

ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ 2015 Για την Α΄ Τάξη Λυκείου

ΕΝΤΥΠΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1.	<input checked="" type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	21.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input checked="" type="radio"/> E
2.	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	22.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input checked="" type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
3.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input checked="" type="radio"/> E	23.	<input checked="" type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
4.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	24.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
5.	<input checked="" type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	25.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input checked="" type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
6.	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	26.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input checked="" type="radio"/> E
7.	<input checked="" type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	27.	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
8.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input checked="" type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	28.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
9.	<input checked="" type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	29.	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
10.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input checked="" type="radio"/> E	30.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input checked="" type="radio"/> E
11.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	31.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input checked="" type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
12.	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	32.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
13.	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	33.	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
14.	<input type="radio"/> A	<input checked="" type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	34.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
15.	<input checked="" type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	35.	<input checked="" type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
16.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input checked="" type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	36.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input checked="" type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
17.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	37.	<input checked="" type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
18.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input checked="" type="radio"/> E	38.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input checked="" type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
19.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	39.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E
20.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> Γ	<input checked="" type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E	40.	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input checked="" type="radio"/> Γ	<input type="radio"/> Δ	<input type="radio"/> E

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ 2015
Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΕΣ

- Δεν σημειώνεται οτιδήποτε στο γραπτό.
- Η βαθμολογία (αναλυτική και τελική) γράφεται στο ειδικό έντυπο.
- Γίνεται δεκτή λύση όταν ακολουθεί διαφορετικό ορθό τρόπο.
- Σε περίπτωση απάντησης όπου θα υπάρχει ένα μέρος ορθό θα αφαιρείται όλη η αντίστοιχη μονάδα
π.χ χημικοί τύποι
Δηλαδή δεν υπάρχει ενδιάμεση βαθμολόγηση

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Ερώτηση 1 (9 μονάδες)

α) Λάθος. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση μιας στιβάδας από τον πυρήνα τόσο αυξάνεται η ενεργειακή της στάθμη. Επομένως ισχύει $E_M > E_L$.

$$0,5 + (2 \times 0,5) = \mu.1,5$$

β) Λάθος. Αφού η εξωτερική στιβάδα είναι η L, δηλ. η δεύτερη στιβάδα, βάσει της αρχής δόμησης ενός ατόμου πρέπει η πρώτη στιβάδα, δηλ η K να είναι συμπληρωμένη. Επομένως η ηλεκτρονική κατανομή του X είναι (2, 4). Δηλ το X έχει 6 ηλεκτρόνια και επομένως 6 πρωτόνια και άρα ο ατομικός του αριθμός $Z=6$.

$$0,5 + (2 \times 0,5) = \mu.1,5$$

γ) Σωστό. Το άτομο του Ψ έχει 20 ηλεκτρόνια, όσα και τα πρωτόνια ($Z=20$). Με αποβολή 2 ηλεκτρονίων αποκτά φορτίο $2+$ και επομένως έχει 18 ηλεκτρόνια.

$$0,5 + (2 \times 0,5) = \mu.1,5$$

δ) Σωστό. Τα αλογόνα ανήκουν στη VIIA Κύρια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και έχουν 7 ηλεκτρόνια σθένους. Συνεπώς μπορούν να αποκτήσουν δομή ευγενούς αερίου είτε με πρόσληψη ενός ηλεκτρονίου οπότε μετατρέπονται σε ανιόντα που μπορεί να μετέχουν σε ιοντικό δεσμό είτε να συνεισφέρουν το μονήρες ηλεκτρόνιο τους με ένα μονήρες ηλεκτρόνιο κάποιου άλλου αμέταλλου για δημιουργία ομοιοπολικού δεσμού.

$$0,5 + (2 \times 0,5) = \mu.1,5$$

ε) Σωστό. Το στοιχείο X αφού είναι στην VIA ομάδα άρα έχει 6 ηλεκτρόνια σθένους. Δηλ έχει στην εξωτερική στιβάδα δύο ζεύγη ηλεκτρονίων και δύο διαθέσιμα μονήρη ηλεκτρόνια. Αυτά τα μονήρη ηλεκτρόνια μπορεί με αμοιβαία εισφορά με 2 στοιχεία ίδιου ή διαφορετικών ατόμων να σχηματίσουν δύο απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς.

$$0,5 + (2 \times 0,5) = \mu.1,5$$

ζ) Λάθος. Ο αριθμός των πρωτονίων των διαφόρων στοιχείων είναι ο ατομικός τους αριθμός. Ο ατομικός αριθμός είναι μοναδικός για κάθε στοιχείο και αποτελεί την "ταυτότητα" του.

$$0,5 + (2 \times 0,5) = \mu.1,5$$

(Σωστή εξήγηση μπορεί να είναι αν εξηγηθεί περιοδικότητα των στοιχείων με βάση τον ατομικό τους αριθμό ο οποίος αυξάνεται κατά μήκος μιας περιόδου οπότε δύο στοιχεία της ίδιας ομάδας δεν μπορεί να έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό.)

Ερώτηση 2 (3 μονάδες)

α) Τη μεταβολή αυτή την περιγράφει το διάγραμμα 2. μ.0,5

Στα στοιχεία IIIA ομάδας, ο αριθμός των ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα διατηρείται σταθερός όταν αυξάνεται ο ατομικός αριθμός. μ.1

β) Τη μεταβολή αυτή την περιγράφει το διάγραμμα 1. μ.0,5

Ο ατομικός αριθμός ενός στοιχείου ισούται με τον αριθμό των ηλεκτρονίων του. Κατά μήκος της 2^{ης} περιόδου όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός αυξάνεται και ο αριθμός των ηλεκτρονίων. μ.1

Ερώτηση 3 (8 μονάδες)

A. (5 μονάδες)

α)

${}_7\text{X} (4,3)$ ${}_3\text{Ψ} (3)$ μ.1

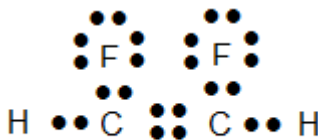
Αυτό σημαίνει ότι το στοιχείο X για να αποκτήσει αυξημένη σταθερότητα πρέπει να αποβάλει τα 3 ηλεκτρόνια σθένους ώστε να μείνει με τη συμπληρωμένη τη στιβάδα $n=1$ των 4 ηλεκτρονίων και θα μετατραπεί στο κατιόν X^{3+} . Αντίστοιχα το στοιχείο Ψ για να σταθεροποιηθεί χρειάζεται να προσλάβει 1 ηλεκτρόνιο ώστε να συμπληρώσει τη στιβάδα $n=1$ και να μετατραπεί στο ανιόν Ψ^- . μ.2

Έτσι τα 3 ηλεκτρόνια που θα αποβληθούν από το στοιχείο X θα προσληφθούν από συνολικά 3 άτομα του στοιχείου Ψ (ένα ηλεκτρόνιο στο καθένα) ώστε να σχηματιστεί μεταξύ τους ιοντικός δεσμός μ.1

β) Ο τύπος της ένωσης θα είναι $\text{X}\text{Ψ}_3$. μ.1

B. (3 μονάδες) (δεν υπάρχει ενδιάμεση βαθμολόγηση)

Ηλεκτρονικός τύπος:



(12 ζεύγη ηλεκτρονίων $\times 0,25$) = μ.3

Ερώτηση 4 (8 μονάδες)

A. (1 μονάδα) (δεν υπάρχει ενδιάμεση βαθμολόγηση)

- i. Θειικό ιόν: SO_4^{2-}
- ii. Υδροξύλιο: OH^-
- iii. Κατιόν αμμωνίου: NH_4^+
- iv. Ανθρακικό ιόν: CO_3^{2-}

(4x0,25) = μ.1

B. (4 μονάδες) (δεν υπάρχει ενδιάμεση βαθμολόγηση)

- i. $Al(OH)_3$ υδροξειδίο του αργιλίου
- ii. Cu_2O Οξειδίο του χαλκού (I)
- iii. NH_4Br Βρωμιούχο αμμώνιο
- iv. H_3PO_4 Φωσφορικό οξύ

(8x0,5) = μ.4

Γ. (2 μονάδες) (δεν υπάρχει ενδιάμεση βαθμολόγηση)

- i. MgS
- ii. Fe_2O_3
- iii. HBr
- iv. PCl_5

(4x0,5) = μ.2

Δ. (1 μονάδα)



(Σημείωση: Για κάθε λανθασμένη απάντηση αφαιρούνται 0.25 μονάδες)

(2x0,5) = μ.1

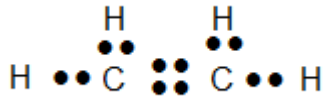
Ερώτηση 5 (8 μονάδες)

A. (3 μονάδες)

i. C_2H_4

μ.1

Σύμφωνα με τα παρακάτω Σύμβολα Lewis,



μ.2

το μόριο C_2H_4 έχει συνολικά 12 ηλεκτρόνια που μετέχουν σε ομοιοπολικούς δεσμούς. Ο αριθμός αυτός είναι μεγαλύτερος σε σχέση με τα υπόλοιπα τρία τα οποία έχουν 8, 10 και 6 αντίστοιχα.

Σημ. Η απάντηση μπορεί να είναι και λεκτική φτάνει να δίνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία ώστε να είναι πλήρης.

B. (5 μονάδες)

α) $Ne(2, 8)$, οπότε έχει ατομικό αριθμό $Z=10$.

μ.0,5

Το ιόν A^+ έχει ίσο αριθμό ηλεκτρονίων με το Ne δηλ έχει 10e. Το άτομο του A έχει ένα επιπλέον ηλεκτρόνιο δηλ 11e, επομένως το A έχει $Z=11$ ($_{11}A$).

μ.0,5

Το ιόν B^{2-} έχει επίσης 10e άρα το άτομο του B έχει δύο λιγότερα ηλεκτρόνια δηλ 8e και ατομικό αριθμό $Z=8$ ($_8B$).

μ.0,5

Η ηλεκτρονική δομή του ατόμου του $_{11}A$ είναι (2, 8, 1), άρα το στοιχείο A ανήκει στην 3^η περίοδο και την IA ομάδα δηλ. στα αλκάλια.

μ.0,5

Η ηλεκτρονική δομή του ατόμου του $_8B$ είναι (2, 6), άρα το στοιχείο B ανήκει στην 2^η περίοδο και την VIA ομάδα.

μ.0,5

β) A_2B

μ.0,5

γ) Διπλός

μ.0,25

μη πολικός

μ.0,25

ομοιοπολικός δεσμός

μ.0,5

Σύμβολα Lewis



μ.1

χωρίς ενδιάμεση βαθμολόγηση

Ερώτηση 6 (8 μονάδες)**A. (3 μονάδες)**

i) Na

ii) $Z=5$

iii) Be

iv) HF

v) B και Al

vi) F

(6x0,5) = μ.3**B. (5 μονάδες)** (δεν υπάρχει ενδιάμεση βαθμολόγηση)

Χημικό στοιχείο	Z	Αριθμός ηλεκτρονίων	Αριθμός νετρονίων	Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες	Θέση του στοιχείου στον περιοδικό πίνακα
${}_{12}^{24}\Omega$ μ.0,5		12 μ.0,5		2.8.2 μ.0,5	3 ^η περίοδος IIA ομάδα μ.0,5
${}_{17}^{35}\theta$ μ.0,5	17 μ.0,25	17 μ.0,25			3 ^η περίοδος VIIA ομάδα μ.0,5
${}_{1}^{1}\Phi$ μ.0,5	1 μ.0,25	1 μ.0,25	0 μ.0,25	1 μ.0,25	

Ερώτηση 7 (8 μονάδες)

A. (4,5 μονάδες)

α) Το διάλυμα Α είναι διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl). **μ.1**

β) Πείραμα 1: Μεταφέρω σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα 2-3 mL από το διάλυμα Α και προσθέτω σταγόνες δείκτη ΦΦ. Το άχρωμο διάλυμα Α αναμένεται να παραμένει άχρωμο. (Δεκτή μπορεί να είναι απάντηση για ένα από τους άλλους δείκτες με τα αντίστοιχα χρώματα, δηλ κόκκινο για την ηλιανθίνη και κόκκινο για το ΒΗ). **μ.1**

Πείραμα 2: Μεταφέρω σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες από 2-3 mL του διαλύματος Α. Στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες προσθέτω αντίστοιχα μικρό κομματάκι από χαλκό, ψευδάργυρο και ταινίας μαγνησίου. **μ.1**

Οι παρατηρήσεις που αναμένονται στους τρεις σωλήνες είναι οι πιο κάτω αντίστοιχα:

Σωλήνας 1: Καμία παρατήρηση.

Σωλήνας 2: παραγωγή μερικών φυσαλίδων

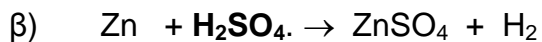
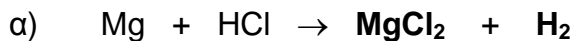
Σωλήνας 3: Έντονη αντίδραση με παραγωγή πάρα πολλών φυσαλίδων.

μ.1,5

(Αν στην απάντηση αναφέρεται ένα μόνο μέταλλο το οποίο παράγει φυσαλίδες με το διάλυμα Α, τότε ο μαθητής παίρνει μ.0,5)

B. (3,5 μονάδες)

(δεν υπάρχει ενδιάμεση βαθμολόγηση)



Ερώτηση 8 (8 μονάδες)

α) Το μέταλλο που ζήτησαν οι μαθητές είναι ασβέστιο (ή οποιονδήποτε άλλο κατάλληλο μέταλλο: Sr ,Ba **όχι Na ή K ή Mg**). **μ.0,5**

β) Στη κωνική φιάλη τοποθέτησαν το ασβέστιο (γράμμα Α) **μ. 0,5**
στο σωλήνα σχήματος U τοποθέτησαν το άνυδρο χλωριούχο ασβέστιο **μ. 0,5**

γ) Το υδρογόνο είναι ελαφρύτερο (ή έχει πιο μικρή πυκνότητα) του ατμοσφαιρικού αέρα **μ. 0,5**

δ) Μπορούν να γράψουν δύο από τις ακόλουθες παρατηρήσεις: **μ. 1**

- Φυσαλίδες
- Το στερεό διαλύεται
- θερμότητα
- εμφανίζεται άσπρο ίζημα (για τη περίπτωση του Ca λόγω του παραγόμενου Ca(OH)_2)

ε) (Σωστή απάντηση θα είναι και η αντίδραση με οποιονδήποτε άλλο κατάλληλο μέταλλο που αναφέρθηκε προηγουμένως).



ζ) Το υδρογόνο ανιχνεύεται με φλόγα με την οποία δίνει εκρηκτική αντίδραση. (ο χαρακτηριστικός κρότος καύσης του υδρογόνου) **μ. 0,5**



η) (Μπορεί να είναι και οποιεσδήποτε άλλες σωστές αντιδράσεις)
(δεν υπάρχει ενδιάμεση βαθμολόγηση)



ΤΕΛΟΣ