



ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΕΝΩΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ 2012

Για την Α΄ τάξη Λυκείων
ΛΥΣΕΙΣ

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΚΥΡΙΑΚΗ, 18 ΜΑΡΤΙΟΥ 2012

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. Να μελετήσετε με προσοχή την εκφώνηση των ασκήσεων και να απαντήσετε με σαφήνεια.

ΔΕΝ ΘΑ ΔΟΘΟΥΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ Ή ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΕΙΣ.

8. Να γράφετε **ΚΑΘΑΡΑ ΚΑΙ ΕΥΑΝΑΓΝΩΣΤΑ**.
9. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από **δεκατρείς (13) σελίδες**, εξαιρουμένης της σελίδας με τις οδηγίες.
10. Να θυμάστε ότι « Ο ΚΑΛΟΣ ΑΓΩΝΑΣ αξίζει περισσότερο από τη νίκη ».

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΛΥΣΕΙΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ 2012

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

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα.

ΘΕΜΑ Α (ΜΟΝΑΔΕΣ 10)

1. Να χαρακτηρίσετε τις πιο κάτω προτάσεις σωστές ή λανθασμένες δίνοντας και την κατάλληλη εξήγηση. (10×0.25μον. Σωστό – Λάθος και 10×0.75μον. για εξήγηση)

α) Τα ηλεκτρόνια καταλαμβάνουν στιβάδες που βρίσκονται πιο κοντά στον πυρήνα του ατόμου.

Σωστό. Τα ηλεκτρόνια τείνουν να καταλαμβάνουν στιβάδες με τη μικρότερη ενέργεια. Όσο απομακρυνόμαστε από τον πυρήνα η ενέργεια αυξάνεται.

β) Το ${}^{16}_8\text{O}$ έχει οκτώ ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.

Λάθος. $Z = 8, K(2) L(6)$ Το οξυγόνο έχει έξι ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα

γ) Αν η εξωτερική στιβάδα ενός ατόμου είναι η N, για να τοποθετηθεί σ' αυτή ηλεκτρόνιο πρέπει να έχει συμπληρωθεί πλήρως η στιβάδα M με 18 ηλεκτρόνια.

Λάθος. Η εξωτερική στιβάδα ενός ατόμου δεν μπορεί να περιέχει περισσότερα από οκτώ ηλεκτρόνια (εκτός η K με 2e). Από $Z=19$ αρχίζει η δόμηση της N.

δ) Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονιακών στιβάδων.

Λάθος. Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα.

ε) Το άτομο του πρώτου στοιχείου κάθε περιόδου του περιοδικού πίνακα έχει στην εξωτερική στιβάδα ένα ηλεκτρόνιο.

Σωστό. Το άτομο του πρώτου στοιχείου κάθε περιόδου ανήκει στην ΙΑ ομάδα, άρα έχει ένα ηλεκτρόνιο στη εξωτερική του στιβάδα.

στ) Όλες οι περίοδοι του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνουν μέταλλα, αμέταλλα και ένα ευγενές αέριο.

Λάθος. Η πρώτη περίοδος δεν περιλαμβάνει μέταλλο.

ζ) Κατά τον σχηματισμό μιας ιοντικής ένωσης ο αριθμός των ηλεκτρονίων που αποβάλλονται από το ένα άτομο προσλαμβάνονται όλα από ένα άλλο άτομο.

Λάθος. Τα ηλεκτρόνια που αποβάλλονται μπορεί να προσλαμβάνονται από δύο ή περισσότερα άτομα.

η) Όταν μια ένωση στη συνηθισμένη θερμοκρασία είναι στερεή συμπεραίνουμε ότι είναι ιοντική.

Λάθος. Υπάρχουν και στερεές ομοιοπολικές ενώσεις.

θ) Τα στοιχεία της IIIA ομάδας έχουν μεγαλύτερο ατομικό αριθμό από τα στοιχεία της IIA ομάδας.

Λάθος. Ο ατομικός αριθμός αυξάνεται κατά μήκος μιας περιόδου.

ι) Το ιώδιο (I_2) είναι δυσδιάλυτο στο νερό.

Σωστό. Το ιώδιο είναι μη πολική ουσία και δεν διαλύεται στο νερό το οποίο είναι πολικός διαλύτης.

ΘΕΜΑ Β (ΜΟΝΑΔΕΣ 15)

1. Να εισηγηθείτε ένα απλό πείραμα για να κατατάξετε τις πιο κάτω ενώσεις σε ιοντικές και ομοιοπολικές (μον.2)

α) C_6H_5COOH β) KCl γ) $C_{12}H_{22}O_{11}$ δ) $NaNO_3$.

Σε τέσσερις δοκιμαστικούς σωλήνες μεταφέρουμε μικρή ποσότητα από την κάθε ουσία. Θερμαίνουμε τις ουσίες σε λύχνο. Με τη βοήθεια ενός χρονομέτρου σημειώνουμε το χρόνο τήξης της κάθε ουσίας. Αν η ουσία δεν τηχθεί σε χρόνο μέχρι τρία λεπτά συμπεραίνουμε ότι έχει ψηλό σημείο τήξης άρα είναι ιοντική ένωση, ουσίες KCl και $NaNO_3$. Αν τηχθεί σε λιγότερο από τρία λεπτά συμπεραίνουμε ότι έχει χαμηλό σημείο τήξης άρα είναι ομοιοπολική ένωση, ουσίες C_6H_5COOH και $C_{12}H_{22}O_{11}$.

2. Να αιτιολογήσετε τις ακόλουθες πειραματικές παρατηρήσεις.

α) Σε ένα δοχείο με νερό προσθέτουμε κομματάκι νατρίου, οπότε ελευθερώνεται αέριο. Στο διάλυμα που προκύπτει προσθέτουμε μια σταγόνα διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης, οπότε το διάλυμα αποκτά κόκκινο χρώμα. (2×μον.1)

Το νάτριο είναι πολύ δραστικό μέταλλο με αποτέλεσμα να εκτοπίζει το υδρογόνο κατά την αντίδρασή του με το νερό. Το διάλυμα που προκύπτει είναι βασικό για αυτό η άχρωμη φαινολοφθαλείνη, μετατρέπεται σε κόκκινη.

β) Σε ένα δοχείο που περιέχει διάλυμα νιτρικού αργύρου AgNO_3 βυθίζουμε ένα τμήμα μιας ράβδου από χαλκό Cu και παρατηρούμε ότι η ράβδος επαργυρώνεται. Βγάζουμε την επαργυρωμένη ράβδο από το διάλυμα και στη συνέχεια τη βυθίζουμε σε αραιό διάλυμα H_2SO_4 και δεν παρατηρούμε καμιά μεταβολή. (2×μον.1)

Στην ράβδο επικάθεται ο άργυρος γιατί ο χαλκός είναι πιο δραστικός από αυτόν και τον εκτοπίζει από την ένωση του. Ο άργυρος είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο για αυτό δεν το εκτοπίζει από το διάλυμα H_2SO_4 .

3. Το μέταλλο **M** ανήκει στην τέταρτη περίοδο του περιοδικού πίνακα και σχηματίζει οξειδίο με μοριακό τύπο **MO**.

α) Σε ποια κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το μέταλλο **M**; **IIA ομάδα** (μον.0,5)

β) Ποιο το είδος δεσμού στο **MO**; **Ιοντικός δεσμός** (μον.0,75)

γ) Να γράψετε τους μοριακούς τύπους των ενώσεων που σχηματίζει το μέταλλο **M** με τα ιόντα:

i. OH^- ii. S^{2-} iii. CN^- iv. PO_4^{3-} (4×μον.0,25)

i. $\text{M}(\text{OH})_2$ ii. MS iii. $\text{M}(\text{CN})_2$ iv. $\text{M}_3(\text{PO}_4)_2$

4. Να συμπληρώσετε τα κενά στις προτάσεις που ακολουθούν: (19×0,25)

α) Τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας του ατόμου ονομάζονται **ηλεκτρόνια σθένους**. Η σταθερότητα των ατόμων των ευγενών αερίων οφείλεται στο γεγονός ότι τα άτομα αυτά έχουν σταθερή **ηλεκτρονιακή δομή**. Έχουν **δηλαδή συμπληρωμένη** την **εξωτερική τους στιβάδα** με **οκτώ ηλεκτρόνια**, εκτός από το άτομο του **ηλίου** στο οποίο η μοναδική στιβάδα **K** που διαθέτει, θεωρείται συμπληρωμένη με **δύο ηλεκτρόνια**.

β) Τα στοιχεία της VIIA ομάδας του περιοδικού πίνακα λέγονται **αλογόνα**. Τα άτομα των στοιχείων αυτών έχουν **εφτά** ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και μπορούν

εύκολα να μετατρέπονται σε **ανιόντα** με **πρόσληψη** ηλεκτρονίων. Τα στοιχεία της IIA ομάδας του περιοδικού πίνακα λέγονται **αλκαλικές γαίες**. Τα άτομα των στοιχείων αυτών μετατρέπονται σε **κατιόντα** με **αποβολή** ηλεκτρονίων. Η 3^η περίοδος του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει **οκτώ** στοιχεία με ατομικούς αριθμούς από **έντεκα** μέχρι **δεκαοκτώ**. Το πρώτο στοιχείο της

περιόδου αυτής ανήκει στην ομάδα των **αλκαλίων** και το τελευταίο στην ομάδα των **ευγενών αερίων**.

5. Να γράψετε τα ονόματα και τα σύμβολα τεσσάρων διατομικών στοιχείων. **(8×μον.0,25)**

Τέσσερα από: Υδρογόνο: H_2 , Οξυγόνο: O_2 , Άζωτο: N_2 , Φθόριο: F_2 , Χλώριο: Cl_2 , Βρώμιο: Br_2 , Ιώδιο: I_2 .

ΘΕΜΑ Γ (ΜΟΝΑΔΕΣ 15)

1. Το αργό, **Ar**, ανήκει στα ευγενή αέρια και βρίσκεται στην τρίτη περίοδο του περιοδικού πίνακα. Τα ιόντα **A⁺** και **B³⁻** έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το άτομο του αργού.

Να βρείτε:

α) τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων **A** και **B**. **(2×μον.0,25)**

Ar : 2.8.8 A : 2.8.8.1 $Z_A=19$ B : 2.8.5 $Z_B=15$

β) τη θέση των **A** και **B** στον περιοδικό πίνακα. **(2×μον.0,5)**

A: IA Ομάδα, 4^η περίοδος B: VA Ομάδα, 3^η περίοδος

2. Στο άτομο του υδραργύρου Hg, ο αριθμός των νετρονίων είναι 1,5 φορά μεγαλύτερος από τον αριθμό των ηλεκτρονίων. Αν ο μαζικός αριθμός του είναι 200, να βρείτε τον ατομικό του αριθμό.

Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας. **(μον.2)**

N = 1,5e N = 1,5p

A = Z + N

200 = p + 1,5p 200 = 2,5p p = 80 Z=80

3. Να γράψετε τον ατομικό αριθμό: **(4×μον.0,5)**

α) του 1ου στοιχείου των αλογόνων: **Z=9**

β) του 2ου στοιχείου των ευγενών αερίων: **Z=10**

γ) του 3ου στοιχείου των αλκαλίων: **Z=19**

δ) του 2ου στοιχείου των αλκαλικών γαιών: **Z=12**

4. Για το στοιχείο **X** δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας στο άτομο του είναι κατανεμημένα στην στιβάδα M.
- Είναι το προτελευταίο στοιχείο της περιόδου στην οποία ανήκει.

α) Να υπολογίσετε τον ατομικό του αριθμό. **(4×μον.0,25)**

Τα ηλεκτρόνια του είναι κατανομημένα σε τρεις στιβάδες, ανήκει στα αλογόνα.

K(2) L(8) M(7) Z=17

β) Να αναφέρετε αν είναι μέταλλο ή αμέταλλο.

(μον.0,5)

Αμέταλλο

5. α) Δίνονται τα πιο κάτω:

(6×μον.0,25)

i. Br₂ ii. H₂SO₄ iii. CHCl₃ iv. NH₄⁺ v. CaCl₂ vi. Cl⁻

Ποιο/ποια από αυτά είναι:

- Μοριακή/ές ένωση/εις: **H₂SO₄, CHCl₃**
- Μόριο/α χημικού στοιχείου: **Br₂**
- Ιόν/ντα: **NH₄⁺, Cl⁻**
- Ιοντική/ες ένωση/εις: **CaCl₂**

β) Να καθορίσετε το είδος του δεσμού στο CHCl₃ και στο CaCl₂ δικαιολογώντας την απάντησή σας.

(2×μον.0,5)

Στο CHCl₃, ομοιοπολικός δεσμός. Σχηματίζεται μεταξύ αμετάλλων.

Στο CaCl₂, ιοντικός δεσμός. Σχηματίζεται μεταξύ μετάλλου - αμετάλλου.

6. Σας δίνεται το αυτοτελές τμήμα κρυστάλλου ιοντικής ένωσης μεταξύ των ιόντων X, Ψ.

α) Ποιος από τους πιο κάτω χημικούς τύπους παριστάνει την ένωση;

(μον.1)

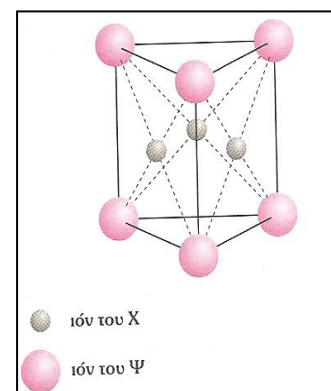
i. XΨ ii. X₃Ψ₃ iii. X₃Ψ₆ iv. XΨ₂

XΨ₂

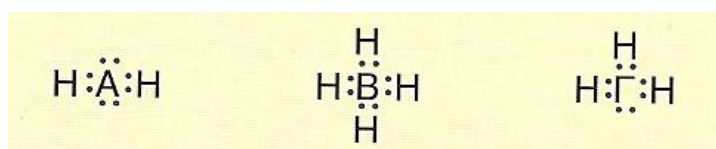
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μον.1)

Ο χημικός τύπος μας δείχνει την απλούστερη αέραια αναλογία των ιόντων στον κρύσταλλο. Στο τμήμα του κρυστάλλου έχουμε X₃Ψ₆
Αναλογία 1:2 Ο χημικός τύπος γράφεται XΨ₂.



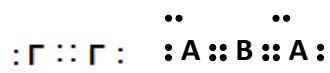
7. Τα χημικά στοιχεία **A**, **B** και **Γ** σχηματίζουν με το υδρογόνο τις χημικές ενώσεις των οποίων οι ηλεκτρονιακοί τύποι κατά Lewis είναι οι πιο κάτω αντίστοιχα:



α) Να αντιστοιχίσετε κάθε χημικό στοιχείο της στήλης (I) με έναν από τους ατομικούς αριθμούς της στήλης(II) (3×μον.0,5)

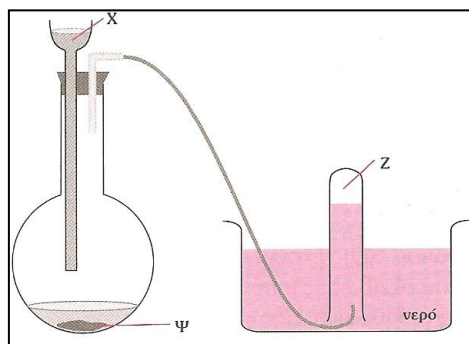
(I)	(II)	
Χημικό στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Απάντηση
1. Α	α. 16	1.α
2. Β	β. 17	2.γ
3. Γ	γ. 6	3.δ
	δ. 7	
	ε. 5	

β) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο του μορίου του χημικού στοιχείου Γ, καθώς και της χημικής ένωσης την οποία σχηματίζουν μεταξύ τους τα στοιχεία Α και Β. (2×μον.1)



ΘΕΜΑ Δ (ΜΟΝΑΔΕΣ 20)

1. Δίνεται η πιο κάτω πειραματική διάταξη:



α) Αν το Χ είναι αραιό υδατικό διάλυμα H_2SO_4 και το Ψ μέταλλο, ποια χημική ουσία είναι το Ζ; (μον.0,5)

Το υδρογόνο, H_2

β) Πώς μπορούμε να ανιχνεύσουμε την ουσία Ζ; (μον.1)

Πλησιάζουμε αναμμένο σπίρτο στο στόμιο του σωλήνα, το υδρογόνο καίγεται εκρηκτικά.

γ) Σε ποιές φυσικές ιδιότητες βασίζεται ο τρόπος συλλογής της ουσίας Ζ με την πιο πάνω πειραματική διάταξη; (2×μον.0,5)

Το υδρογόνο είναι αέριο, μη πολική ουσία και δεν διαλύεται στο νερό που είναι πολικός διαλύτης.

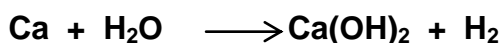
δ) Θα μπορούσε το μέταλλο Ψ να είναι μικρή ταινία μαγνησίου; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2×μον.0,75)

Θα μπορούσε το Ψ να είναι μικρή ταινία μαγνησίου. Το μαγνήσιο είναι πιο δραστικό από το υδρογόνο και το εκτοπίζει από το διάλυμα H₂SO₄.

. Αν αντικαταστήσουμε το Χ με νερό με ποιο από τα μέταλλα, **κάλιο, χαλκό, ή ασβέστιο** θα μπορούσαμε να αντικαταστήσουμε το Ψ; Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (4×μον.0,25)

Το ασβέστιο γιατί εκτοπίζει το υδρογόνο από το νερό. Ο χαλκός είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο ενώ η αντίδραση του καλίου με το νερό είναι εκρηκτική.

ii. Να γράψετε τη χημική αντίδραση η οποία θα πραγματοποιηθεί στη σφαιρική φιάλη(ε) i) (4×μον.0,25)



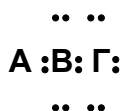
2. Δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες που αφορούν τα άτομα των στοιχείων **A, B** και **Γ**.

- Στο άτομο του **A** δεν υπάρχουν ηλεκτρόνια με διαφορετική ενέργεια.
- Το άτομο του **B** έχει δύο ζεύγη ηλεκτρονίων στη στιβάδα L ενώ το άτομο του **Γ** έχει τρία ζεύγη ηλεκτρονίων στη στιβάδα M, που είναι οι εξωτερικές τους στιβάδες.
- Τα **A** και **Γ** σχηματίζουν τη χημική ένωση με μοριακό τύπο **ΑΓ**.

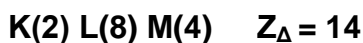
α) Να βρείτε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων **A, B**, και **Γ**. (3×μον.0,5)



β) Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο της ένωσης που έχει μοριακό τύπο **ΑΓΒ**. (μον.1)



γ) Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Δ που βρίσκεται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα με το Γ και σχηματίζει με αυτό τη χημική ένωση με μοριακό τύπο **ΔΓ₄**. (μον.1)



δ) Να γράψετε δύο διαφορές μεταξύ ιοντικών και ομοιοπολικών ενώσεων. (2×μον.1)

Στις ιοντικές ενώσεις σχηματίζεται κρυσταλλικό πλέγμα το οποίο περιέχει ιόντα ενώ οι ομοιοπολικές αποτελούνται από μόρια. Οι ιοντικές ενώσεις είναι στερεά με ψηλό σημείο τήξης ενώ οι ομοιοπολικές μπορεί να είναι αέρια, υγρά ή στερεά με χαμηλό σημείο τήξης....

3. Το στοιχείο **Σ** έχει ατομικό αριθμό Z και ανήκει στην IVA ομάδα και τρίτη περίοδο του περιοδικού πίνακα.

α) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου **Σ**; (μον.0,5)

K(2) L(8) M(4) Z = 14

β) Σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο του περιοδικού πίνακα ανήκουν τα στοιχεία Σ₁, Σ₂, Σ₃ και Σ₄ με ατομικούς αριθμούς Z₁ = Z - 2, Z₂ = Z - 5, Z₃ = Z + 1, Z₄ = Z + 3 αντίστοιχα; (16×μον.0,25)

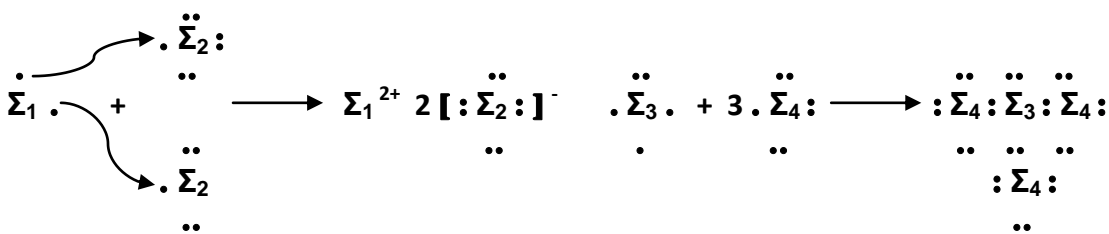
Σ₁: Z₁ = 12 K(2) L(8) M(2) IIA Ομάδα 3^η περίοδος

Σ₂: Z₂ = 9 K(2) L(7) VIIA Ομάδα 2^η περίοδος

Σ₃: Z₃ = 15 K(2) L(8) M(5) VA Ομάδα 3^η περίοδος

Σ₄: Z₄ = 17 K(2) L(8) M(7) VIIA Ομάδα 3^η περίοδος

γ) Χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας να δείξετε τον σχηματισμό της ένωσης μεταξύ των Σ₁ και Σ₂ και της ένωσης μεταξύ των Σ₃ και Σ₄. (2×μον.1.5)



δ) Για ποιο λόγο τα άτομα των στοιχείων Σ₁ και Σ₂ και τα άτομα των στοιχείων Σ₃ και Σ₄ σχηματίζουν χημικό δεσμό μεταξύ τους; (μον.1)

Η δημιουργία τόσο του ιοντικού όσο και του ομοιοπολικού δεσμού οδηγεί το σύστημα σε χαμηλότερη ενέργεια, το κάνει δηλαδή σταθερότερο, τα άτομα ευγενοποιούνται.

ΘΕΜΑ Ε (ΜΟΝΑΔΕΣ 20)

1. Να εξηγήσετε τα πιο κάτω: (3×μον.1)

α) Το χλωριούχο νάτριο NaCl σε στερεή κατάσταση δεν εμφανίζει ηλεκτρική αγωγιμότητα, ενώ σε μορφή τήγματος ή υδατικού διαλύματος είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού.

Το NaCl στη στερεή κατάσταση δεν υπάρχουν ελεύθερα ιόντα, ενώ σε μορφή τήγματος ή υδατικού διαλύματος τα ιόντα ελευθερώνονται με αποτέλεσμα να υπάρχει αγωγή του ηλεκτρισμού.

β) Το φθοριούχο νάτριο NaF έχει σημείο τήξης 993°C.

Το NaF είναι ιοντική ένωση. Στις ιοντικές ενώσεις οι δυνάμεις έλξης μεταξύ των ιόντων είναι ισχυρές με αποτέλεσμα τα σημεία τήξεώς τους να είναι ψηλά.

γ) Το φθόριο F₂ είναι αέριο.

Το F₂ είναι ομοιοπολική ένωση. Οι δυνάμεις έλξης μεταξύ των μορίων είναι ασθενείς.

2. Δίνονται πιο κάτω οι ηλεκτρονιακές δομές μερικών στοιχείων: (5×μον.0,5)

A: 2.3 **B:** 2.4 **Γ:** 2.5 **Δ:** 2.7 **E:** 2.8.8 **Z:** 2.8.8.2 **Θ:** 2.8.6 **Λ:** 2.8.8.1

α) Να επιλέξετε το στοιχείο που ταιριάζει σε κάθε μια από τις περιγραφές που ακολουθούν:

i. Αντιδρά με το υδρογόνο και σχηματίζει την ομοιοπολική ένωση XH₃. **Γ**

ii. Το μόριο του είναι διατομικό με ένα ομοιοπολικό δεσμό. **Δ**

iii. Σχηματίζει με το οξυγόνο ιοντική ένωση με χημικό τύπο X₂O. **Λ**

iv. Είναι χημικά αδρανές. **E**

v. Σχηματίζει ιοντικές ενώσεις που περιέχουν ιόντα του τύπου X²⁺. **Z**

β) i. Ποια από τα πιο πάνω στοιχεία ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα;(3×μον.0,5)

A, B, Γ, Δ **E, Θ** **Z, Λ**

ii. Να αναφέρετε την περίοδο στην οποία ανήκουν δικαιολογώντας την απάντησή σας. (3×μον.0,5)

2^η περίοδος: **A, B, Γ, Δ** 3^η περίοδος: **E, Θ** 4^η περίοδος: **Z, Λ**

Ο αριθμός της περιόδου συμπίπτει με τον αριθμό των στιβάδων στις οποίες κατανέμονται τα ηλεκτρόνια του ατόμου.

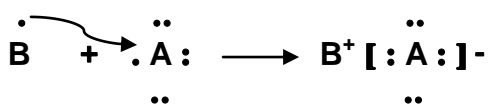
3. Τα στοιχεία **A, B, Γ** και **Δ** έχουν ατομικούς αριθμούς **9,11,16** και **20** αντίστοιχα.

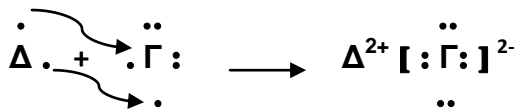
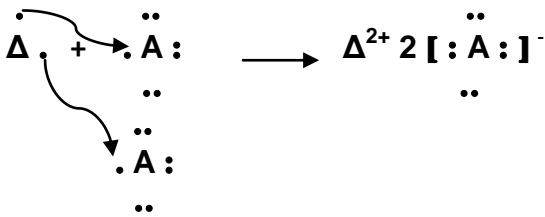
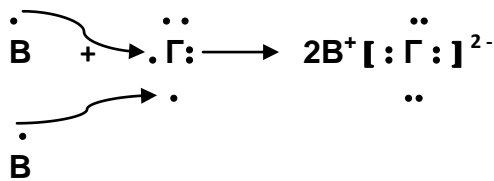
α) Τι είδους δεσμός σχηματίζεται μεταξύ των ατόμων των στοιχείων: (4×μον.0,25)

i. **A** και **B** ii. **B** και **Γ** iii. **A** και **Δ** iv. **Γ** και **Δ**

Ο δεσμός ο οποίος σχηματίζεται και στις τέσσερις περιπτώσεις είναι ιοντικός.

β) Να δείξετε τον σχηματισμό των δεσμών μεταξύ των πιο πάνω ατόμων χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας. (4×μον.1)





γ) Να γράψετε τους χημικούς τύπους των ενώσεων που σχηματίζονται.

(4×μον.0,5)

i. BA ii. B₂Γ iii. ΔA₂ iv. ΔΓ

4. Να τοποθετήσετε τα στοιχεία **A, B, Γ, Δ, E, Z, Λ, Θ** και **K** στον πιο κάτω περιοδικό πίνακα, σύμφωνα με τις πληροφορίες που σας δίνονται. Τα γράμματα δεν είναι τα πραγματικά σύμβολα των στοιχείων.

(9×μον.0,5)

IA	IIA						III A	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII A
	Λ							K			A	Θ
	B							Z			Δ	
	E											

α) Τα ιόντα **A⁻** και **B²⁺** έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το **Γ**, που είναι στοιχείο της 2^{ης} περιόδου.

β) Το **Δ** βρίσκεται στην 3^η περίοδο, είναι αμέταλλο και μπορεί να σχηματίσει δύο ομοιοπολικούς δεσμούς.

γ) Το **E** έχει μια στιβάδα περισσότερη από το **B**, ενώνεται με ιοντικό δεσμό με το **A** και σχηματίζεται η ιοντική ένωση **EA₂**

δ) Το **Z** είναι το δέκατο τέταρτο στοιχείο του περιοδικού πίνακα.

ε) Το **Λ⁺** έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το **Θ**. Το **Θ** είναι το πρώτο ευγενές αέριο.

στ) Το **K** έχει για εξωτερική στιβάδα την **L** και παρόμοιες χημικές ιδιότητες με το **Z**.

ΘΕΜΑ Ζ (ΜΟΝΑΔΕΣ 20)

1. Δίνεται ο πιο κάτω πίνακας:

Σωματίδιο	e	A
B ²⁺	54	137
Γ ⁻	54	127
Δ ²⁻	54	128
E	51	122

Να κατατάξετε τα σωματίδια του πίνακα κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού νετρονίων καταγράφοντας όλους τους συλλογισμούς σας. (μον.2)

$$A = Z + N \quad Z_B = 56 \quad N_B = 137 - 56 \quad N_B = 81$$

$$Z_\Gamma = 53 \quad N_\Gamma = 127 - 53 \quad N_\Gamma = 7$$

$$Z_\Delta = 52 \quad N_\Delta = 128 - 52 \quad N_\Delta = 76$$

$$Z_E = 51 \quad N_E = 122 - 51 \quad N_E = 71$$

$$E, \Gamma, \Delta^{2-}, B^{2+}$$



2. Για τα μέταλλα **A**, **B** και **Γ** δίνονται τα εξής πειραματικά δεδομένα:

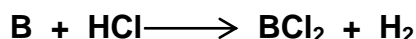
- Τα μέταλλα **A** και **B** διαλύονται σε αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος και ελευθερώνουν αέριο, ενώ το μέταλλο **Γ** δεν διαλύεται σε αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος.
- Αν βυθίσουμε ένα έλασμα από το μέταλλο **A** σε διάλυμα του άλατος **B(NO₃)₂**, δεν πραγματοποιείται αντίδραση.
- α) Να κατατάξετε τα μέταλλα **A**, **B** και **Γ** κατά σειρά αυξανόμενης δραστηριότητας τοποθετώντας στην κατάλληλη θέση και το υδρογόνο. (μον.1)

Γ H A B

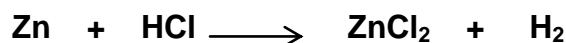


αύξηση δραστηριότητας

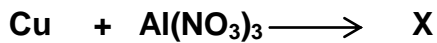
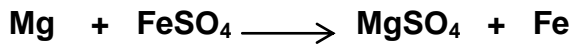
β) Να γράψετε την χημική αντίδραση του **B** με το υδροχλωρικό οξύ. (μον.1)



γ) Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω χημικές αντιδράσεις. Στις περιπτώσεις που οι αντιδράσεις δεν πραγματοποιούνται να δώσετε την κατάλληλη εξήγηση. (4×μον.0,5)



Ο άργυρος είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο και δεν το εκτοπίζει από το HCl



Ο χαλκός είναι λιγότερο δραστικός από το αργίλιο και δεν το εκτοπίζει από το $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

3. Ένα μέταλλο **M** που ανήκει στην τρίτη περίοδο του περιοδικού πίνακα σχηματίζει θειικό άλας με χημικό τύπο $\text{M}_2(\text{SO}_4)_3$.

α) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του **M**; (μον.1)



β) Ποιος/ποιοι από τους πιο κάτω χημικούς τύπους που αναφέρονται στο μέταλλο **M** είναι σωστοί/σωστοί; (2×μον.0,5)

i. $\text{M}(\text{OH})_2$ ii. MPO_4 iii. MO iv. M_2O_3



4. α) Να ονομάσετε τις πιο κάτω χημικές ενώσεις: (8×μον.0,5)

- | | |
|--|--|
| i. NaNO_3 : νιτρικό νάτριο | v. PCl_5 : πενταχλωριούχος φωσφόρος |
| ii. K_3PO_4 : φωσφορικό κάλιο | vi. KI : ιωδιούχο κάλιο |
| iii. Al_2S_3 : θειούχο αργίλιο | vii. H_2SO_4 : θειικό οξύ |
| iv. $\text{Ba}(\text{OH})_2$: υδροξείδιο του βαρίου | viii. SO_2 : διοξείδιο του θείου |

β) Να αναφέρετε την πειραματική μέθοδο που θα χρησιμοποιήσετε, καθώς και τις παρατηρήσεις στις οποίες θα βασιστείτε, για να διακρίνετε τις ουσίες, NaNO_3 , CaCl_2 , και KI .

(μον.0,5 πειραματική μέθοδος και 3×μον.0,5 παρατηρήσεις)

Θα πραγματοποιήσουμε την πυροχημική ανίχνευση μετάλλων. Αν η φλόγα του λύχνου χρωματιστεί έντονο κίτρινο η ουσία είναι το NaNO_3 , αν χρωματιστεί κεραμιδί είναι το CaCl_2 , και αν είναι χρωματιστεί ιώδες, η ουσία είναι το KI .

5. Να γράψετε τους χημικούς τύπους των πιο κάτω χημικών ενώσεων:

(8×μον.0,5)

α) υδροξείδιο του σιδήρου (III): $\text{Fe}(\text{OH})_3$

β) νιτρικό οξύ: HNO_3

γ) πεντοξείδιο του αζώτου: N_2O_5

δ) θειικό αμμώνιο: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

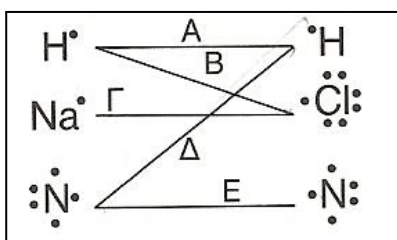
ε) φθοριούχος ψευδάργυρος: ZnF_2

στ) υδρόθειο: H_2S

ζ) οξειδίο του αργιλίου: Al_2O_3

η) αμμωνία: NH_3

6. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει τον σχηματισμό χημικών δεσμών. Οι ευθείες γραμμές δείχνουν τα άτομα που συνδέονται μεταξύ τους. (8×μον.0,25)



α) Σε ποια/ποιες περιπτώσεις σχηματίζεται μόριο; **A, B, Δ, E**

β) Σε ποια/ποιες περιπτώσεις σχηματίζεται τριπλός ομοιοπολικός δεσμός; **E**

γ) Σε ποια/ποιες περιπτώσεις τα μόρια που σχηματίζονται είναι μη πολικά; **A, E**

δ) Σε ποια/ποιες περιπτώσεις σχηματίζεται ένας απλός ομοιοπολικός πολικός δεσμός; **B**

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ