολογισμούς σας.

(A) Cl      (B) N      (Γ) Br      (Δ) P      (6μ)

### **Ερώτηση 3 (8 μονάδες)**

Προκειμένου οι μαθητές ενός τμήματος της Β΄ Λυκείου να αναπτύξουν δεξιότητες επιστημονικής διερεύνησης, όπως η διατύπωση διερευνήσιμου ερωτήματος και υπόθεσης, ο σχεδιασμός πειράματος, η ερμηνεία δεδομένων και η εξαγωγή συμπερασμάτων, κλήθηκαν από τον καθηγητή τους να εργαστούν στο ακόλουθο εργαστηριακό πρόβλημα:

*Σε μια φιάλη περιέχεται αραιό διάλυμα του μονοπρωτικού οξέος HA, γνωστής συγκέντρωσης C. Να σχεδιάσετε και να πραγματοποιήσετε πείραμα για να διαπιστώσετε αν το οξύ HA είναι ισχυρό ή ασθενές.*

Για να τους βοηθήσει τους ζήτησε πρώτα να διατυπώσουν το διερευνήσιμο ερώτημα, βάσει του οποίου θα σχεδιάσουν την πειραματική διαδικασία.

Οι μαθητές/τριες διατύπωσαν τα ακόλουθα ερωτήματα:

- I. Πόση είναι η τιμή pH του διαλύματος του οξέος;
- II. Το διάλυμα του οξέος αντιδρά με ρινίσματα χαλκού;
- III. Πόσος όγκος διαλύματος NaOH συγκέντρωσης C απαιτείται για την εξουδετέρωση όγκου V (mL) του διαλύματος οξέος;
- IV. Το διάλυμα του οξέος προκαλεί έντονη ή ασθενή φωτοβολία σε ένα λαμπτήρα;

Ζητείται:

- α) Για κάθε ένα από τα διερευνήσιμα ερωτήματα I, II, III, IV των μαθητών να γράψετε «Σ», αν η απάντηση και η σωστή ερμηνεία του θα επιτρέψει στους μαθητές να απαντήσουν στο αρχικό ερώτημα του καθηγητή. (2μ)
- β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας για τα ερωτήματα που κρίνате ως λανθασμένα σε κείμενο όχι μεγαλύτερο των 30 λέξεων συνολικά. (4μ)
- γ) Να διατυπώσετε ένα άλλο διερευνήσιμο ερώτημα, το οποίο όταν απαντηθεί θα επιτρέψει το χαρακτηρισμό του οξέος ως ισχυρό ή ασθενές, σε κείμενο μέχρι 20 λέξεων. (2μ)

#### Ερώτηση 4 (9 μονάδες)

Η κυρία Νικολάου προγραμματίζει να διδάξει τις φυσικές ιδιότητες των άκυκλων κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών, στο μάθημα Οργανικής Χημείας της Γ΄ Λυκείου. Ένας από τους Δείκτες Επιτυχίας (ΔΕ) που πρέπει να υλοποιηθεί είναι ο ακόλουθος:

Οι μαθητές να εξηγούν τις διαφορές στο σημείο ζέσεως μεταξύ των άκυκλων κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών με αναφορά στις διαμοριακές δυνάμεις έλξης.

α) Για την υλοποίηση του ΔΕ η κυρία Νικολάου προγραμματίζει να κάνει μια εισαγωγή στο θέμα με παρουσίαση διάφορων αλκοολών και των σημείων ζέσεως τους. Ανατρέχοντας σε διάφορες πηγές επέλεξε τους πιο κάτω πίνακες.

**Πίνακας Α**

	σ. ζ.
CH <sub>3</sub> OH	65 °C
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	78 °C
CH <sub>2</sub> OHCH <sub>2</sub> OH	197 °C
CH <sub>3</sub> CH(OH)CH <sub>3</sub>	83 °C

**Πίνακας Β**

	σ. ζ.
CH <sub>3</sub> OH	65 °C
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	78 °C
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	97 °C
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> OH	205 °C

**Πίνακας Γ**

	σ. ζ.
CH <sub>3</sub> OH	65 °C
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	78 °C
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	118 °C
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	138 °C

**Πίνακας Δ**

	σ. ζ.
CH <sub>3</sub> OH	65 °C
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	78 °C
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	118 °C
CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> OH	108 °C

- (i) Ποιο πίνακα πρέπει να επιλέξει η κυρία Νικολάου για να υλοποιήσει τον πιο πάνω ΔΕ; (1μ)
- (ii) Να δικαιολογήσετε σε κείμενο μέχρι 50 λέξεων την επιλογή σας. (4μ)

β) Στη συνέχεια η κυρία Νικολάου σκοπεύει να χρησιμοποιήσει διάφορα εργαλεία – δραστηριότητες όπως φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα, ώστε οι μαθητές να εμπνεύσουν περαιτέρω τον πιο πάνω ΔΕ.

I	Να προβάλει μια προσομοίωση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή των διαμοριακών δυνάμεων μεταξύ μορίων αιθανόλης και στη συνέχεια μεταξύ μορίων βουταν-1-όλης.
II	Να χρησιμοποιήσει μοριακά μοντέλα ευθύγραμμων και διακλαδισμένων ισομερών μορίων κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών.
III	Να προβάλει μια προσομοίωση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή που να δείχνει τους δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των μορίων της μεθανόλης.
IV	Να χρησιμοποιήσει μοριακά μοντέλα διαφορετικών κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών με ευθύγραμμη ανθρακοαλυσίδα.

Ποιες από τις πιο πάνω δραστηριότητες είναι κατάλληλες για την επίτευξη του ΔΕ;  
Επιλέξτε την απάντηση που περιλαμβάνει όλες τις σωστές δραστηριότητες. (4μ)

(Α) I, III και IV

(Β) I, II και IV

(Γ) II και III

(Δ) III και IV

### **Ερώτηση 5 (6 μονάδες)**

Ο κύριος Γεωργίου πρόκειται να διδάξει τις έννοιες της οξειδωσης και αναγωγής σε μαθητές της Β΄ Λυκείου.

- α) Προκειμένου να διαπιστώσει εάν οι μαθητές του έχουν κάποιες αρχικές ιδέες για την έννοια της οξειδωσης, τους υπέβαλε το ακόλουθο ερώτημα:

*Ποιο/ποια από τα πιο κάτω χημικά φαινόμενα περιλαμβάνει αντίδραση οξειδωσης;*

- I. Το σκούριασμα του σιδήρου*
- II. Η αντίδραση του νατρίου με το χλώριο*
- III. Η αντίδραση του μαγνησίου με το οξυγόνο*
- IV. Η διάσπαση του νερού*

Ποσοστό 70% των μαθητών απάντησε ότι οξειδωση είναι τα φαινόμενα I και III.

Σε ποια παρανόηση οφείλεται αυτή η λανθασμένη απάντηση των μαθητών; Να εξηγήσετε με κείμενο μέχρι 10 λέξεων. (2μ)

- β) Στη συνέχεια ο κύριος Γεωργίου έδωσε ως ατομική εργασία στην τάξη την ακόλουθη άσκηση από το σχολικό εγχειρίδιο:

*Να χαρακτηρίσετε με Σ κάθε σωστή από τις επόμενες προτάσεις και με Λ κάθε λανθασμένη πρόταση.*

- I. Κάθε αποβολή ηλεκτρονίων είναι οξειδωση.*
- II. Σε κάθε οξειδωση παρατηρείται πραγματική αποβολή ηλεκτρονίων.*
- III. Κάθε πρόσληψη ηλεκτρονίων είναι αναγωγή.*
- IV. Σε κάθε αναγωγή παρατηρείται πραγματική πρόσληψη ηλεκτρονίων.*

Ένας μαθητής, ο Στυλιανός, απάντησε ότι όλες οι επιλογές είναι σωστές.

- (i) Να καταγράψετε τη βασική παρανόηση που κρύβει η απάντηση του Στυλιανού. (1μ)

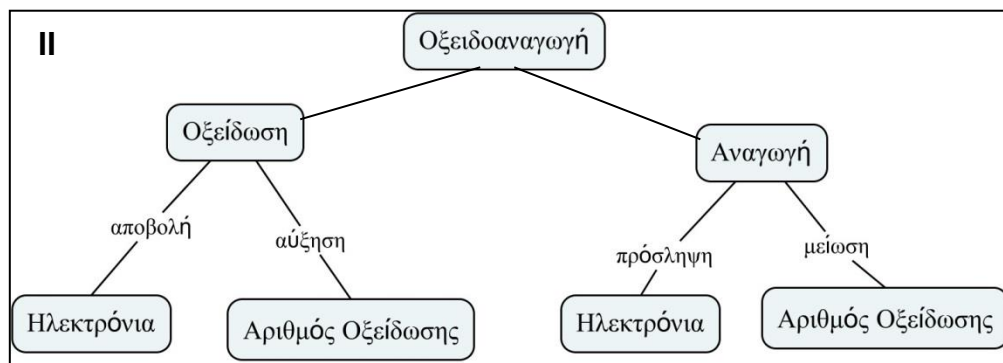
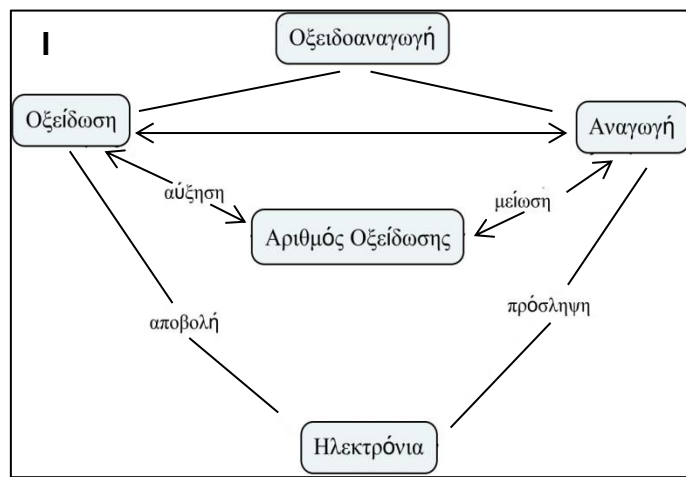
- (ii) Να γράψετε ένα παράδειγμα μιας απλής χημικής αντίδρασης σύνθεσης που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο κύριος Γεωργίου, για να εξηγήσει στον Στυλιανό γιατί η απάντηση του είναι λανθασμένη. (1μ)

- γ) Ως ανακεφαλαίωση, ο κύριος Γεωργίου ζήτησε από τους μαθητές του να κατασκευάσουν έναν χάρτη εννοιών, στον οποίο να συμπεριλάβουν τις έννοιες της οξειδωσης και αναγωγής που διδάχτηκαν στο μάθημα της ημέρας και να δείξουν



τις μεταξύ τους συνδέσεις. Πιο κάτω φαίνονται οι χάρτες I και II που κατασκεύασαν δύο μαθητές/μαθήτριες.

Να γράψετε ποιος από τους χάρτες (I και II) δείχνει τον μικρότερο βαθμό κατανόησης. (2μ)

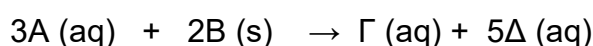


### Ερώτηση 6 (8 μονάδες)

Ο κύριος Πέτρου διδάσκει στο κεφάλαιο της χημικής κινητικής την έννοια της μέσης ταχύτητας της αντίδρασης. Κάποιοι από τους Δείκτες Επιτυχίας (ΔΕ) που θέλει να κατακτήσουν οι μαθητές του είναι:

1. Να εξηγούν ότι η μέση ταχύτητα υπολογίζεται από την ταχύτητα κατανάλωσης ενός αντιδρώντος ή από την ταχύτητα σχηματισμού ενός προϊόντος.
2. Να υπολογίζουν τη μέση ταχύτητα μιας αντίδρασης.
3. Να αναγνωρίζουν ότι η ταχύτητα της αντίδρασης δεν είναι σταθερή κατά τη διάρκεια πραγματοποίησής της.

Στα πλαίσια υλοποίησης των δεικτών, έδωσε στους μαθητές τον πιο κάτω πίνακα μετρήσεων που αφορά στη μεταβολή της συγκέντρωσης της ουσίας Α κατά τη διάρκεια της αντίδρασης:



t (s)	0	100	200	300	400
C <sub>A</sub> (mol L <sup>-1</sup> )	8	6	5	4,3	4

- α) Αρχικά ζήτησε από τους μαθητές του να γράψουν τη μαθηματική σχέση έκφρασης της μέσης ταχύτητας της αντίδρασης. Μία από τις απαντήσεις που δόθηκε ήταν και η πιο κάτω:

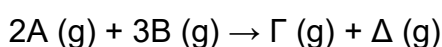
$$U = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t} = \frac{1}{5} \frac{\Delta[\Delta]}{\Delta t}$$

Ο κύριος Πέτρου διαπίστωσε ότι μέρος της απάντησης είναι λανθασμένο και μάλιστα περιέχει σοβαρή παρανόηση.

(i) Να γράψετε το σημείο της απάντησης που περιλαμβάνει την παρανόηση που εντόπισε ο κύριος Πέτρου. (1μ)

(ii) Καταγράψετε τρία βασικά σημεία που πρέπει να περιλαμβάνει η επεξήγηση του κύριου Πέτρου προς τους μαθητές ώστε να τους βοηθήσει να καταλάβουν το λάθος που έγινε. Η απάντησή σας να δοθεί σε κείμενο μέχρι 30 λέξεων. (3μ)

- β) Στη συνέχεια, ο κύριος Πέτρου σκέφτεται να θέσει ένα ερώτημα για τον υπολογισμό της μέσης ταχύτητας στο χρονικό διάστημα από  $t=150\text{ s}$  μέχρι  $t=250\text{ s}$ . Προβληματίζεται όμως ότι κάποιοι μαθητές μπορεί να δυσκολευτούν να λύσουν το πιο πάνω ερώτημα και σκέφτεται ότι χρειάζεται να προσθέσει ένα ενδιάμεσο βήμα/δραστηριότητα που θα μπορούσε να τους βοηθήσει. Να καταγράψετε ποιο θεωρείτε ως το πιο κατάλληλο βήμα/δραστηριότητα (μέχρι 10 λέξεις). (2μ)
- γ) Στα πλαίσια περαιτέρω εμπέδωσης του ΔΕ 1, ο κύριος Πέτρου ζήτησε από τους μαθητές του να υπολογίσουν τη μέση ταχύτητα της πιο κάτω αντίδρασης στην περίπτωση που σε ένα κενό δοχείο όγκου  $V=2\text{ L}$  και θερμοκρασίας  $\Theta^\circ\text{C}$  εισάγονται 5 mol αερίου Α και 6 mol αερίου Β. Η αντίδραση ολοκληρώνεται στο δοχείο σε 20 s:



Μια ομάδα μαθητών έδωσε την απάντηση:

$$U = - \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = - \frac{(0-5)M}{(20-0)s} = 0,25\text{ M/s}$$

Δεδομένου ότι η ομάδα μαθητών απάντησε λανθασμένα, ο κύριος Πέτρου σκέφτεται μια σειρά παρεμβάσεων (I έως IV) που θα μπορούσαν να βοηθήσουν τη συγκεκριμένη ομάδα ώστε να διορθώσει τον λανθασμένο τρόπο εργασίας στην επίλυση της άσκησης.

I	Να επεξηγήσει με ένα άλλο αριθμητικό παράδειγμα τις έννοιες της μέσης ταχύτητας αντίδρασης και της ταχύτητας κατανάλωσης.
II	Να επεξηγήσει τη διαφορά μεταξύ της μέσης ταχύτητας και της στιγμιαίας ταχύτητας μιας αντίδρασης.
III	Να επεξηγήσει την έννοια του περιοριστικού παράγοντα σε μια χημική εξίσωση.
IV	Να πραγματοποιήσει πείραμα μελέτης της ταχύτητας μιας χημικής αντίδρασης.

Να επιλέξετε την απάντηση που περιλαμβάνει όλες τις σωστές παρεμβάσεις. (2μ)

(Α) II και IV

(Β) I και III

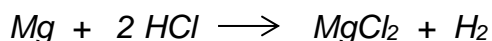
(Γ) I, II και IV

(Δ) I, II και III

### Ερώτηση 7 (13 μονάδες)

Ο Γιάννης, μαθητής της Β΄ τάξης Λυκείου, σχεδιάζει να διερευνήσει πειραματικά πώς η συγκέντρωση του υδροχλωρικού οξέος επηρεάζει την ταχύτητα αντίδρασής του με το μαγνήσιο. Στο σχεδιασμό του αναφέρει:

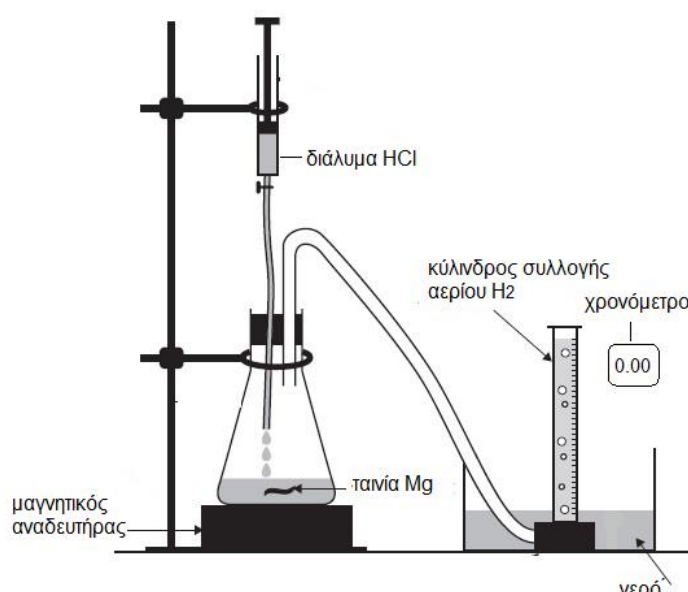
Χημική Εξίσωση της αντίδρασης που θα μελετηθεί:



**Διερευνήσιμο ερώτημα:** Η μεταβολή στη συγκέντρωση του διαλύματος HCl επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης;

**Υπόθεση:** Η ταχύτητα της αντίδρασης θα είναι μεγαλύτερη όταν η συγκέντρωση του οξέος είναι μεγαλύτερη, γιατί οι αποτελεσματικές συγκρούσεις ανά μονάδα χρόνου, μεταξύ των μορίων του HCl και του μαγνησίου θα είναι περισσότερες με αποτέλεσμα να ελευθερώνεται μεγαλύτερη ποσότητα H<sub>2</sub>.

**Σχεδιασμός πειράματος:** Θα χρησιμοποιηθεί η ακόλουθη πειραματική διάταξη:



Το πείραμα θα επαναληφθεί τρεις φορές, με τις ακόλουθες ποσότητες ουσιών:

1.	3 cm ταινίας Mg (0,04 g)	50 mL HCl 1 M
2.	3 cm ταινίας Mg (0,04 g)	50 mL HCl 1,5 M
3.	3 cm ταινίας Mg (0,04 g)	50 mL HCl 2 M

Θα μετρείται ο όγκος του παραγόμενου H<sub>2</sub> ανά τακτά χρονικά διαστήματα 10 s μέχρι την ολοκλήρωση της αντίδρασης και θα σχεδιαστούν οι αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις.

α) Στη διατύπωση της υπόθεσης ο Γιάννης έχει κάνει δύο λάθη. Αυτά αναδεικνύουν ελλιπή κατανόηση εννοιών που έχουν σχέση με την πειραματική διερεύνηση που σχεδίασε ή αδυναμία ορθής έκφρασης του επιστημονικού λόγου.

Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις λανθασμένες φράσεις όπως τις έχει διατυπώσει ο Γιάννης και δίπλα να γράψετε την ορθή διατύπωση. (4μ)

β) Εξηγήστε σε κείμενο μέχρι 10 λέξεις ποια άλλη μεταβλητή/παράγοντας αλλάζει κατά τη διάρκεια του πειράματος και η οποία μπορεί να επηρεάσει την ταχύτητα της αντίδρασης. (3μ)

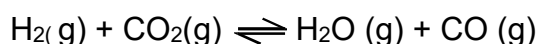
γ) Να γράψετε δύο σημεία που πρέπει να προσέξει ο Γιάννης και έχουν σχέση με την πειραματική διάταξη, ώστε να πραγματοποιήσει το πείραμα με επιτυχία και με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. (2μ)

δ) (i) Να προτείνετε έναν άλλο παράγοντα που μεταβάλλει την ταχύτητα αντίδρασης και ο οποίος μπορεί να διερευνηθεί χρησιμοποιώντας την ίδια πειραματική διάταξη και αντιδραστήρια. (1μ)

(ii) Καταγράψετε την ελεγχόμενη μεταβλητή, την εξαρτημένη μεταβλητή και μια ανεξάρτητη μεταβλητή για τη μελέτη του πιο πάνω παράγοντα. (3μ)

### Ερώτηση 8 (8 μονάδες)

A. Το υδρογόνο αντιδρά με το διοξείδιο του άνθρακα, σύμφωνα με την πιο κάτω αντίδραση:



Μετά από μελέτη της μεταβολής της σταθεράς ισορροπίας  $K_c$  με την θερμοκρασία λήφθηκαν οι τιμές που δίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

Θερμοκρασία /°C	$K_c$	Απόδοση %
227	$7,76 \times 10^{-3}$	
427		25,9

α) Να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ισορροπίας,  $K_c$ , της αντίδρασης, στους 427° C. (3μ)

β) Να επιλέξετε τη δήλωση που είναι ορθή:

(A) Τα  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  και  $\text{CO}(\text{g})$  είναι πιο σταθερά από τα  $\text{H}_2(\text{g})$  και  $\text{CO}_2(\text{g})$ .

(B) Η αντίδραση είναι ενδόθερμη.

(Γ) Η αντίδραση είναι πλήρης σε υψηλές θερμοκρασίες

(Δ) Η αντίθετη αντίδραση ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες

(1μ)

γ) Εάν οι συγκεντρώσεις των  $\text{H}_2(\text{g})$  και  $\text{CO}_2(\text{g})$  διπλασιαστούν ταυτόχρονα, υπό σταθερή πίεση και θερμοκρασία 227 °C, πώς θα μεταβληθεί η θέση ισορροπίας και η τιμή της σταθεράς  $K_c$ , όταν αποκατασταθεί η νέα ισορροπία; Ο πίνακας που ακολουθεί δίνει πιθανούς συνδυασμούς ορθών απαντήσεων.

	Μετακίνηση Θέσης ισορροπίας	Τιμή σταθεράς $K_c$
I	Προς τα αριστερά	η τιμή της $K_c$ θα διπλασιαστεί
II	Προς τα δεξιά	η τιμή της $K_c$ θα παραμείνει η ίδια
III	Προς τα αριστερά	η τιμή της $K_c$ θα υποδιπλασιαστεί
IV	Προς τα δεξιά	η τιμή της $K_c$ θα τετραπλασιαστεί

Να καταγράψετε στο τετράδιο απαντήσεων την απάντηση που αντιστοιχεί στον σωστό συνδυασμό. (2μ)

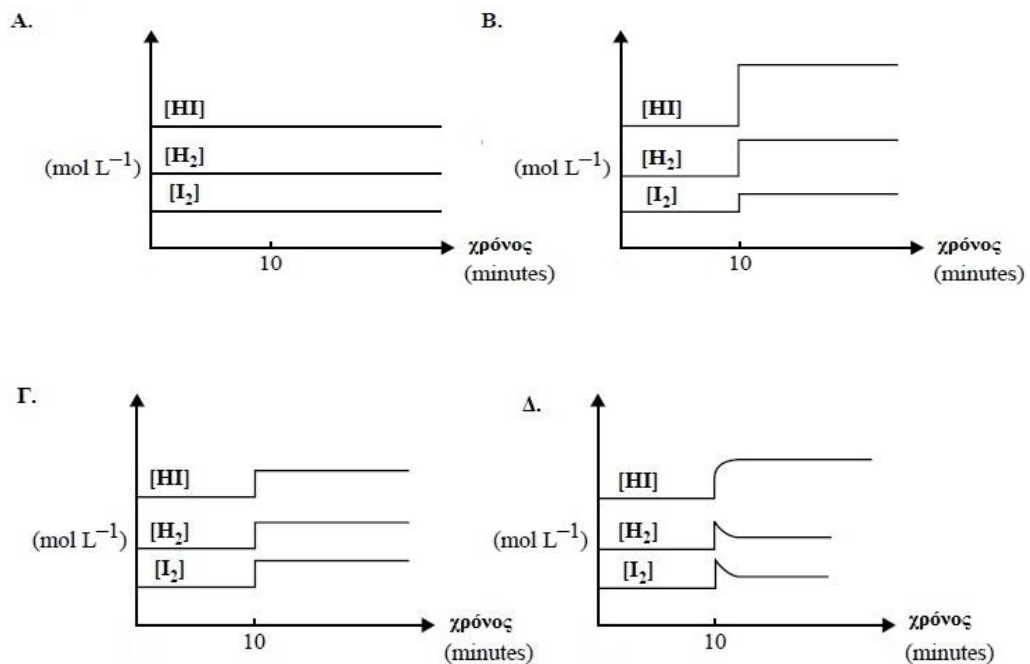
B. Σε κενό δοχείο ρυθμιζόμενου όγκου εισάγεται ορισμένη ποσότητα υδροϊωδίου. Το δοχείο κλείνει και θερμαίνεται στους  $\Theta^\circ \text{C}$  με αρχικό όγκο 2 L. Μέρος του υδροϊωδίου αποσυντίθεται και αποκαθίσταται η ακόλουθη χημική ισορροπία:



Δέκα λεπτά μετά την επίτευξη της χημικής ισορροπίας μειώνεται ο όγκος του δοχείου στα 1,3 L στην ίδια θερμοκρασία.

Από τις πιο κάτω γραφικές παραστάσεις, να επιλέξετε αυτήν που αντιπροσωπεύει την επίδραση της μεταβολής του όγκου του δοχείου στις συγκεντρώσεις των αερίων.

(2μ)



### **Ερώτηση 9 (11 μονάδες)**

α) Σε ένα τμήμα ο κύριος Αντωνίου, αφού ολοκλήρωσε τη διδασκαλία του στα ατομικά τροχιακά, θα διδάξει αρχικά σε δύο διδακτικές περιόδους την αρχή της Ηλεκτρονιακής Δόμησης (AUFBAU PRINCIPLE), σύμφωνα με τον πιο κάτω Δείκτη Επιτυχίας (ΔΕ).

*Οι μαθητές:*

*Να γράφουν την ηλεκτρονιακή δομή ενός ατόμου στη θεμελιώδη του κατάσταση, εφαρμόζοντας την απαγορευτική αρχή του Pauli, την αρχή της ελάχιστης ενέργειας και τον κανόνα του Hund (AUFBAU PRINCIPLE).*

Προκειμένου οι μαθητές του να κατακτήσουν τον πιο πάνω ΔΕ ετοίμασε μια σειρά από εργασίες – ερωτήσεις που περιέχονται στον πιο κάτω πίνακα.

Για κάθε εργασία/ερώτηση που παρουσιάζεται πιο κάτω, να καταγράψετε στο τετράδιο απαντήσεων σας σωστή (Σ) αν θεωρείτε ότι ανταποκρίνεται στην υλοποίηση του πιο πάνω ΔΕ και λανθασμένη (Λ) αν όχι.

(5μ)

	<i>Εργασία – Ερώτηση</i>
<i>1</i>	<i>Βρίσκουμε τον δευτερεύοντα κβαντικό αριθμό, <math>l</math>, όταν δίνεται ο κύριος κβαντικός αριθμός, <math>n</math></i>
<i>2</i>	<i>Υπολογίζουμε τον μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων των υποστιβάδων <math>s, p, d, f</math></i>
<i>3</i>	<i>Σχεδιάζουμε τα σχήματα των τροχιακών <math>s, p</math></i>
<i>4</i>	<i>Βρίσκουμε σε ποιον τομέα του Περιοδικού Πίνακα ανήκει ένα στοιχείο, όταν δίνεται ο ατομικός του αριθμός</i>
<i>5</i>	<i>Βρίσκουμε τα μονήρη ηλεκτρόνια ενός ατόμου</i>

β) Στη συνέχεια, ο κύριος Αντωνίου προχώρησε στις περιπτώσεις όπου εμφανίζονται αποκλίσεις/εξαιρέσεις από την εφαρμογή των τριών αυτών κανόνων. Αφού έδωσε τις απαραίτητες εξηγήσεις, ανέθεσε την πιο κάτω άσκηση στους μαθητές του:



Σε ποιο από τα πιο κάτω εμφανίζεται απόκλιση από την εφαρμογή των τριών «κανόνων» πλήρωσης των τροχιακών; Να αναφέρετε τη σωστή απάντηση.

- i. Στο άτομο του άνθρακα C στο μόριο CO
- ii. Στο ιόν νατρίου  $\text{Na}^+$  στην ένωση NaOH
- iii. Στο άτομο του θείου στην ένωση  $\text{SO}_3$
- iv. Στο ιόν  $\text{Al}^{3+}$  στην ένωση  $\text{AlF}_3$

Τέσσερις μαθητές επέλεξαν τις πιο κάτω απαντήσεις:

Μαθητής Α	i.
Μαθητής Β	ii.
Μαθητής Γ	iii.
Μαθητής Δ	iv.

Να γράψετε ποιος μαθητής έδωσε τη σωστή απάντηση. (2μ)

γ) Τέλος, προχώρησε στη διδασκαλία της γεωμετρίας των μορίων, όπου συνδύασε την ηλεκτρονιακή δόμηση με τη θεωρία «των απώσεων ζευγών ηλεκτρονίων σθένους», VSEPR, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στους μαθητές του να προβλέπουν τη γεωμετρία μορίων και ιόντων.

Στα πλαίσια της διαμορφωτικής αξιολόγησης ζήτησε από τους μαθητές να κυκλώσουν όσες από τις γραμμές του πίνακα (I έως V) περιλαμβάνουν μόνο σωστές πληροφορίες.

	Μόριο	Αρ. σ δεσμικών ζευγών e	Αρ. μη δεσμικών ζευγών e	Γεωμετρία
I	$\text{BeCl}_2$	2	1	κεκαμμένη
II	$\text{SO}_2$	2	0	ευθύγραμμη
III	$\text{H}_2\text{S}$	2	2	ευθύγραμμη
IV	$\text{BCl}_3$	3	0	επίπεδη τριγωνική
V	$\text{PCl}_3$	3	1	τριγωνική πυραμίδα

Να επιλέξετε τον συνδυασμό των απαντήσεων των μαθητών που πρέπει να αναμένει ο κύριος Αντωνίου, ώστε να θεωρήσει ότι επιτεύχθηκαν οι στόχοι του μαθήματος.

(4μ)

(A) I και III

(B) I και IV

(Γ) II και IV

(Δ) IV και V

### **Ερώτηση 10 (21 μονάδες)**

Η κυρία Αποστόλου διδάσκει σε τμήμα της Γ΄ Λυκείου. Οι Δείκτες Επιτυχίας (ΔΕ) που έχει για το μάθημα της ημέρας και οι οποίοι αναφέρονται στις χημικές αντιδράσεις των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών είναι οι πιο κάτω:

1	Να συσχετίζουν την ευκολία σχάσης του δεσμού $R-OH$ με την τάξη των αλκοολών.
2	Να συσχετίζουν την ευκολία σχάσης του δεσμού $RO-H$ με την τάξη των αλκοολών.
3	Να διερευνούν τις χημικές αντιδράσεις αφυδάτωσης των αλκοολών στις κατάλληλες συνθήκες.
4	Να διερευνούν χημικές αντιδράσεις οξειδοαναγωγής κατάλληλων αλκοολών.

Μέσα από μια σειρά από πειράματα θέλει να αξιολογήσει την επίτευξη των πιο πάνω δεικτών. Στα πλαίσια αυτά, σκέφτηκε να προετοιμάσει τα κατάλληλα αντιδραστήρια για τα πιο κάτω πειράματα τα οποία οι μαθητές θα εκτελέσουν με χρήση δοκιμαστικών σωλήνων.

<p style="text-align: center;"><i>Εστεροποίηση</i> <i>Αντίδραση με διχρωμικό κάλιο 0,01M σε όξινο περιβάλλον</i> <i>Δοκιμή Lucas</i> <i>Αντίδραση με διάλυμα NaOH 2 M</i> <i>Αντίδραση με H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 M</i> <i>Αντίδραση με Tollens</i> <i>Αντίδραση με Νάτριο</i></p>
--

Δίνεται ότι στο εργαστήριο έχει στη διάθεσή της τις ακόλουθες αλκοόλες:

<p style="text-align: center;">μεθανόλη, αιθανόλη, προπαν-1-όλη, προπαν-2-όλη, βουταν-1-όλη, βουταν-2-όλη, 2-μεθυλοπροπαν-2-όλη, πενταν-1-όλη, βενζυλική αλκοόλη</p>
--

α) Για τους ΔΕ 1 και 2 ζήτησε από τους μαθητές, αφού πρώτα επιλέξουν τρεις από τις αλκοόλες που δίνονται, να εκτελέσουν τα πιο κάτω πειράματα. Διευκρινίζεται ότι, για τα πειράματα αυτά θα χρησιμοποιηθούν οι ίδιες τρεις αλκοόλες.

*Πείραμα εστεροποίησης  
Δοκιμή Lucas  
Αντίδραση με ψυχρό διάλυμα θειικού οξέος  
Αντίδραση με κομματάκι νατρίου και  
Αντίδραση με ψυχρό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου*

- (i) Να επιλέξετε τρεις από τις διαθέσιμες αλκοόλες που είναι οι καταλληλότερες (μεταβάλλοντας μόνο έναν παράγοντα) έτσι ώστε να επιτευχθούν οι ΔΕ. (3μ)
- (ii) Να επιλέξετε δύο από τα πειράματα που δίνονται στο ερώτημα (α), στα οποία δεν θα πραγματοποιηθεί αντίδραση με καμιά από τις τρεις (3) αλκοόλες που επιλέξατε. Να εξηγήσετε σε 20 λέξεις τον στόχο που είχε η κυρία Αποστόλου με τη πραγματοποίηση των συγκεκριμένων πειραμάτων. (4μ)
- (iii) Η κυρία Αποστόλου ετοιμάζει περίπου ίσα κομματάκια νατρίου για τα πειράματα με τις αλκοόλες. Να καταγράψετε δύο σημεία που πρέπει να επισημάνει στους μαθητές, τα οποία αφορούν στην εκτέλεση των πειραμάτων με το νάτριο, έτσι ώστε να καταλήξουν σε ορθά συμπεράσματα όσον αφορά στη δραστικότητα των αλκοολών. (2μ)
- β) Ο ΔΕ 3 συμπεριλαμβάνεται σε προηγούμενη ενότητα, την οποία έχουν διδαχθεί οι μαθητές.
- (i) Να καταγράψετε σε τι αφορούσε το περιεχόμενο της συγκεκριμένης ενότητας. (1μ)
- (ii) Να γράψετε ποια από τις αλκοόλες που δίνονται θα πρέπει να επιλέξουν οι μαθητές έτσι ώστε η εκτέλεση του πειράματος (για τον ΔΕ 3), με βάση τα αντιδραστήρια που ετοίμασε η κυρία Αποστόλου, να γίνει με τη μεγαλύτερη ευκολία. (1μ)
- γ) Για τη διερεύνηση συγκεκριμένης χημικής συμπεριφοράς των αλκοολών που αφορά στον ΔΕ 4, έδωσε οδηγίες στους μαθητές να εκτελέσουν πείραμα αντίδρασης της αιθανόλης υπό θέρμανση με:
- οξιτισμένο διχρωμικό κάλιο
  - αντιδραστήριο Tollens.

Σε ποιο σχετικό συμπέρασμα ανέμενε να καταλήξουν οι μαθητές όσον αφορά στη συμπεριφορά των αλκοολών; Να καταγράψετε την απάντησή σας σε κείμενο μέχρι 10 λέξεων. (2μ)

δ) Για τον ΔΕ 4 ζήτησε από τους μαθητές να επιλέξουν:

- τρεις αλκοόλες που όταν αντιδράσουν με το θερμό οξιμισμένο διχρωμικό κάλιο σε δοκιμαστικό σωλήνα, δίνουν προϊόν που ανήκει σε διαφορετική ομόλογη σειρά.
- την αλκοόλη που αντιδρά με διχρωμικό κάλιο, στις κατάλληλες συνθήκες, και δίνει εμφανές αποτέλεσμα που την διακρίνει από όλες τις άλλες αλκοόλες.

(i) Να καταγράψετε τις τρεις αλκοόλες που θα έπρεπε να επιλέξουν οι μαθητές και να ονομάσετε την ομόλογη σειρά στην οποία ανήκει το προϊόν οξειδωσής της κάθε μίας. (6μ)

(ii) Να γράψετε το εμφανές αποτέλεσμα που διακρίνει την αλκοόλη στη δεύτερη περίπτωση και να χαρακτηρίσετε τη χημική συμπεριφορά αυτή της αλκοόλης σε σχέση με τις άλλες. (2μ)

**-ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ-**

# ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

I <sub>A</sub>		VIII <sub>A</sub>									
II <sub>A</sub>		III <sub>A</sub>	IV <sub>A</sub>	V <sub>A</sub>	VI <sub>A</sub>	VII <sub>A</sub>					
1	H	5	6	7	8	9	10			2	He
3	Li	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Ne
7	Be	13	14	15	16	17	18	19	20	20	
11	Mg	27	28	29	30	31	32	33	34	35	Ar
23		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
19	K	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
39	Ca	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
37	Sr	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
85,5		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
55	Ba	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
133	Cs	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
87	Ra	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
[223]		107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
		111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
		115	116	117	118	119	120	121	122	123	124
		121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
		125	126	127	128	129	130	131	132	133	134
		133	134	135	136	137	138	139	140	141	142
		137	138	139	140	141	142	143	144	145	146
		141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
		145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
		149	150	151	152	153	154	155	156	157	158
		153	154	155	156	157	158	159	160	161	162
		157	158	159	160	161	162	163	164	165	166
		161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
		165	166	167	168	169	170	171	172	173	174
		169	170	171	172	173	174	175	176	177	178
		173	174	175	176	177	178	179	180	181	182
		177	178	179	180	181	182	183	184	185	186
		181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
		185	186	187	188	189	190	191	192	193	194
		189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
		193	194	195	196	197	198	199	200	201	202
		197	198	199	200	201	202	203	204	205	206
		201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
		205	206	207	208	209	210	211	212	213	214
		209	210	211	212	213	214	215	216	217	218
		213	214	215	216	217	218	219	220	221	222
		217	218	219	220	221	222	223	224	225	226
		221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
		225	226	227	228	229	230	231	232	233	234
		229	230	231	232	233	234	235	236	237	238
		233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
		237	238	239	240	241	242	243	244	245	246
		241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
		245	246	247	248	249	250	251	252	253	254
		249	250	251	252	253	254	255	256	257	258
		253	254	255	256	257	258	259	260	261	262
		257	258	259	260	261	262	263	264	265	266
		261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
		265	266	267	268	269	270	271	272	273	274
		269	270	271	272	273	274	275	276	277	278
		273	274	275	276	277	278	279	280	281	282
		277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
		281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
		285	286	287	288	289	290	291	292	293	294
		289	290	291	292	293	294	295	296	297	298
		293	294	295	296	297	298	299	300	301	302
		297	298	299	300	301	302	303	304	305	306
		301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
		305	306	307	308	309	310	311	312	313	314
		309	310	311	312	313	314	315	316	317	318
		313	314	315	316	317	318	319	320	321	322
		317	318	319	320	321	322	323	324	325	326
		321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
		325	326	327	328	329	330	331	332	333	334
		329	330	331	332	333	334	335	336	337	338
		333	334	335	336	337	338	339	340	341	342
		337	338	339	340	341	342	343	344	345	346
		341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
		345	346	347	348	349	350	351	352	353	354
		349	350	351	352	353	354	355	356	357	358
		353	354	355	356	357	358	359	360	361	362
		357	358	359	360	361	362	363	364	365	366
		361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
		365	366	367	368	369	370	371	372	373	374
		369	370	371	372	373	374	375	376	377	378
		373	374	375	376	377	378	379	380	381	382
		377	378	379	380	381	382	383	384	385	386
		381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
		385	386	387	388	389	390	391	392	393	394
		389	390	391	392	393	394	395	396	397	398
		393	394	395	396	397	398	399	400	401	402
		397	398	399	400	401	402	403	404	405	406
		401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
		405	406	407	408	409	410	411	412	413	414
		409	410	411	412	413	414	415	416	417	418
		413	414	415	416	417	418	419	420	421	422
		417	418	419	420	421	422	423	424	425	426
		421	422	423	424	425	426	427	428	429	430
		425	426	427	428	429	430	431	432	433	434
		429	430	431	432	433	434	435	436	437	438
		433	434	435	436	437	438	439	440	441	442
		437	438	439	440	441	442	443	444	445	446
		441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
		445	446	447	448	449	450	451	452	453	454
		449	450	451	452	453	454	455	456	457	458
		453	454	455	456	457	458	459	460	461	462
		457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
		461	462	463	464	465	466	467	468	469	470
		465	466	467	468	469	470	471	472	473	474
		469	470	471	472	473	474	475	476	477	478
		473	474	475	476	477	478	479	480	481	482
		477	478	479	480	481	482	483	484	485	486
		481	482	483	484	485	486	487	488	489	490
		485	486	487	488	489	490	491	492	493	494
		489	490	491	492	493	494	495	496	497	498
		493	494	495	496	497	498	499	500	501	502
		497	498	499	500	501	502	503	504	505	506
		501	502	503	504	505	506	507	508	509	510
		505	506	507	508	509	510	511	512	513	514
		509	510	511	512	513	514	515	516	517	518
		513	514	515	516	517	518	519	520	521	522
		517	518	519	520	521	522	523	524	525	526