

ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2017

Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ (Ο.Μ.Π. 2)

ΤΑΞΗ: Α΄

Ημερομηνία: 22 /5/ 2017

Διάρκεια Εξέτασης Χημείας-Βιολογίας: Δύο (2) ώρες

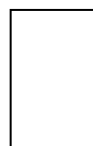
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας:

Τμήμα: Αρ.:

ΒΑΘΜΟΣ:

Υπογραφή καθηγητή/τριας:

**Οδηγίες:**

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από, έντεκα (11) σελίδες.
- Να απαντηθούν και τα τρία μέρη, Α΄, Β΄ και Γ΄, του δοκιμίου.
- Το εξεταστικό δοκίμιο βαθμολογείται με 65 μονάδες.
- Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενων υπολογιστικών μηχανών.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή διορθωτικής ταινίας.
- Να χρησιμοποιήσετε μπλε ξηρό μελάνι.

Χρήσιμα δεδομένα:**Ατομικοί αριθμοί στοιχείων:** ${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$, ${}_1\text{H}$, ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{20}\text{Ca}$,**Σχετικές ατομικές μάζες Ar:** $\text{H}=1$, $\text{C}=12$, $\text{N}=14$, $\text{O}=16$, $\text{Na}=23$, $\text{Mg}=24$, $\text{S}=32$, $\text{Cl}=35,5$, $\text{Ca}=40$, $\text{F}=19$ **Γραμμομοριακός όγκος:** $V_m = 22,4 \text{ L}$ **Αριθμός Avogadro:** $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

ΜΕΡΟΣ Α': Ερωτήσεις 1 – 4

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 1 - 4.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1

Να συμπληρώσετε τα κενά στον παρακάτω πίνακα:

(20 . 0,25 = 5 μ.)

Άτομο/Ιόν	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων	Ηλεκτρονική δομή
Ca ²⁺	20	40	20	20	18	2.8.8
Na	11	23	11	12	11	2.8.1
F ⁻	9	19	9	10	10	2.8
Li	3	7	3	4	3	2.1
He	2	4	2	2	2	2

Ερώτηση 2

A. Τα παρακάτω άτομα είναι ισότοπα.

$$\frac{2x+2}{x+1} \mathbf{B}$$

$$\frac{2x+4}{2x-4} \mathbf{B}$$

Να βρείτε τον ατομικό και τον μαζικό αριθμό των δύο ατόμων καταγράφοντας πλήρως το συλλογισμό σας.

Τα ισότοπα άτομα είναι άτομα του ίδιου στοιχείου που έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό, Z.

Άρα:

$$x+1=2x-4 \Leftrightarrow x=5 \Leftrightarrow Z = 6 \quad (1 \mu.)$$

$$A = 12 \text{ και } {}_6^{12}B \quad (0,5 \mu.)$$

$$A = 14 \text{ και } {}_6^{14}B \quad (0,5 \mu.)$$

B. Να μελετήσετε προσεκτικά τα παρακάτω δεδομένα, που αναφέρονται στα σωματίδια Β, Γ, Δ και Ε, και να απαντήσετε τις ερωτήσεις, που ακολουθούν.

B: 13 p, 14n και 10e

Γ: 17 p, 18 n και 17 e

Δ: 16 p, 16 n και 18 e

Ε: 10 p, 10 n και 10 e

I) Να γράψετε ποιο/α από τα παραπάνω σωματίδια είναι:

α. ουδέτερο άτομο: **Γ και Ε**

β. ανιόν: **Δ**

γ. κατιόν: **Β**

δ. ευγενές αέριο: **Ε**

(5 · 0,5 = 2,5 μ.)

II) Για καθένα από τα παραπάνω σωματίδια, που παριστάνει ιόν, να δηλώσετε το φορτίο του.

B³⁺ και Δ.²⁻

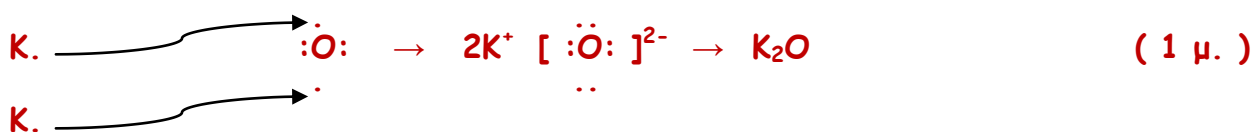
(2 · 0,25 = 0,5 μ.)

Ερώτηση 3

A. α) Να δείξετε, χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis), τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού μεταξύ του καλίου, $_{19}\text{K}$, και του οξυγόνου, $_{8}\text{O}$.

$_{19}\text{K} \Rightarrow 2 \cdot 8 \cdot 1 \Rightarrow$ μέταλλο και δίνει 1 e (0,5 μ.)

$_{8}\text{O} \Rightarrow 2 \cdot 6 \Rightarrow$ αμέταλλο και θέλει 2 e (0,5 μ.)



β) Να αναφέρετε το είδος του δεσμού που σχηματίζουν μεταξύ τους τα παραπάνω στοιχεία.

Ιοντικός δεσμός (0,5 μ.)

γ) Να γράψετε για την ένωση που σχηματίζεται μεταξύ του καλίου $_{19}\text{K}$ και του οξυγόνου $_{8}\text{O}$.

• Τον χημικό τύπο: **K₂O** (0,5 μ.)

• Το όνομά της: **Οξείδιο του καλίου** (0,5 μ.)

B. Τα 3,36L διοξειδίου του αζώτου, NO₂, έχουν την ίδια μάζα με τα 3,36L του διοξειδίου του θείου, SO₂. Να δηλώσετε αν η πρόταση αυτή είναι ορθή ή λανθασμένη και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Οι όγκοι των δύο αερίων μετρήθηκαν σε STP συνθήκες.

Σε ίσους όγκους αερίων αντιστοιχούν ίσα mol σε STP συνθήκες. Η μάζα όμως του κάθε mol εξαρτάται από την Mr της κάθε ουσίας και επειδή το διοξειδίου του αζώτου, NO₂, (Mr = 46) και το διοξειδίου του θείου, SO₂ (Mr = 64) έχει διαφορετικό Mr σημαίνει ότι θα έχουν διαφορετικές μάζες. Άρα η πρόταση είναι λανθασμένη. Αποδεκτό και αν η απάντηση δικαιολογηθεί με υπολογισμούς. (0,25 + 1,25 = 1,5 μ.)

Ερώτηση 4

Δίνονται οι παρακάτω χημικές ουσίες:



A. Να χαρακτηρίσετε την κάθε ουσία ως:

Ιοντική ή ομοιοπολική πολωμένη ή ομοιοπολική μη πολωμένη.

NaCl: Ιοντική

I₂: Ομοιοπολική μη πολωμένη

MgO: Ιοντική

HCl: Ομοιοπολική πολωμένη

CaBr₂: Ιοντική.

(5 . 0,5 = 2,5 μ.)

B. Να επιλέξετε **μια** από τις παραπάνω ενώσεις (διαφορετική σε κάθε περίπτωση) που:

α) αποτελείται από μόρια: HCl

β) διαλύεται στο νερό: NaCl

γ) διαλύεται στο πετρέλαιο: I₂

δ) το τήγμα της είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού: MgO

ε) έχει ψηλό σημείο τήξεως: CaBr₂

(5 . 0,5 = 2,5 μ.)

ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5-7

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 7.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 5

A. Να δηλώσετε αν η καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις είναι **ορθή (Ο)** ή **λανθασμένη (Λ)** και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α) Υδατικό διάλυμα ζάχαρης 20% w/v σημαίνει ότι σε 100mL νερού είναι διαλυμένα 20g ζάχαρης.

Λανθασμένη. Σημαίνει ότι σε 100mL διαλύματος είναι διαλυμένα 20g ζάχαρης.

(0,25 + 0,75 = 1 μ.)

β) Η διαλυτότητα όλων των ουσιών αυξάνεται με την αύξηση της πίεσης.

Λανθασμένη. Αύξηση της πίεσης προκαλεί αύξηση στη διαλυτότητα των αερίων μόνο.

(0,25 + 0,75 = 1 μ.)

γ) Όταν θερμάνουμε ένα κορεσμένο διάλυμα διοξειδίου του άνθρακα, CO₂, που βρίσκεται σε ένα ανοικτό δοχείο, η % w/v περιεκτικότητά του μειώνεται.

Ορθή. Όταν θερμάνουμε ένα κορεσμένο διάλυμα διοξειδίου του άνθρακα, CO₂, μειώνεται η διαλυτότητά του και μία ποσότητα CO₂ εγκαταλείπει το διάλυμα με συνέπεια τη μείωση της διαλυμένης ποσότητας άρα και τη μείωση της περιεκτικότητά του.

(0,25 + 0,75 = 1 μ.)

δ) Η διαλυτότητα μιας ουσίας στο νερό είναι ίση με την % w/w περιεκτικότητας του κορεσμένου υδατικού διαλύματος της ουσίας αυτής.

Λανθασμένη. Η διαλυτότητα μιας ουσίας στο νερό είναι ίση με την μέγιστη ποσότητα της ουσίας σε g που μπορεί να διαλυθεί σε 100g νερού, σε καθορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης ενώ η περιεκτικότητα εκφράζει την ποσότητα της ουσίας σε g που βρίσκεται διαλυμένη σε 100g διαλύματος.

(0,25 + 0,75 = 1 μ.)

B. Η διαλυτότητα ενός άλατος X σε θερμοκρασία 20°C είναι 40g άλατος /100g νερό. Σε θερμοκρασία 20°C διαλύουμε πλήρως 60g άλατος X σε 150g νερό.

α. Να εξετάσετε αν το διάλυμα, που προκύπτει, είναι κορεσμένο ή ακόρεστο.

β. Να βρείτε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος, που προκύπτει.

Να καταγράψετε το συλλογισμό σας και για τα δύο ερωτήματα.

α. Σε 100 g νερού διαλύονται 40 g άλατος

Σε 150 g νερού διαλύονται χ; g άλατος ⇔ X = 60 g άλατος άρα κορεσμένο διάλυμα

(1,5 μ.)

β. Σε 140g διαλύματος διαλύονται 40g άλατος

Σε 100g διαλύματος διαλύονται χ; g άλατος

$X=28,57 \text{ g άλατος ή } 28,57\% \text{ w/w}$ (1,5 μ.)

Γ. Να γράψετε τον συντακτικό τύπο της μεθυλο προπαν -1- όλης.



|



(0,5 μ.)

Δ. Να υπολογίσετε τον όγκο, που καταλαμβάνουν σε STP συνθήκες, 5,1g H_2S .

$$Mr(\text{H}_2\text{S}) = 2 \cdot 1 + 32 = 34$$

(0,5 μ.)

$$1 \text{ mol } \text{H}_2\text{S} \quad 34 \text{ g} \quad 1 \text{ mol } \text{H}_2\text{S} \quad \text{καταλαμβάνει όγκο} \quad 22,4 \text{ L}$$

$$\underline{X; \text{ mol} \quad 5,1 \text{ g} \quad 0,15 \text{ mol} \quad x; \text{L}}$$

$$X=0,15 \text{ mol } \text{H}_2\text{S} \quad (1 \mu.) \quad X=3,36 \text{ L} \quad (1 \mu.)$$

Ερώτηση 6

Α. Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες μεταφέρουμε στον πρώτο μικρή ποσότητα ιωδιούχου καλίου και στον δεύτερο μικρή ποσότητα νιτρικού μολύβδου. Στη συνέχεια προσθέτουμε 4mL αποσταγμένο νερό σε κάθε σωλήνα και ανακινούμε.

α) Να γράψετε τι θα παρατηρήσουμε σε κάθε σωλήνα μετά την ανακίνηση. Τι συμπεραίνετε για την διαλυτότητα των δύο ουσιών στο νερό;

Σχηματίζονται δύο άχρωμα διαλύματα. (0,5 μ.)

Το ιωδιούχο κάλιο και ο νιτρικός μόλυβδος είναι στερεά **ευδιάλυτα** στο νερό.

(0,5 μ.)

β) Μεταφέρουμε το περιεχόμενο του ενός σωλήνα στον άλλο σωλήνα. Να αναφέρετε τι θα παρατηρήσουμε.

Θα παρατηρήσουμε την καταβύθιση κίτρινου ιζήματος. (1 μ.)

γ) Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης, που πραγματοποιείται.



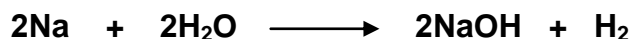
Β. Το ιόν του θείου S^{2-} έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το $^{40}_{18}\text{Ar}$. Δίνεται επίσης ότι ο αριθμός των νετρονίων του είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων του ατόμου του θείου. Να υπολογίσετε τον ατομικό και τον μαζικό αριθμό του θείου καταγράφοντας πλήρως το συλλογισμό σας.

⁴⁰₁₈ Ar Z=18 άρα έχει 18 πρωτόνια και 18 ηλεκτρόνια. (0,5 μ.)

Άρα και το S²⁻ θα έχει 18 ηλεκτρόνια άρα το άτομο του S θα έχει 16 ηλεκτρόνια, αφού το άτομο προσέλαβε 2 ηλεκτρόνια για να μετατραπεί σε ανιόν S²⁻. Ο αριθμός των νετρονίων του είναι 16. (2 μ.)

Άρα Z = ρ = 16 και A = ρ + η = 32 (0,5 μ.)

Γ. Δίνεται η παρακάτω χημική εξίσωση:



α) Να υπολογίσετε την μάζα του νατρίου σε γραμμάρια, που πρέπει να αντιδράσει με περίσσεια νερού, για να παραχθούν 1,2g υδροξειδίου του νατρίου, NaOH.

β) Να υπολογίσετε τον όγκο του υδρογόνου, που παράγεται σε STP συνθήκες κατά την παραπάνω αντίδραση.

α) Mr(Na)=23 Mr(NaOH)=23+16+1=40 (0,5 μ.)

2 mol Na 2 mol NaOH

2.23 g Na 2.40 g NaOH

X ; g Na 1,2 g NaOH

X=0,69gNaOH (2 μ.)

β) 2 mol NaOH 1 mol H₂

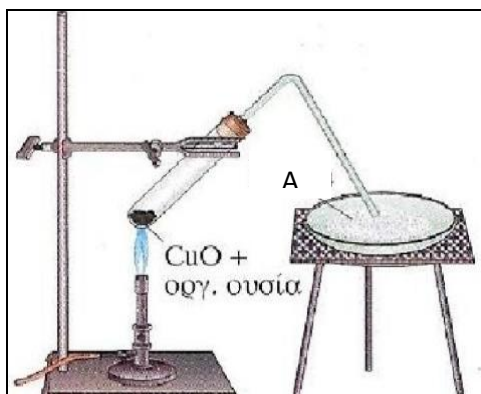
2.40 g NaOH 22,4 L H₂

1,2 g NaOH X; L H₂

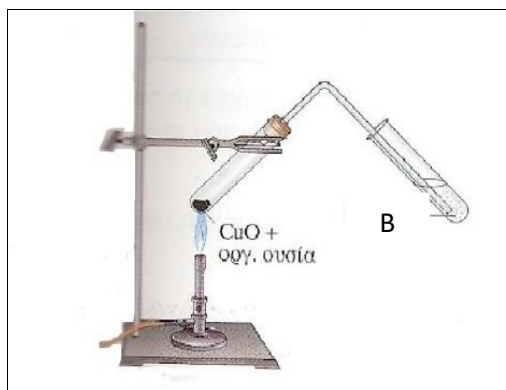
X=0,336LH₂ (1.5 μ.)

Ερώτηση 7

A. Για την ποιοτική ανάλυση μιας οργανικής ένωσης, η ένωση θερμαίνεται με CuO και τα προϊόντα της καύσης οδηγούνται με απαγωγό σωλήνα, αρχικά σε ύαλο ωρολογίου, που περιέχει τη στερεά ουσία Α, και στη συνέχεια σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει διάλυμα Β, όπως φαίνεται στις διατάξεις, που ακολουθούν.



Διάταξη 1



Διάταξη 2

α) Να γράψετε το **όνομα** των ουσιών A και B.

A=άνυδρος θειικός χαλκός

(0,5 μ.)

B= διαυγές ασβεστόνερο

(0,5 μ.)

β) Να γράψετε την ουσία, που ανιχνεύεται με τη διάταξη 1 και την ουσία, που ανιχνεύεται με τη διάταξη 2 και το αντίστοιχο συμπέρασμα, που προκύπτει για την σύσταση της οργανικής ένωσης.

Διάταξη 1: Ανιχνεύει το **νερό** (υδρατμοί). Άρα η οργανική ουσία **περιέχει υδρογόνο**.

Διάταξη 2: Ανιχνεύει το **διοξείδιο του άνθρακα**. Άρα η οργανική ουσία περιέχει **άνθρακα**.

(4 . 0,5 = 2 μ.)

γ) Να αναφέρετε τις παρατηρήσεις πάνω στις οποίες βασίζεται η ανίχνευση των ουσιών του ερωτήματος (β).

Ανίχνευση νερού. Οι υδρατμοί μετατρέπουν τον λευκό άνυδρο θειικό χαλκό σε γαλάζιο ένυδρο θειικό χαλκό.

(0,5 μ.)

Ανίχνευση διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα θολώνει το διαυγές ασβεστόνερο.

(0,5 μ.)

B. Η ένωση Φ είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη.

i. Να γράψετε τον γενικό μοριακό τύπο των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών.

$C_nH_{2n+1}OH$ με $n \geq 1$ ή $C_nH_{2n+2}O$ με $n \geq 1$

(0,5 μ.)

ii. Να γράψετε το συντακτικό τύπο της ένωσης Φ, αν γνωρίζετε ότι είναι το 2^ο μέλος των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών και να την ονομάσετε κατά IUPAC.

Δεύτερο μέλος για $n = 2$ έχουμε: CH_3CH_2OH αιθανόλη

(2 . 0,5 = 1 μ.)

Γ. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως **ορθές (Ο)** ή **λανθασμένες (Λ)** και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α) Το νάτριο, $_{11}\text{Na}$, αποβάλλει πιο εύκολα ηλεκτρόνια από το κάλιο, $_{19}\text{K}$.

Το νάτριο έχει ηλεκτρονιακή δομή :2,8,1

Το κάλιο έχει ηλεκτρονιακή δομή :2,8,8,1

Το ένα ηλεκτρόνιο του καλίου λόγω μεγαλύτερης απόστασης από τον πυρήνα αποβάλλεται ευκολότερα από το ηλεκτρόνιο του νατρίου. Λανθασμένη.

(0,25 + 0,75 = 1 μ.)

β) Το χλώριο $_{17}\text{Cl}$, σχηματίζει μόνο ομοιοπολικές ενώσεις.

Το χλώριο έχει ηλεκτρονιακή δομή :2,8,7 άρα είναι αμέταλλο. Επομένως σχηματίζει και ομοιοπολικές και ιοντικές ενώσεις. Λανθασμένη.

(0,25 + 0,75 = 1 μ.)

γ) Ο χημικός τύπος μιας ιοντικής ένωσης παριστάνει ένα μόριο της ένωσης.

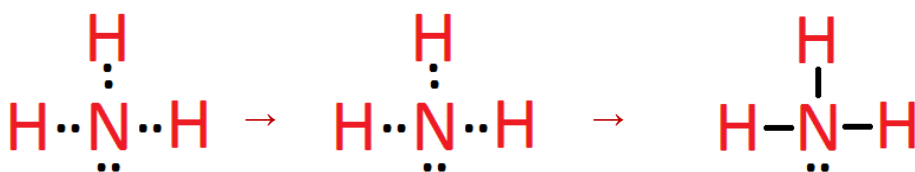
Λανθασμένη. Στις ιοντικές ενώσεις δεν υπάρχει η έννοια του μορίου. Ο χημικός τύπος των ιοντικών ενώσεων παριστάνει την απλούστερη ακέραια αναλογία ανιόντων και κατιόντων στον κρύσταλλο.

(0,25 + 0,75 = 1 μ.)

Δ. Να δείξετε, χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis), τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού μεταξύ του αζώτου $_7\text{N}$ και του υδρογόνου $_1\text{H}$ και να αναφέρετε το είδος του δεσμού αυτού.

$_7\text{N} \Rightarrow 2.5 \Rightarrow$ αμέταλλο και θέλει 3 e

$_1\text{H} \Rightarrow 1 \Rightarrow$ αμέταλλο και θέλει 1 e



(1 μ.)

Πολωμένος ομοιοπολικός δεσμός.

(0,5 μ.)

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Να απαντήσετε στην ερώτηση 8.

Η ορθή απάντηση στο σύνολό της βαθμολογείται με δεκαπέντε (15) μονάδες.

Ερώτηση 8

A. Δίνονται οι παρακάτω ενώσεις:

C_3H_4 , CO_2 , $\text{CH}\equiv\text{CH}$, H_2CO_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, CH_4 , CO , C_4H_{10} , $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

α) Ποια/ες από τις παραπάνω ενώσεις είναι οργανικές;



β) Ποια/ες από τις παραπάνω ενώσεις είναι ακόρεστες;



γ) Ποια/ες από τις παραπάνω ενώσεις είναι αλκίνια;



δ) Να ονομάσετε τις ενώσεις: $CH\equiv CH$, $CH_3CH_2CH_2OH$ και CH_4



(14 . 0,25 = 3,5 μ.)

Β. Ποσότητα 0,5L προπανίου καίγεται πλήρως.

α) Να γράψετε τα προϊόντα, που παράγονται.



(0,5 + 0,5 = 1 μ.)

β) Να γράψετε το χρώμα της φλόγας καύσης.

Γαλάζιο.

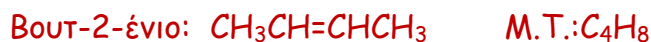
(0,5 μ.)

Γ. Ποσότητα 200mL ακετυλενίου καίγονται με αιθαλίζουσα φλόγα. Να γράψετε τα προϊόντα, που παράγονται.



(4 . 0,5 = 2 μ.)

Δ. α) Να βρείτε το συντακτικό τύπο του αλκανίου Χ, που έχει τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου με το βουτ-2-ένιο καταγράφοντας το συλλογισμό σας.



(0,5 μ.)



$$2n+2 = 8$$

$$2n = 6$$

$$n = 3$$



(1 μ.)



(0,5 μ.)

β) Να γράψετε τον συντακτικό τύπο του 2^{ου} (δεύτερου) μέλους των αλκενίων και να τον ονομάσετε.

Γενικός μοριακός τύπος αλκενίων : C_nH_{2n} $n \geq 2$

Δεύτερο (2^ο) μέλος αλκενίων $n = 3$ και Μ. Τ.: C_3H_6 (0,5 μ.)

οπότε Σ. Τ.: $CH_2=CHCH_3$ (0,25 μ.)

Όνομα: Προπένιο (0,25 μ.)

Ε. Η σχετική μοριακή μάζα (Mr) ενός αλκινίου είναι 68.

α) Να βρείτε τον μοριακό τύπο (ΜΤ) του αλκινίου αυτού καταγράφοντας τον συλλογισμό σας.

Γενικός μοριακός τύπος αλκινίων : C_nH_{2n-2} με $n \geq 2$ (0,5 μ.)

$$Mr = 12n + 1(2n - 2)$$

$$68 = 14n - 2$$

$$70 = 14n$$

$$n = 5 \quad (1 \mu.)$$

ΜΤ: C_5H_8 (0,5 μ.)

β) Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους όλων των αλκινίων, που αντιστοιχούν σε αυτό το μοριακό τύπο και να τους ονομάσετε κατά IUPAC.

$CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$ πεντ-1-ίνιο

$CH_3 - CH \equiv C - CH_2 - CH_3$ πεντ-2-ίνιο

$$\begin{array}{c} CH \equiv C - CH - CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$
 μεθυλο-βουτίνιο

(6 . 0,5 = 3 μ.)

ΟΙ ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΕΣ

Γεωργία Γυρνά

Αντωνία Ντιλούδη