



ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ 2011

Για την Α΄ τάξη Λυκείων

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ, 20 ΜΑΡΤΙΟΥ 2011

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: δύο (2) ώρες

ΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣΕΤΕ ΜΕ ΠΡΟΣΟΧΗ ΤΙΣ ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΙΝ ΑΡΧΙΣΕΤΕ ΝΑ ΓΡΑΦΕΤΕ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Η εξέταση έχει διάρκεια δύο (2) ώρες. Δεν επιτρέπεται να εγκαταλείψετε την αίθουσα εξέτασης πριν περάσει μισή ώρα από την ώρα έναρξης.
2. Να λύσετε όλες τις ασκήσεις. Δεν υπάρχει επιλογή.
3. Για τις απαντήσεις να χρησιμοποιήσετε μόνο πένα με **μπλε ή μαύρο** μελάνι.
4. Επιτρέπεται η χρήση μόνο **μη προγραμματιζόμενων** υπολογιστικών μηχανών.
5. Δεν επιτρέπεται η χρήση σημειώσεων σε οποιαδήποτε μορφή.
6. Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή ταινίας.
7. Μελετήστε με προσοχή την εκφώνηση των ασκήσεων και απαντήστε με σαφήνεια.
ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.
8. Γράφετε **ΚΑΘΑΡΑ ΚΑΙ ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ**.
9. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **δέκα (10) σελίδες**, εξαιρουμένης της σελίδας με τις οδηγίες.
10. Να θυμάστε ότι « Ο ΚΑΛΟΣ ΑΓΩΝΑΣ αξίζει περισσότερο από τη νίκη ».

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Όνομα :

Σχολείο: Επαρχία:

Τάξη/τμήμα :..... Ημερομ. :

Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από έξι θέματα Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ.

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.

Θέμα Α (μονάδες 20)

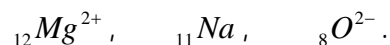
1. Να συμπληρώσετε στον πιο κάτω πίνακα τα πρωτόνια, ηλεκτρόνια και νετρόνια:

Άτομο ή ιόν	p	e	n
${}_{30}^{65}\text{Zn}$			
${}_{7}^{14}\text{N}^{3-}$			
${}_{38}^{88}\text{Sr}^{2+}$			

2. Το κατιόν Al^{3+} περιέχει 14 νετρόνια και 10 ηλεκτρόνια.

α. Να βρείτε τον ατομικό και το μαζικό αριθμό του ατόμου του Al .

β. Ποια από τα πιο κάτω άτομα ή ιόντα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ιόν Al^{3+} ;



γ. Να γράψετε την ηλεκτρονική δομή του ατόμου του Al και του ιόντος Mg^{2+} :

Al :

Mg^{2+} :

3. Για τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ και Ε δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

i. το Α ανήκει στη 2^η περίοδο και VA ομάδα του περιοδικού πίνακα.

ii. το Β ανήκει στη 4^η περίοδο και IIA ομάδα του περιοδικού πίνακα.

iii. το Γ είναι το τρίτο στοιχείο των αλκαλίων.

iv. το Δ είναι το δεύτερο στοιχείο των ευγενών αερίων.

v. το Ε δίνει ιόν E^{2-} που έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο Δ.

α. i. Να γράψετε την ηλεκτρονική δομή των στοιχείων Α, Β, Γ, Δ και Ε.

ii. Να βρείτε τον ατομικό τους αριθμό.

4. Δίνονται οι ηλεκτρονικές δομές μερικών στοιχείων:

A: 2,8,2 B: 2,7 Γ: 2,8,1 Δ: 2,8 E: 2,8,6 ΣΤ: 2

Να επιλέξετε ποιο/ποια στοιχεία σχηματίζει/ουν:

α. i. θετικό ιόν με φορτίο 1+.

ii. ανιόν με φορτίο 2-.

iii. και ιοντικό και ομοιοπολικό δεσμό.

β. Να επιλέξετε τα στοιχεία που:

i. είναι άτομα μετάλλων.

ii. δε σχηματίζουν χημικές ενώσεις.

5. Τα πιο κάτω άτομα ή ιόντα έχουν όλα την ίδια ηλεκτρονική δομή: 2,8,8.

A^+ , B^- , Γ , Δ^{2-} και E^{2+} .

Να τοποθετήσετε τα άτομα A, B, Γ, Δ και E στην κατάλληλη θέση του πίνακα :

Άτομο					
Αριθμός πρωτονίων	16	17	18	19	20

Θέμα Β (μονάδες 15)

1. Να βρείτε τον ατομικό αριθμό:

α. του στοιχείου X που έχει 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα η οποία είναι η M.

β. του στοιχείου Ψ που έχει μαζικό αριθμό 84 και περιέχει στον πυρήνα του 12 νετρόνια περισσότερα από τα πρωτόνια.

2. Για τα στοιχεία A, B, Γ, Δ, E και Z δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Το A έχει εξωτερική στιβάδα την M.
- Το B έχει συμπληρωμένη την εξωτερική του στιβάδα.
- Το Γ ανήκει στην ίδια ομάδα με το ${}_8O$.
- Τα ηλεκτρόνια του Δ έχουν όλα την ίδια ενέργεια.
- Το E προσλαμβάνει τρία ηλεκτρόνια για να συμπληρώσει την εξωτερική του στιβάδα.
- Το Z σχηματίζει διατομικό αέριο Z_2 με ένα απλό ομοιοπολικό δεσμό.

Με βάση τις πληροφορίες αυτές να συμπληρώσετε τα κενά του πιο κάτω πίνακα:

Στοιχείο		Δ				
Ατομικός αριθμός	18		9	17	16	15

3. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές ουσίες :



α. Να ονομάσετε τις πιο πάνω ουσίες.

β. Να χαρακτηρίσετε το είδος του χημικού δεσμού σε καθεμιά από τις πιο πάνω ουσίες.

γ. Από τις πιο πάνω χημικές ουσίες να επιλέξετε εκείνη/ες που:

i. Είναι στερεή/ες με ψηλά σημεία τήξης.

ii. Διαλύονται καλύτερα στο νερό.

iii. Διαλύονται καλύτερα στο πετρέλαιο.

δ. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας στο γ(ii) και γ(iii).

Θέμα Γ (μονάδες 15)

1. Ο πιο κάτω πίνακας δείχνει τον αριθμό των πρωτονίων, νετρονίων και ηλεκτρονίων σε μερικά άτομα ή ιόντα ενός αριθμού στοιχείων.

Άτομο ή ιόν	Αριθμός Πρωτονίων	Αριθμός Νετρονίων	Αριθμός Ηλεκτρονίων
A	2	2	2
B	8	8	8
Γ	14	16	14
Δ	16	18	18
E	19	20	18

α. Να επιλέξετε ποιο/α από τα πιο πάνω άτομα ή ιόντα A, B, Γ, Δ και E αντιπροσωπεύουν στοιχεία:

i. που βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα.

ii. που βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.

β. Να επιλέξετε το κατιόν και να δηλώσετε το φορτίο του.

γ. Να επιλέξετε το ανιόν και να δηλώσετε το φορτίο του.

δ. i. Να χαρακτηρίσετε το είδος του δεσμού που μπορούν να σχηματίσουν τα Δ και E.

ii. Να γράψετε τον χημικό τύπο της ένωσης που σχηματίζουν.

iii. Να αναφέρετε αν το τήγμα της πιο πάνω χημικής ένωσης είναι αγωγός του ηλεκτρισμού.

2. Για τα στοιχεία X, A και B δίνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:
- Το στοιχείο X ανήκει στην 1^η περίοδο του περιοδικού πίνακα, ενώ τα στοιχεία A και B στην 3^η περίοδο.
 - Τα στοιχεία X και A σχηματίζουν την ιοντική ένωση AX₂, ενώ τα στοιχεία X και B την ομοιοπολική ένωση X₂B.

α. Να γράψετε σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα, ανήκουν τα στοιχεία A και B.

β. Να βρείτε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων X, A και B.

γ. i. Χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis) να δείξετε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης μεταξύ των στοιχείων A και B.

ii. Να γράψετε τις πληροφορίες που μας δείχνει η πιο πάνω απεικόνιση σχηματισμού της ένωσης μεταξύ των στοιχείων A και B.

iii. Να αναφέρετε τρία χαρακτηριστικά της πιο πάνω ένωσης.

Θέμα Δ(μονάδες 14)

1. Δίνεται πιο κάτω τμήμα του περιοδικού πίνακα.

	I								VIII
	II								
Na τοποθε									

(Τα γράμματα δεν είναι τα πραγματικά σύμβολα των στοιχείων).
Na τοποθε... γράμματα από το A έως το Z στις σωστές θέσεις ώ

- A: το μικρότερο μονοατομικό αέριο.
- B: στοιχείο που ανήκει στη 2^η περίοδο και σχηματίζει με το υδρογόνο την ένωση BH₄.
- Γ: σχηματίζει το ιόν Γ³⁺, με ηλεκτρονική δομή 2,8.
- Δ: αλογόνο που το ιόν του έχει την ίδια ηλεκτρονική δομή με το ιόν Γ³⁺.
- E: στοιχείο που με το χλώριο ¹⁷Cl σχηματίζει στερεή κρυσταλλική ένωση του τύπου ECl₂ και ανήκει στην ίδια περίοδο με αυτό.
- Z: στοιχείο που ανήκει στην 3η περίοδο και έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.

2.α. Να γράψετε όλες τις παρατηρήσεις που αναμένετε να κάνετε κατά την εκτέλεση των πιο κάτω πειραμάτων καθώς και τις χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται.

Πείραμα 1:

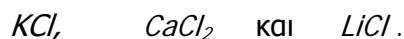
Σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει υδροχλωρικό οξύ ρίχνουμε μικρή ταινία μαγνησίου.

Πείραμα 2:

Σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει αποσταγμένο νερό και λίγες σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη, προσθέτουμε κομματάκι νατρίου.

β. Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο να κατατάξετε τις πιο κάτω χημικές ενώσεις σε ομοιοπολικές και ιοντικές. (${}^1\text{H}$, ${}^6\text{C}$, ${}^8\text{O}$, ${}^{11}\text{Na}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{19}\text{K}$)
 KCl , $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (ζάχαρη), $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (βενζοϊκό οξύ), Na_2CO_3 .

γ. Δίνονται τρία δοχεία χωρίς ετικέτες στα οποία περιέχονται τα ακόλουθα στερεά:



Να εισηγηθείτε ένα απλό πείραμα που θα σας επιτρέψει να προσδιορίσετε το δοχείο στο οποίο περιέχεται το κάθε στερεό, αναφέροντας τις παρατηρήσεις σας.

Θέμα Ε (μονάδες 16)

1. Για τα στοιχεία Α, Β, Γ και Δ δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Οι ατομικοί αριθμοί τους είναι διαδοχικοί ακέραιοι αριθμοί.
- Το άτομο του στοιχείου Β έχει στην εξωτερική του στιβάδα οκτώ ηλεκτρόνια.
- Το Δ ανήκει στην 4^η περίοδο.

α. Να βρείτε σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκουν τα στοιχεία Α, Β, Γ και Δ.

β. Ποιο/α από τα στοιχεία αυτά είναι μέταλλο/α;

γ. Χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis) να δείξετε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης μεταξύ των στοιχείων Α και Δ.

2. Δίνονται οι πιο κάτω χημικές ενώσεις:

- i. Χλωριούχο μαγνήσιο ii. Υδροφθόριο iii. Νιτρικό νάτριο
iv. Υδροθείο v. Θειικό ασβέστιο vi. Οξείδιο καλίου.

α. Να γράψετε τους χημικούς τύπους των πιο πάνω ενώσεων.

β. Να χαρακτηρίσετε τις πιο πάνω χημικές ενώσεις ως ιοντικές, πολωμένες ή μη πολωμένες ομοιοπολικές.

γ. Ποιες από τις πιο πάνω χημικές ενώσεις αποτελούνται από μόρια;

3. Να γράψετε τους ηλεκτρονιακούς τύπους των πιο κάτω ενώσεων:

- i. PCl_3 ii. CHCl_3 iii. $\text{CH}\equiv\text{CH}$.

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων: ${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_{15}\text{P}$ και ${}_{17}\text{Cl}$.

Θέμα Ζ (μονάδες 20)

1. Τα πιο δραστικά μέταλλα εκτοπίζουν τα λιγότερο δραστικά από τα διαλύματα των αλάτων τους. Τα αποτελέσματα μιας σειράς πειραμάτων με τα μέταλλα σίδηρο, χαλκό, μαγνήσιο, ψευδάργυρο και άργυρο, που χαρακτηρίζονται με τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ και Ε, δίνονται στον πιο κάτω πίνακα:

Πείραμα	Διάλυμα άλατος μετάλλου	Μέταλλο που προστίθεται	Παρατήρηση
1	AgNO ₃	Α	Άχρωμο διάλυμα σε γαλάζιο διάλυμα
2	Cu(NO ₃) ₂	Β	Γαλάζιο διάλυμα σε πρασινωπό διάλυμα
3	Fe(NO ₃) ₂	Γ	Πρασινωπό διάλυμα σε άχρωμο διάλυμα
4	Cu(NO ₃) ₂	Ε	Καμιά παρατήρηση
5	Mg(NO ₃) ₂	Γ	Καμιά παρατήρηση
6	Zn(NO ₃) ₂	Δ	Πραγματοποιείται αντίδραση και εκτοπίζεται ο ψευδάργυρος

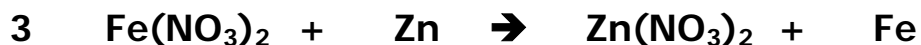
α. Χρησιμοποιώντας τα πιο πάνω αποτελέσματα να βρείτε ποια μέταλλα αντιστοιχούν στα γράμματα Α, Β, Γ, Δ και Ε.

A = χαλκός B = σίδηρος Γ = ψευδάργυρος Δ = μαγνήσιο Ε = άργυρος (5x0,5=2,5)

β. Να κατατάξετε τα μέταλλα αυτά σε μια σειρά δραστηριότητας ξεκινώντας από το λιγότερο δραστικό.

Ag, Cu, Fe, Zn, Mg (όλη η σειρά ορθή) (1,5)

γ. Να γράψετε τις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στα πειράματα 1, 2, 3 και 6 .



Η λεκτική απάντηση δεν πρέπει να είναι λάθος λόγω διατύπωσης.

δ. Διαθέτουμε δυο δοχεία από χαλκό, δυο από ψευδάργυρο και ένα από γυαλί.
Να επιλέξετε το κατάλληλο δοχείο για να φυλάξετε τα πιο πάνω διαλύματα.

- α) Χαλκός $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
β) Ψευδάργυρος $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
γ) Γυαλί AgNO_3

2. Να χαρακτηρίσετε ως ορθές ή λανθασμένες τις πιο κάτω προτάσεις και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

α. Η στιβάδα N μπορεί να περιέχει μέχρι και 32 ηλεκτρόνια.

Ορθό. Σύμφωνα με τον τύπο $2n^2$ ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων είναι 32

β. Ένα άτομο που έχει ατομικό αριθμό 10 έχει συμπληρωμένες όλες τις στιβάδες του.

Ορθό. Συμπληρώνεται η K με 2 και η L με 8

γ. Τα δομικά σωματίδια των χημικών ενώσεων είναι τα μόρια.

Λάθος. Στις ιοντικές τα δομικά στοιχεία είναι τα ιόντα

δ. Τα στοιχεία αποκτούν δομή ευγενούς αερίου με αποβολή ή πρόσληψη ηλεκτρονίων.

Λάθος. Και με αμοιβαία συνήσφορά ηλεκτρονίων

ε. Τα στοιχεία της ίδιας ομάδας έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Ορθό. Έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων σθένους

στ. Το Ca είναι χημικά δραστικότερο (μετατρέπεται ευκολότερα σε ιόν) από το Mg.

Ορθό. Τα ηλεκτρόνια στο Ca είναι κατανομημένα σε 4 στιβάδες (πιο μακριά από τον πυρήνα) ενώ στο μαγνήσιο 3 στιβάδες.

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ