

Όνομα:
Τάξη:
Σχολείο:
Επαρχία

Προτεινόμενες Λύσεις

ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΧΗΜΕΙΑΣ 2017
Για την Α΄ Τάξη Λυκείου

ΜΕΡΟΣ Α΄: ΕΝΤΥΠΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

- | | | | | | | | | | | | |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 16 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 2 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 17 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 3 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 18 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 4 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 19 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 5 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 20 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 6 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 21 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 7 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 22 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 8 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 23 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 9 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 24 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 10 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 25 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 11 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 26 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 12 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 27 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 13 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 28 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 14 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 29 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |
| 15 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. | 30 | A. | B. | Γ. | Δ. | E. |

Σημείωση: Ερώτηση 28 να δοθούν οι μονάδες σε όλους

ΜΕΡΟΣ Β΄

Αποτελείται από εννέα (9) ερωτήσεις ανοικτού τύπου.

Ερώτηση 1 (μονάδες 6)

Α. Δίνεται ο πιο κάτω πίνακας με πληροφορίες για κάποια σωματίδια (τα σύμβολα δεν είναι τα πραγματικά)

Φ	με	13p,	14n,	10e
Λ	με	1p,	2n,	1e
Μ	με	17p,	18n,	18e
Π	με	1p,	0n,	1e
Ξ	με	2p,	2n,	2e

- α. Ποιο/α από τα πιο πάνω είναι ανιόν/τα ;**M**.....
- β. Ποιο είναι το φορτίο του σωματιδίου Φ;**3+**.....
- γ. Ποιος είναι ο μαζικός αριθμός του σωματιδίου Μ ;**35**.....
- δ. Ποια σωματίδια είναι ισότοπα;**Λ-Π**.....
- ε. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του σωματιδίου Π ;**1**.....
- ζ. Ποια η ηλεκτρονική δομή του σωματιδίου Ξ ;**2**.....(**K:2**).....

(μ.3)

(6x0,5μ =3 μ.)

Β. Στο πίνακα που ακολουθεί δίνονται κάποια στοιχεία με τους ατομικούς τους αριθμούς. Αξιοποιώντας την πληροφορία αυτή, να συμπληρώστε στα κενά του πίνακα με **O** τις ομοιοπολικές ενώσεις, με **I** τις ιοντικές ενώσεις και με **X** όταν δεν σχηματίζεται χημική ένωση.

	¹⁹K	¹H
¹¹Na	X	I
¹⁰Ne	X	X
¹⁶S	I	O

(μ.3)

(6x0,5μ =3 μ.)

Ερώτηση 2 (μονάδες 5)

A. Τα γράμματα Φ, Χ, Ψ, Ω αντιπροσωπεύουν κάποια χημικά στοιχεία του περιοδικού πίνακα για τα οποία δίνονται οι πιο κάτω πληροφορίες:

- Το χημικό στοιχείο Φ είναι το αμέταλλο με τον μικρότερο ατομικό αριθμό.
- Το άτομο του χημικού στοιχείου Χ έχει τρία ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα που είναι η Μ.
- Το χημικό στοιχείο Ψ βρίσκεται στην τρίτη κύρια ομάδα και στη δεύτερη περίοδο του περιοδικού πίνακα.
- Το ιόν Ω^{2-} έχει 10 ηλεκτρόνια.

Με βάση τις πληροφορίες αυτές συμπληρώστε τα κενά του πίνακα:

Χημικό Στοιχείο	Φ	Χ	Ψ	Ω
Ατομικός Αριθμός	1	13	5	8

(μ.2)

(4x0,5 μ=2 μ.)

B. Να αναφέρετε αν οι πιο κάτω προτάσεις είναι ορθές οι λανθασμένες και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

α. Το ιόν του νατρίου, ${}_{11}\text{Na}^+$, προκύπτει όταν το άτομο του Na προσλαμβάνει ένα ηλεκτρόνιο.

(μ.1,5)

Λάθος (0,5 μ)

Το άτομο του νατρίου αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο και φορτίζεται θετικά (${}_{11}\text{Na}^+$) (1 μ)

β. 3 L αερίου O_2 περιέχουν περισσότερα μόρια από 3 L αέριας NH_3 σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας

Λάθος (0,5 μ)

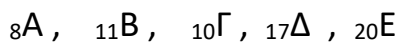
Ίσοι όγκοι αερίων σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων (Υπόθεση Avogadro).

Αν οι μαθητές απαντήσουν με υπολογισμούς, τότε γίνεται δεκτό ως απάντηση (1 μ)

(μ.1,5)

Ερώτηση 3 (μονάδες 10)

Δίνονται τα παρακάτω χημικά στοιχεία με τους ατομικούς τους αριθμούς (Τα σύμβολα των στοιχείων δεν είναι τα πραγματικά):



α. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των πιο πάνω στοιχείων:



(μ.2,5)

(5x0,5 μ=2,5 μ.)

β. Να επιλέξετε το στοιχείο που ταιριάζει σε καθεμιά από τις περιγραφές που ακολουθούν .

I. Σχηματίζει ιοντικές ενώσεις που περιέχουν ιόντα του τύπου X^{2+} E

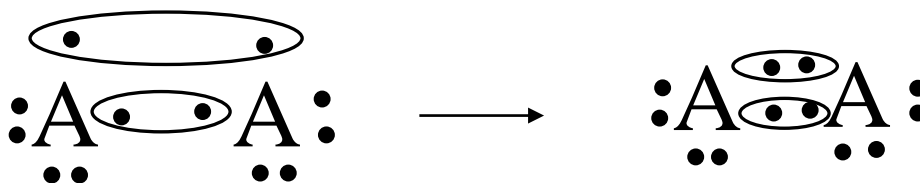
II. Σχηματίζει με το υδρογόνο πολωμένη ομοιοπολική ένωση του τύπου HX. Δ

III. Σχηματίζει διπλό ομοιοπολικό δεσμό του τύπου X_2 ...A.....

(μ.1,5)

(3x0,5 μ=1,5 μ.)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στη περίπτωση III περιγράφοντας το σχηματισμό χημικού δεσμού μεταξύ των δυο ατόμων του στοιχείου, χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis).



(μ.1)

Αντί συμβόλου A δεκτό και το σύμβολο X

(ε-εξ. στιβάδας στοιχείων 0,25 μ. + αμοιβαία συνεισφορά e- 0,25 μ + ηλεκτρονιακός τύπος μορίου A 0,5 μ = 1 μ.)

γ. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες :

I. Η ένωση που σχηματίζεται μεταξύ των στοιχείων Δ και E είναι αέριο σώμα σε συνθήκες δωματίου.**Λανθασμένη**

II. Τα ιόντα που σχηματίζουν την ένωση μεταξύ A και E έχουν αναλογία 1:1 στο κρυσταλλικό πλέγμα.**Σωστή**

III. Το υδατικό διάλυμα της ένωσης μεταξύ B και Δ είναι καλός αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.**Σωστή**

(3x0,5 μ=1,5 μ.)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στις περιπτώσεις I και III.

(μ.3,5)

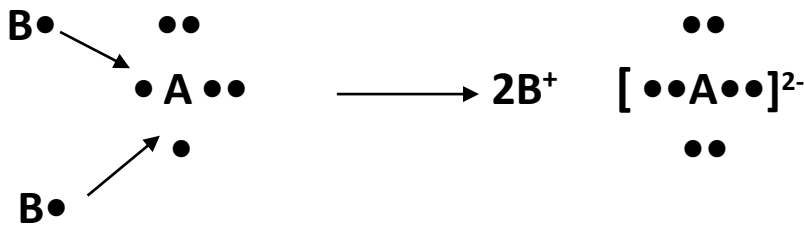
I. Η ένωση που σχηματίζεται μεταξύ των στοιχείων Δ και Ε είναι **ιοντική ένωση** η οποία αποτελείται από ιόντα τα οποία συγκρατούνται με ισχυρές δυνάμεις Coulomb σχηματίζοντας κρυστάλλους. **Οι ιοντικές ενώσεις είναι στερεά** σε συνθήκες δωματίου

(2x0,5 μ=1 μ)

III. Η ένωση που σχηματίζεται μεταξύ των στοιχείων Β και Δ είναι **ιοντική ένωση**. Όταν διαλυθεί στο νερό **ελευθερώνονται τα προϋπάρχοντα ιόντα**. Τα ελεύθερα ιόντα ενυδατώνονται και κινούνται προσανατολισμένα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος.

(2x0,5 μ=1 μ)

δ. Να δείξετε τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού μεταξύ των στοιχείων Α και Β χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis).



(μ.1,5)

(e- εξ.στιβάδας στοιχείων Α και Β 2x0,25 μ. + βέλος μεταφοράς e- 0,25 μ + 0,5μ για το 2 B⁺ + 0,25μ για το [A]²⁻

Ερώτηση 4 (μονάδες 10)

Σε ένα σχολείο, οι καθηγητές χημείας ανάθεσαν σε τρεις ομάδες μαθητών της Α΄ Λυκείου να κάνουν από ένα πείραμα. Αφού διαβάσετε προσεκτικά τα πειράματα που έκαναν οι ομάδες των μαθητών καθώς και τα αποτελέσματα που βρήκαν, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

Πείραμα 1

Στη πρώτη ομάδα μαθητών δόθηκαν τρεις άγνωστες ουσίες τις οποίες ονόμασαν Κ, Λ και Μ. Επιπλέον τους δόθηκε ως πληροφορία το σημείο τήξης των ενώσεων Κ, Λ και Μ. Σκοπός ήταν να μελετήσουν τις ουσίες ως προς την διαλυτότητα τους στο πετρέλαιο και στο νερό.

Οι μαθητές μετάφεραν σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες, 3-4 mL αποσταγμένου νερού. Ακολούθως πρόσθεσαν σε κάθε σωλήνα χωριστά τις ουσίες Κ, Λ και Μ και ανακίνησαν το περιεχόμενο των σωλήνων. Επανάλαβαν την ίδια διαδικασία με άλλους τρεις σωλήνες χρησιμοποιώντας πετρέλαιο αντί νερό. Τέλος με βάση τις παρατηρήσεις που έκαναν, κατέγραψαν στο πιο κάτω πίνακα τα αποτελέσματά καθώς και την πληροφορία που τους δόθηκε για το σημείο τήξης των ουσιών.

Ουσία	Διαλυτότητα στο νερό	Διαλυτότητα στο πετρέλαιο	Σημείο τήξης °C
Κ	✓	×	122
Λ	✓	×	801
Μ	×	✓	113

όπου **✓** διαλύεται και όπου **×** δεν διαλύεται

α. Να χαρακτηρίσετε καθεμιά από τις ενώσεις Κ, Λ και Μ ως ιοντική, ομοιοπολική πολική ή ομοιοπολική μη πολική.

Κ →**Ομοιοπολική πολική**

Λ →**Ιοντική**

Μ →**Ομοιοπολική μη πολική**

~~(μ.1,5)~~

(3x0,5 μ=1,5 μ.)

β. Να γράψετε ποια από τις πιο πάνω ενώσεις (Κ, Λ, Μ) μπορεί να είναι:

I. Το χλωριούχο νάτριο (NaCl) : **Λ**

II. Το ιώδιο (I₂) : **Μ**

~~(μ.1)~~

(2x0,5 μ=1 μ.)

Πείραμα 2

Στη δεύτερη ομάδα μαθητών την οποία αποτελούσαν τρεις μαθητές, ο Γιάννης, ο Γιώργος και ο Μάριος, ζητήθηκε να παρασκευάσουν, ο καθένας, διάλυμα NaOH 4% κ.ο (w/v). Οι μαθητές ζύγισαν με ακρίβεια, 4 g NaOH και παρασκεύασαν τα διαλύματα που φαίνονται στο παρακάτω εργαστηριακό όργανο Χ.



α. Ονόμασε το εργαστηριακό όργανο Χ **Ογκομετρική φιάλη 100 mL**

(μ.0,5)

β. Ποιος από τους τρεις μαθητές παρασκεύασε διάλυμα NaOH με τη μεγαλύτερη ακρίβεια;

Ο Γιάννης

(μ.0,5)

γ. Ποιος από τους τρεις μαθητές παρασκεύασε διάλυμα NaOH με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα; Να εξηγήσετε.

~~(μ.1,5)~~

Ο Γιώργος - Η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας είναι η ίδια και στις τρεις ογκομετρικές φιάλες ο όγκος όμως του διαλύματος της φιάλης (ή ο όγκος του νερού) του Γιώργου είναι μικρότερος αφού δεν συμπλήρωσε νερό μέχρι τη χαραγή αλλά πιο κάτω.

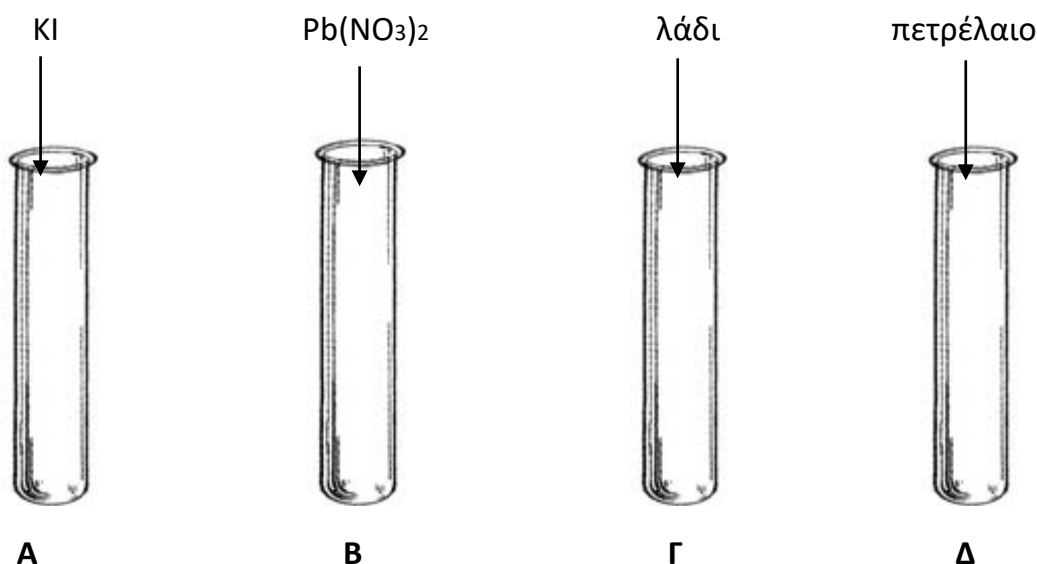
(3x0,5 μ=1,5 μ.)

δ. Να αναφέρετε τρία βασικά όργανα εκτός από αυτό του πιο πάνω σχήματος ,τα οποία οι μαθητές χρησιμοποίησαν για την παρασκευή του πιο πάνω διαλύματος. (μ.1,5)

Τρία από: Ζυγαριά, ποτήρι ζέσεως, ράβδος ανάδευσης, χωνί, υδροβολέας, σταγονόμετρο ,ύαλος ωρολογίου (3x0,5 μ=1,5 μ.)

Πείραμα 3

Στη τρίτη ομάδα μαθητών δόθηκε η οδηγία όπως σε τέσσερις (4) κενούς δοκιμαστικούς σωλήνες Α , Β , Γ και Δ μεταφέρουν χωριστά, 1 g ιωδιούχου καλίου, KI , 1 g νιτρικού μολύβδου, Pb(NO₃)₂ , 5 mL λαδιού και 5 mL πετρελαίου, αντίστοιχα.



Ακολούθως τους δόθηκαν οι εξής οδηγίες :

- Στους σωλήνες Α και Β να προσθέσουν χωριστά αποσταγμένο νερό και το περιεχόμενό τους να ανακινηθεί ζωηρά. Ακολούθως το περιεχόμενο του σωλήνα Α να το αναμείξουν με το περιεχόμενο του σωλήνα Β .
- Για τους σωλήνες Γ και Δ , να αναμείξουν το περιεχόμενο του σωλήνα Γ με αυτό του σωλήνα Δ και αφού το μείγμα που θα προκύψει ανακινηθεί ζωηρά, να αφεθεί να ηρεμήσει.

α. Ποια ήταν η παρατήρηση που έκαναν οι μαθητές όταν στους σωλήνες Α και Β πρόσθεσαν αποσταγμένο νερό, και σε ποιο συμπέρασμα κατέληξαν; (μ.1)

Παρατήρηση: **Οι δυο ουσίες διαλύθηκαν στο νερό και σχηματίστηκε διαυγές διάλυμα/ομοιογενές μίγμα**

(0,5μ)

Συμπέρασμα: **Οι δυο ουσίες είναι ευδιάλυτες στο νερό**

(0,5μ)

β. Όταν οι μαθητές πρόσθεσαν το περιεχόμενο του σωλήνα Α στο περιεχόμενο του σωλήνα Β κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πραγματοποιήθηκε χημική αντίδραση.

Ποιο ήταν το εμφανές αποτέλεσμα που τους οδήγησε στο πιο πάνω συμπέρασμα ;

Ο σχηματισμός κίτρινου ιζήματος/στερεού (2x0,5 μ=1 μ)

(μ.1)

γ. Ποια ήταν η παρατήρηση που έκαναν οι μαθητές στο μίγμα που προέκυψε από την ανάμιξη του περιεχομένου του σωλήνα Γ με αυτό του Δ ; Δώστε εξήγηση στην παρατήρηση αυτή.

(μ.1,5)

Το λάδι διαλύθηκε στο πετρέλαιο και σχηματίστηκε ένα ομοιογενές μίγμα. Το λάδι είναι απολική ένωση και διαλύεται στο πετρέλαιο που είναι απολικός διαλύτης .

(3x0,5 μ=1,5 μ)

Ερώτηση 5 (μονάδες 7)

Α. Το διοξείδιο του αζώτου (NO_2) είναι ένα καστανό τοξικό αέριο που σε υψηλές συγκεντρώσεις δημιουργεί βλάβες στους πνεύμονες.

Δείγμα αερίου NO_2 ζυγίζει 11,5 g.

α. Να υπολογίσετε τα mol της πιο πάνω ποσότητας NO_2 .

$$\text{MrNO}_2 = 14 + 2 \cdot 16 = \underline{46} \quad (0,25 \mu)$$

$$1 \text{ mol NO}_2 \quad 46 \text{ g} \quad (0,25 \mu)$$

$$X = ; \quad 11,5 \text{ g} \quad (0,25 \mu)$$

$$\underline{X = 0,25 \text{ mol}} \quad (0,25 \mu)$$

(μ.1)

β. Να υπολογίσετε τον όγκο που καταλαμβάνει σε κανονικές συνθήκες (STP) η πιο πάνω ποσότητα NO_2 .

$$1 \text{ mol NO}_2 \quad 22,4 \text{ L} \quad (0,5 \mu)$$

$$0,25 \text{ mol} \quad x = ; \quad (0,25 \mu)$$

$$\underline{x = 5,6 \text{ L}} \quad (0,25 \mu)$$

(μ.1)

γ. Να υπολογίσετε τον αριθμό των μορίων που περιέχονται στην πιο πάνω ποσότητα NO_2 .

$$1 \text{ mol NO}_2 \quad N_A \text{ μόρια} \quad \text{ή} \quad 6,02 \times 10^{23} \text{ μόρια} \quad (0,5 \mu)$$

$$0,25 \text{ mol} \quad x = ; \quad x = ; \quad (0,25 \mu)$$

$$\underline{x = 0,25 N_A \text{ μόρια}} \quad \underline{x = 1,505 \times 10^{23} \text{ μόρια}} \quad (0,25 \mu)$$

(μ.1)

δ. Να υπολογίσετε τη μάζα του οξυγόνου (O) που περιέχεται στη πιο πάνω ποσότητα NO₂.

Στα	46 g NO ₂	32 g O	(0,5 μ)	
	11,5 g	x=;	(0,25 μ)	
		<u>x = 8 g O</u>	(0,25 μ)	(μ.1)

B. Μαθητές σε ένα εργαστήριο χημείας παρασκεύασαν διάλυμα Δ₁ με διάλυση 60 g νιτρικού νατρίου (NaNO₃) σε 240 g νερό. Ακολούθως μέτρησαν τον όγκο του διαλύματος σε ογκομετρικό κύλινδρο και ο όγκος του βρέθηκε ίσος με 250 mL.

Να υπολογίσετε:

α. Την περιεκτικότητα % κ.μ (w/w) του διαλύματος Δ₁

Μάζα του Δ₁: 240 g + 60 g = 300 g (0,25 μ)

Σε 300 g διαλύματος Δ₁ 60 g NaNO₃ (0,25 μ)

100 g x=; (0,25 μ)

x = 20 g NaNO₃ Περιεκτικότητα Δ₁: 20%κ.μ (w/w) (0,25μ) (μ.1)

β. Την περιεκτικότητα % κ.ο (w/v) του διαλύματος Δ₁

Σε 250 mL διαλύματος Δ₁ 60 g NaNO₃ (0,5 μ)

100 mL x=; (0,25μ) (μ.1)

x = 24 g NaNO₃ Περιεκτικότητα Δ₁: 24% κ.ο (w/v) (0,25 μ)

Γ. Στους 25°C η διαλυτότητα μιας ουσίας Α είναι 25 g /100 g H₂O. Να υπολογίσετε τη μάζα του κορεσμένου διαλύματος που περιέχει 4 g διαλυμένης ουσίας Α.

Μάζα διαλύματος: 100 g + 25 g = 125 g (0,25 μ)

(μ.1)

Σε 125 g διαλύματος 25 g Α (0,25 μ)

x = ; 4 g (0,25 μ)

x = 20 g διάλυμα (0,25 μ)

Ερώτηση 6 (μονάδες 13)

A. Να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα που αφορά κάποιες οργανικές ενώσεις.

Συμπτυγμένος συντακτικός τύπος	Όνομα κατά I.U.P.A.C	Ομόλογη σειρά	Μοριακός τύπος
CH ₂ = CHCH ₂ CH ₃	Βουτ-1-ενιο	αλκένια	C₄H₈
CH ₃ CHCH ₃ CH ₃	Μεθυλοπροπάνιο Αποδεκτό και 2-μεθυλοπροπάνιο	αλκάνια	C₄H₁₀

(μ.3)

(6x0,5 μ=3 μ)

B. Το αιθίνιο είναι αέριο, άχρωμο, άοσμο, ελάχιστα διαλυτό στο νερό που χρησιμοποιείται για την κοπή και τη συγκόλληση μετάλλων (οξυακετυλενική φλόγα) .Ονομάζεται επίσης και ακετυλένιο .

α. Να γράψετε το μοριακό τύπο του αιθινίου ...**C₂H₂**.....

(μ.0,5)

β. Να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο του αιθινίου



(μ.1)

(δύο κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων μεταξύ C και H : 2x0,25 μ=0,5 μ και τρία κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων μεταξύ C και C : 0,5 μ)

Γ. Η αιθανόλη χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική βιομηχανία για την παρασκευή αντιβηχικών σιροπιών. Η περιεκτικότητα της αιθανόλης σε αυτά τα σιρόπια είναι 1,4 % κ.ο (w/v) .

α. Να γράψετε τον συμπυκνένο συντακτικό τύπο της αιθανόλης:



(μ.0,5)

β. Να υπολογίσετε τα γραμμάρια της αιθανόλης που περιέχονται σε ένα φιαλίδιο σιροπιού των 200 mL.

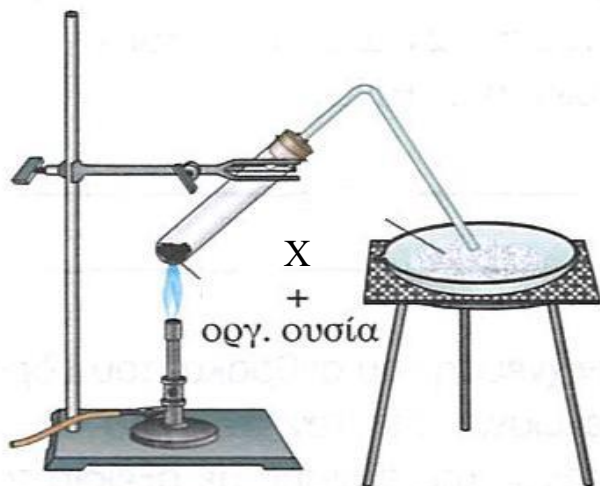
Σε 100 mL σιροπιού 1,4 g αιθανόλης (0,5 μ)

200 mL x=; (0,25 μ)

x = 2,8 g αιθανόλη (0,25 μ)

(μ.1)

Δ. Για την ανίχνευση του άνθρακα και του υδρογόνου σε οργανική ένωση, η οργανική ένωση θερμαίνεται σε δοκιμαστικό σωλήνα μαζί με περίσσεια ουσίας X. Τα προϊόντα της καύσης διοχετεύονται με απαγωγό σωλήνα σε ύαλο ωρολογίου, που περιέχει άνυδρο θειικό χαλκό (CuSO₄) όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



Να απαντήσετε στις πιο κάτω ερωτήσεις:

α. Να γράψετε το χημικό τύπο της ουσίας X :**CuO** (μ.0,5)

β. Όταν τα προϊόντα της καύσης διοχετεύονται στην ύαλο με τον άνυδρο θειικό χαλκό (CuSO₄) :

~~(μ.2)~~

I. Ποια χρωματική αλλαγή θα παρατηρηθεί στον άνυδρο θειικό χαλκό (CuSO₄); Δώστε την απαραίτητη εξήγηση.

Ο άνυδρος θειικός χαλκός από λευκός θα γίνει γαλάζιος. (2x0,5 μ= 1 μ)

Με την καύση της οργανικής ένωσης, σχηματίζεται νερό, το οποίο με τη προσθήκη άνυδρου θειικού χαλκού (λευκό) μετατράπηκε σε ένυδρο (γαλάζιο χρώμα)

(3x0,25 μ=0,75 μ)

II. Ποιο είναι το συμπέρασμα που εξάγεται για την οργανική ουσία;

Η οργανική ένωση περιέχει υδρογόνο (0,25 μ)

γ. Για ποιο λόγο η ουσία X που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα δεν πρέπει να περιέχει υγρασία;

Θα μας οδηγήσει σε σφάλμα. Θα ανιχνευτεί νερό το οποίο δεν θα είμαστε σίγουροι ότι προέρχεται από το υδρογόνο της οργανικής ένωσης ή από την υγρασία της ουσίας X.

~~(μ.1)~~

(2x0,5 μ= 1 μ)

Ε. Να γράψετε το συντακτικό τύπο της ένωσης 2-μεθυλοβουταν-1-όλης.



|



(μ.1)

Ζ. Ένας άκυκλος ακόρεστος υδρογονάνθρακας με ένα διπλό δεσμό στο μόριό του, έχει μοριακή μάζα 56.

~~(μ.1)~~

α. Να βρείτε τον μοριακό του τύπο

Αφού έχει ένα διπλό δεσμό ανήκει στα αλκένια με Γ.Μ.Τ: C_nH_{2n}

$$12n + 2n = 56 \quad (0,25 \mu)$$

$$14n = 56 \quad (0,25 \mu)$$

$$n = 4 \quad (0,25 \mu)$$

$$\text{M.T} : \text{C}_4\text{H}_8 \quad (0,25 \mu)$$

β. Να γράψετε όλους τους πιθανούς συμπυκνένους συντακτικούς του τύπους.

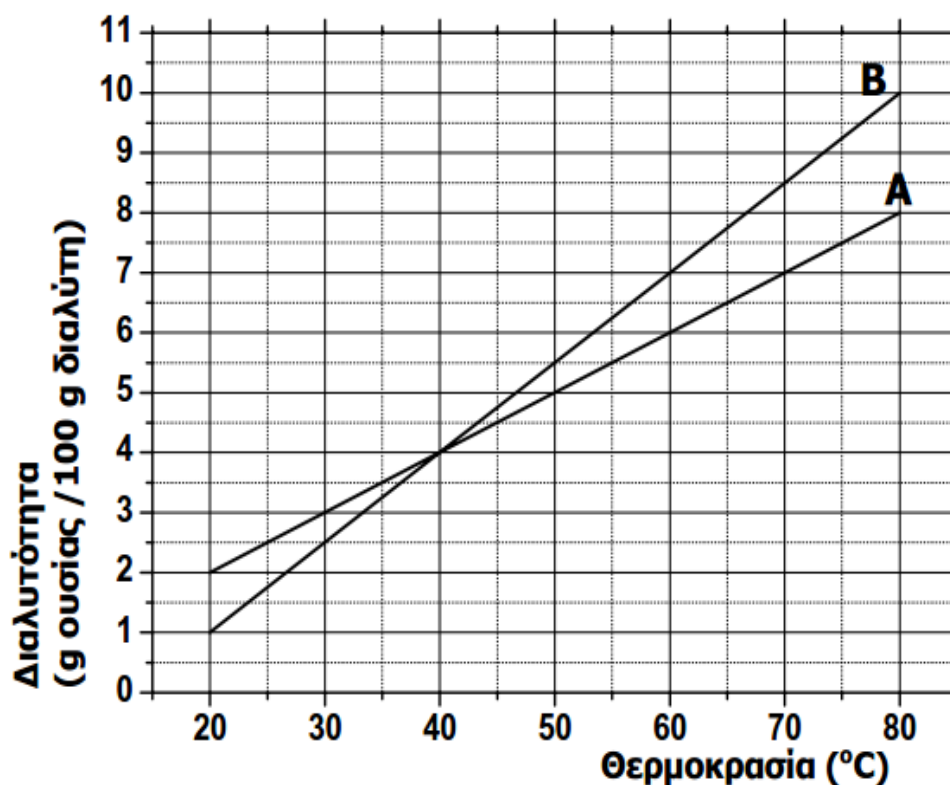
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$
- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{C}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

(μ.1,5)

(3x0,5 μ= 1,5 μ)

Ερώτηση 7 (μονάδες 6)

Στην πιο κάτω γραφική παράσταση παρουσιάζεται η μεταβολή της διαλυτότητας των ουσιών Α και Β σε κάποιο διαλύτη σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία.



Να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν με βάση τη γραφική παράσταση:

α. Να βρείτε πόση είναι η διαλυτότητα της ουσίας Α στους 50°C ... 5 g / 100 g διαλύτη

(μ.1)

(2x0,5 μ= 1 μ)

β. Να βρείτε σε ποια θερμοκρασία μπορούμε να παρασκευάσουμε κορεσμένο διάλυμα που να περιέχει 0,5 g ουσίας Β σε 20 g διαλύτη.

(μ.1)

Υπολογίζουμε τα γραμμάρια της ουσίας Β που περιέχονται στα 100 g διαλύτη

Στα 20 g διαλύτη 0,5 g Β
100 g x =;

(0,25 μ)

X = 2,5 g Β

(0,25 μ)

Από την γραφική παράσταση βλέπουμε ότι τα 2,5 g της ουσίας Β στα 100 g διαλύτη αντιστοιχούν στους 30°C

(0,5 μ)

γ. Σε δύο ποτήρια που περιέχουν το καθένα 100 g διαλύτη στους 60°C προσθέτουμε ξεχωριστά 6 g ουσίας Α στο ένα και 6 g ουσίας Β στο άλλο. Να χαρακτηρίσετε τα αντίστοιχα διαλύματα που προκύπτουν ως κορεσμένα ή ακόρεστα αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μ.2)

A - Κορεσμένο διάλυμα

(0,5 μ)

Στους 60°C η μέγιστη ποσότητα ουσίας Α που μπορεί να διαλυθεί σε 100 g διαλύτη είναι 6 g.

(0,5 μ)

B – Ακόρεστο διάλυμα

(0,5 μ)

Στους 60°C η μέγιστη ποσότητα ουσίας Β που μπορεί να διαλυθεί σε 100 g διαλύτη είναι 7 g. Επομένως στο δεύτερο ποτήρι μπορεί να διαλυθεί και άλλη ποσότητα ουσίας Β.

(0,5 μ)

δ. Σε 450 g διαλύτη, σε θερμοκρασία 40°C, διαλύθηκε η απαιτούμενη ποσότητα της ουσίας Α, έτσι που να προκύψει κορεσμένο διάλυμα. Να υπολογίσετε την ποσότητα της ουσίας Α που θα κρυσταλλωθεί αν μειωθεί η θερμοκρασία του διαλύματος στους 25°C.

(μ.2)

Από τη γραφική παράσταση βρίσκουμε τη διαλυτότητα της ουσίας Α στις δυο θερμοκρασίες:

40°C 4 g / 100 g διαλύτη

(0,25 μ)

25°C 2,5 g / 100 g διαλύτη

(0,25 μ)

Στα 100 g διαλύτη όταν μειωθεί η θερμοκρασία θα κρυσταλλωθούν :

4 g - 2,5 g = 1,5 g ουσίας Α

(0,5 μ)

Στα 100 g διαλύτη θα κρυσταλλωθούν 1,5 g ουσίας Α

(0,5 μ)

450 g x = ;

(0,25 μ)

X = 6,75 g ουσίας Α

(0,25 μ)

ή β' τρόπος

40°C Διαλυτότητα: Σε 100g διαλύτη περιέχονται 4g ουσίας Α

(0,25 μ)

450g

X=;

X=18g Α

(0,5 μ)

25°C Διαλυτότητα: Σε 100g διαλύτη περιέχονται 2,5g ουσίας Α

(0,25 μ)

450g

X=;

X=11,25g Α

(0,5 μ)

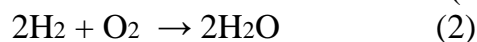
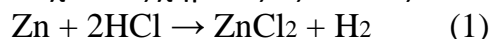
Αφαιρώντας: 18g – 11,25g = 6,75g κρυσταλλώθηκαν

(0,5 μ)

Ερώτηση 8 (μονάδες 7)

13 g ψευδάργυρου (Zn) αντιδρούν με περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος (HCl) 5% κ.ο (w/v) . Το αέριο που παράγεται αντιδρά πλήρως με οξυγόνο (O₂) και παράγεται νερό.

Δίνονται οι σχετικές χημικές εξισώσεις



α. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που παράγεται από την αντίδραση 1. ~~(μ.2)~~

Τα 65 g Zn παράγουν	22,4L H ₂	(1 μ)
13 g	x = ;	(0,5 μ)
x = 4,48L		(0,5 μ)

(δεκτό αν δουλέψουν με mol)

β. Να υπολογίσετε τον όγκο του διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl , που καταναλώθηκε στην αντίδραση 1. ~~(μ.3)~~

1. Mr HCl = 1 + 35,5 = 36,5 (0,5 μ)

2. Τα 65 g Zn απαιτούν 73 g HCl	(0,5 μ)	
13 g	x = ;	(0,5 μ)
x = 14,6 g		(0,25 μ)

3. 100mL διαλύματος HCl περιέχουν	5g HCl	(0,5 μ)
x = ;	14,6 g HCl	(0,5 μ)
x = 292 mL διαλύματος HCl		(0,25 μ)

γ. Να υπολογίσετε τη μάζα του νερού που παράγεται στην αντίδραση 2.

~~(μ.2)~~

Mr H₂ = 2 Mr H₂O = 18

Από την αντίδραση 1 υπολογίσουμε τα γραμμάρια υδρογόνου που παράχθηκαν :

1. Τα 65 g Zn παράγουν	2 g H ₂	(0,5 μ)
13 g	x = ;	(0,25 μ)
x = 0,4 g		(0,25 μ)

2. Τα 4 g H ₂ παράγουν	36 g H ₂ O	(0,5 μ)
0,4 g H ₂	x = ;	(0,25 μ)

x = 3,6 g (0,25 μ)

(δεκτό αν δουλέψουν με mol)

Ερώτηση 9 (μονάδες 6)

Σε ορισμένη ποσότητα νερού ,διαλύονται σε κανονικές συνθήκες 0,448 L ενός αερίου με μοριακό τύπο της μορφής CO_x , οπότε παρασκευάζεται διάλυμα Δ1 που έχει όγκο 1760 mL. Ακολουθώντας στο πιο πάνω διάλυμα προστίθενται Ψ mL νερού οπότε προκύπτει νέο διάλυμα Δ2 περιεκτικότητας 0,04 % κ.ο (w/v) .Είναι επίσης γνωστό ότι 11 g του αερίου καταλαμβάνουν όγκο 5,6 L σε κανονικές συνθήκες.

α. Να βρείτε τον χημικό τύπο του αερίου.

~~(μ.2)~~

1. 5,6 L αερίου CO_x ζυγίζουν 11 g
22,4 L $x = ;$

(0,25 μ)

(0,25 μ)

$$x = 44 \text{ g}$$

(0,25 μ)

2. $Mr CO_x = 44$

(0, 25 μ)

$$12 + 16x = 44$$

(0, 25 μ)

$$16x = 32$$

(0, 25 μ)

$$x = 2$$

(0, 25 μ)

3. Μ.Τ. CO_2

(0, 25 μ)

β. Να υπολογίσετε την % κ.ο (w/v) περιεκτικότητα του διαλύματος Δ1.

~~(μ.2)~~

1. Υπολογίζουμε τα γραμμάρια που αντιστοιχούν στα 0.448 L αερίου:

Τα 22,4 L αερίου CO_x ζυγίζουν 44 g

(0, 25 μ)

0,448L

$x = ;$

(0, 25 μ)

$$x = 0,88 \text{ g}$$

(0, 25 μ)

2. Στα 1760 mL διαλύματος υπάρχουν 0,88 g CO_x

(0, 5 μ)

100 mL

$x = ;$

(0, 25 μ)

$$x = 0,05 \text{ g}$$

(0, 25 μ)

0,05%κ.ο (w/v)

(0, 25 μ)

γ. Να υπολογίσετε τα Ψ mL νερού που προστέθηκαν ώστε να προκύψει το διάλυμα Δ2.

~~(μ.2)~~

Υπολογίζουμε τον όγκο του διαλύματος Δ2 που περιέχουν τα γραμμάρια του διαλυμένου αερίου:

Τα 100mL διαλύματος Δ2 περιέχουν 0,04 g αερίου

(0, 5 μ)

$x = ;$

0,88 g

(0, 5 μ)

$$x = 2.200 \text{ mL}$$

(0, 5 μ)

Ψ mL νερού που προστέθηκαν : $2.200 - 1.760 = 440 \text{ mL}$

(0, 5 μ)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ