

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988

Κάνιγγος 27

106 82 Αθήνα

Τηλ.: 210 38 21 524

210 38 29 266

Fax: 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr



**ASSOCIATION
OF GREEK CHEMISTS**

27 Kaningos Str.

106 82 Athens

Greece

Tel. ++30 210 38 21 524

++30 210 38 29 266

Fax: ++30 210 38 33 597

<http://www.eex.gr>

E-mail: info@eex.gr

ΛΥΣΕΙΣ

ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ 30ού ΠΜΔΧ

ΕΠΙΣΗΜΑΙΝΕΤΑΙ ΟΤΙ:

- ΣΤΟ 2^ο ΜΕΡΟΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΟΥΝΤΑΙ ΜΟΝΟ ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΚΑΙ ΣΤΟ ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΙΝΑΙ ΠΛΗΡΩΣ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΜΕΝΕΣ ΣΤΟ ΤΕΤΡΑΔΙΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ.
- ΚΑΘΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΜΕΝΗ ΛΥΣΗ ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΔΕΚΤΗ

Σάββατο, 19 Μαρτίου 2016

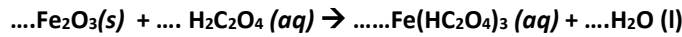
ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Α' Λυκείου

| 1 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 11 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| 2 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ | 12 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 3 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ | 13 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 4 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ | 14 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 5 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 15 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 16 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ | 17 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 8 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 18 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 9 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ | 19 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| 10 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 20 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 21 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 22 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 23 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 24 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 25 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 26 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 27 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 28 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 29 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 30 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 31 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 32 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 33 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 34 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 35 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 36 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 37 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 38 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 39 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 40 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |

| 2 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ | | | |
|--|--|----------|--|
| ΑΣΚΗΣΗ 1 | | ΑΣΚΗΣΗ 2 | |
| 1 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 5 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 2 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 3 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 4 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 8 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 1 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 2 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 3 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 4 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 5 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 6 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 8 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |

Β ΜΕΡΟΣ: ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Οι κηλίδες σκουριάς μπορούν να απομακρυνθούν από μια επιφάνεια με έκπλυση με αραιό οξαλικό οξύ ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$). Η αντίδραση που πραγματοποιείται περιγράφεται από τη χημική εξίσωση είναι:



1.1. Η αντίδραση είναι:

- A. οξειδοαναγωγική B. διπλή αντικατάσταση Γ. μεταθετική Δ. απλή αντικατάσταση

1.2. Οι συντελεστές α,β,γ,δ είναι αντίστοιχα:

- A. 1,6,2,3 B. 1,6,1,3 Γ. 1,3,1,3 Δ. 2,6,2,3

1.3. Η μάζα σκουριάς που μπορεί να απομακρυνθεί αν χρησιμοποιηθεί 1,0 L διαλύματος οξαλικού οξέος 0,14 M είναι ίση με:

- A. 1,6 g B. 3,7 g Γ. 16,0 g Δ. 7,4 g

1.4. Ο αιματίτης είναι ένα ορυκτό που αποτελείται κατά βάση από Fe_2O_3 και το όνομά του οφείλεται στο χρώμα της σκόνης του που μοιάζει με το χρώμα του αίματος. 22,0 g αιματίτη που περιέχει και αδρανείς προσμίξεις μετατρέπεται σε σκόνη και διαλύεται πλήρως σε 400 mL διαλύματος HCl 2,0 M. Τα προϊόντα της αντίδρασης είναι:

- A. $\text{FeCl}_2\text{-H}_2\text{O}$ B. $\text{FeCl}_3\text{-H}_2$ Γ. $\text{FeCl}_3\text{-H}_2\text{O}$ Δ. $\text{FeCl}_2\text{-H}_2$

1.5. Το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο και για την πλήρη εξουδετέρωση του απαιτεί 700 mL διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1 M. Η καθαρότητα του αιματίτη είναι ίση με:

- A. 80% B. 20% Γ. 82% Δ. 75%

Μονάδες: 2+2+6+3+7

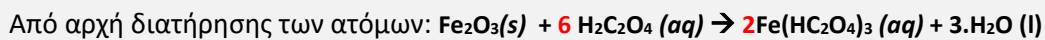
ΛΥΣΗ

1.1.

Η αντίδραση είναι μεταθετική, γιατί οι ΑΟ των στοιχείων δεν μεταβάλλονται.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Γ

1.2.



ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

1.3.

$n=c \cdot V=0,14 \text{ mol}$ οξαλικού οξέος

| | | | |
|-----|--|---------------|--|
| mol | $\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 6 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (aq)$ | \rightarrow | $2\text{Fe}(\text{HC}_2\text{O}_4)_3 (aq) + 3\text{H}_2\text{O} (l)$ |
| α/π | 0,14/6 ← 0,14 | | |

Επομένως, μπορούν να απομακρυνθούν 0,14/6 mol Fe_2O_3 , δηλαδή $m=n \cdot M_r=0,14 \cdot 160/6= 3,7 \text{ g}$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

1.4.

Έστω ότι στα 22 g αιματίτη υπάρχουν n mol Fe_2O_3 , τα οποία αντιδρούν με $n=c \cdot V=0,80 \text{ mol}$ HCl σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση και περισσεύει HCl , διότι το διάλυμα απαιτεί για την πλήρη εξουδετέρωσή του βάση.

| | | | |
|-----|---------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| mol | $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl}$ | \rightleftharpoons | $2\text{FeCl}_3+3\text{H}_2\text{O}$ |
| αρχ | n 0,80 | | |
| α/π | -n -6n | | 2n |
| XI | _____ 0,80-6n | | 2n |

Τα προϊόντα της αντίδρασης είναι ο τριχλωριούχος σίδηρος και το νερό:

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Γ

1.5. Η περίσσεια του HCl εξουδετερώνεται πλήρως από

$n=c \cdot V=0,07 \text{ mol}$ $\text{Ba}(\text{OH})_2$, σύμφωνα με την εξίσωση:

| | | | |
|-----|--------------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| mol | $\text{Ba}(\text{OH})_2+2\text{HCl}$ | \rightarrow | $\text{BaCl}_2+2\text{H}_2\text{O}$ |
| α/π | 0,07 0,14 | | |

Επομένως: $0,80-6n=0,14 \text{ mol}$ και $n=0,11 \text{ mol}$

Στα 22 g αιματίτη υπάρχουν 0,11 mol Fe_2O_3 , δηλαδή $m=n \cdot M_r=0,11 \cdot 160/6= 17,6 \text{ g}$ Fe_2O_3

Στα 100 g αιματίτη υπάρχουν $m= 80,0 \text{ g}$ Fe_2O_3

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

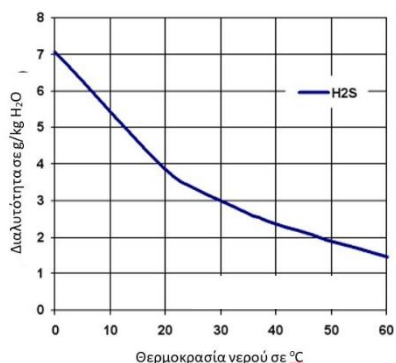
2. Η διπλανή γραφική παράσταση αναπαριστά τη μεταβολή της διαλυτότητας του υδρόθειου σε g ανά kg νερού, ως συνάρτηση της θερμοκρασίας.

2.1. Από τη γραφική παράσταση εξάγεται για το υδρόθειο το συμπέρασμα ότι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι:

| | |
|-----------|---------------|
| A. στερεό | B. υγρό |
| Γ. αέριο | στερεό ή υγρό |

2.2. Η % w/w περιεκτικότητα του κορεσμένου διαλύματος υδρόθειου σε θερμοκρασία 30° C είναι ίση με:

| | |
|----------|----------|
| A. 3,000 | B. 2,912 |
| Γ. 0,300 | Γ. 0,299 |



2.3. Ορισμένη ποσότητα αέριου υδρόθειου έχει όγκο 3,28 L και ασκεί πίεση 2 atm σε θερμοκρασία 127°C. Η ποσότητα του υδρόθειου σε mol είναι ίση με:

- A. 0,2 B. 0,1 Γ. 0,3 Δ. 0,4

2.4. Η μάζα της αμμωνίας που περιέχει τον ίδιο αριθμό ατόμων υδρογόνου με την ποσότητα του υδρόθειου είναι ίση με:

- A. 3,40 g B. 2,27 g Γ. 1,70 g Δ. 5,15 g

2.5. Το αέριο υδρόθειο του ερωτήματος 5.3. εξουδετερώνει πλήρως ένα υδατικό διάλυμα Δ₁ όγκου 0,8 L που περιέχει υδροξείδιο του καλίου. Η % w/v του Δ₁ είναι:

- A. 2,80% w/v B. 5,60% w/v Γ. 28,00% w/v Δ. 11,2% w/v

2.6. Η αέρια αμμωνία του ερωτήματος 5.4. εξουδετερώνει πλήρως ένα διάλυμα όγκου 0,2 L που περιέχει υδροχλώριο και φωσφορικό οξύ με αναλογία συγκεντρώσεων 1:3.

Οι συγκεντρώσεις των δυο οξέων στο διάλυμα είναι αντίστοιχα:

- A. 0,067 M – 0,200 M B. 0.300 M - 0.200 M Γ. 0.667 M -- 2.000 M Δ. 0.200 M -- 0.600 M

Μ Μ Μ Μ Μονάδες: 1+4+2+3+4+6

ΛΥΣΗ

2.1.

Η διαλυτότητα ελαττώνεται όσο η θερμοκρασία αυξάνεται, επομένως είναι αέριο.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Γ

2.2.

Στους 30° C η διαλυτότητα όπως φαίνεται στο διάγραμμα είναι ίση με 3 g H₂S ανά 1000g H₂O.

Στα 100g διαλύματος υπάρχουν 3 g H₂S

Στα 100 _____ m

m=0,299 g H₂S

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.3.

$n = P \cdot V / R \cdot T = 2 \text{ atm} \cdot 3,28 \text{ L} / 400 \text{ K} \cdot 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K} = 0,2 \text{ mol}$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

2.4.

1 mol H₂S περιέχει 2N_A άτομα H

0,2 mol H₂S περιέχουν _____ χ

χ=0,4 N_A άτομα H

1 mol NH₃ περιέχει 3N_A άτομα H και έχει μάζα ίση με το M_r (g), δηλαδή 17 g

$0,4N_A$ άτομα H αντιστοιχούν σε μάζα ίση με m

$$m = 2,27 \text{ g NH}_3$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

2.5. Το H_2S εξουδετερώνει πλήρως KOH , σύμφωνα με την εξίσωση:

| | | | |
|-----|---------------|---|----------------|
| mol | $H_2S + 2KOH$ | → | $K_2S + 2H_2O$ |
| α/π | 0,2 0,4 | | |

$$n_{KOH} = 0,4 \text{ mol}, m = n \cdot M_r = 0,4 \cdot 56 = 22,4 \text{ g KOH}$$

Στα 800 mL διαλύματος υπάρχουν 22,4 g KOH

Στα 100 mL διαλύματος υπάρχουν _____ m

$$m = 2,8 \text{ g KOH}$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

2.6. Η NH_3 εξουδετερώνει πλήρως μείγμα HCl : $n_{HCl} = c \cdot V = 0,2c$ και H_3PO_4 : $n_{H_3PO_4} = c \cdot V = 0,2 \cdot 3c$, σύμφωνα με την εξίσωση:

| | | | | | | |
|-----|--------------|---|----------|-------------------|---|----------------|
| mol | $HCl + NH_3$ | → | NH_4Cl | $H_3PO_4 + 3NH_3$ | → | $(NH_4)_3PO_4$ |
| α/π | 0,2c 0,2c | | | 0,6c 1,8c | | |

$$n_{NH_3} = 0,2c + 1,8c = 2,0c$$

$$n_{NH_3} = m / M_r = 2,27 / 17 = 0,133 \text{ mol}$$

$$\text{Επομένως: } c = 0,133 / 2 = 0,067$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Β' Λυκείου

| 1 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 11 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 2 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 12 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 3 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 13 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 4 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 14 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| 5 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 15 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| 6 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 16 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ | 17 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 8 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 18 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 9 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 19 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 10 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 20 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 21 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 22 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 23 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 24 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 25 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 26 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 27 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 28 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 29 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 30 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 31 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 32 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 33 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 34 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 35 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 36 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 37 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 38 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 39 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 40 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |

| 2 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ | | | |
|--|--|----------|--|
| ΑΣΚΗΣΗ 1 | | ΑΣΚΗΣΗ 2 | |
| 1 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 5 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 2 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 3 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 4 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 8 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 1 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 2 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 3 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 4 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 5 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 8 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Μίγμα αιθανάλης και αιθανόλης μάζας 9 g απαιτεί για την πλήρη καύση του 61,6 L ατμοσφαιρικού αέρα (20%v/v O₂) μετρημένα σε STP συνθήκες.

1.1. Η σύσταση του μίγματος σε mol είναι:

| | |
|--|---|
| A. 0,1 mol αιθανόλη και 0,1 mol αιθανάλη | B. 0,2 mol αιθανόλη και 0,2 mol αιθανάλη |
| Γ. 0,2 mol αιθανόλη και 0,1 mol αιθανάλη | Δ. Δ. 0,1 mol αιθανόλη και 0,2 mol αιθανάλη |

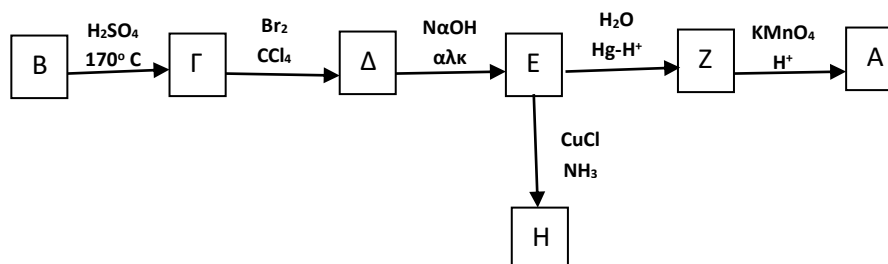
1.2. Ο όγκος των καυσαερίων σε θερμοκρασία 27° C και πίεση 4 atm είναι:

| | | | |
|-------------|-----------|------------|------------|
| A. 19,065 L | B. 2,24 L | Γ. 16,00 L | Δ. 15,60 L |
|-------------|-----------|------------|------------|

1.3. Διπλάσια ποσότητα από το προηγούμενο μίγμα οξειδώνεται πλήρως οπότε παράγεται η οργανική ένωση A. Η ένωση A απομονώνεται και αντιδρά με περίσσεια διαλύματος Na₂CO₃. Ο όγκος αερίου που εκλύεται μετρημένος σε STP είναι:

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A. 2,24 L | B. 4,48 L | Γ. 1,12 L | Δ. 8,96 L |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

1.4. 9,2 g της ένωσης B μετατρέπονται ποσοτικά σε ένωση H, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:



Η ποσότητα της H που παράγεται σε είναι:

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A. 30,2 g | B. 17,7 g | Γ. 21,2 g | Δ. 8,85 g |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

Μονάδες: (6+4+4+6)

ΛΥΣΗ

1.1. Έστω n_1 mol CH₃CHO – n_2 mol CH₃CH₂OH

$$m_{\text{μείγματος}} = 44n_1 + 46n_2 = 9,0 \text{ g (1)}$$

$n_{\text{αέρα}} = V/V_m = 61,6/22,4 = 2,75$ mol, εκ των οποίων:

$$n_{\text{O}_2} = 2,75 / 5 = 0,55 \text{ mol} - n_{\text{N}_2} = 2,20 \text{ mol}$$

| mol | C ₂ H ₄ O + 5/2O ₂ | → | 2CO ₂ + 2H ₂ O | C ₂ H ₆ O + 3O ₂ | → | 2CO ₂ + 3H ₂ O |
|-----|---|---|--------------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| α/π | n_1 | | $2n_1$ $2n_1$ | n_2 $3n_2$ | | $2n_2$ $3n_2$ |

$$n_{\text{O}_2} = 5n_1/2 + 3n_2 = 0,55 \text{ mol (2)}$$

Από (1) και (2): $n_1 = n_2 = 0,1$ mol

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: A

1.2.

Σε θερμοκρασία 27° C: $n_{\text{καυσαερίων}} = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{N}_2} = 2(n_1 + n_2) + 2,20 = 2,60$ mol

$$V = n_{\text{καυσαερίων}} \cdot RT/P = 16,00 \text{ L}$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Γ

1.3.

Με πλήρη οξείδωση της πρωτοταγούς αλκοόλης και της αλδεΐδης παράγονται $2(n_1 + n_2) = 0,4$ mol CH₃COOH, το οποίο αντιδρά με το Na₂CO₃ και παράγει αέριο CO₂:

| mol | 2 CH ₃ COOH + Na ₂ CO ₃ | → | 2 CH ₃ COONa + CO ₂ + H ₂ O |
|-----|--|---|--|
| α/π | 0,4 | | 0,2 |

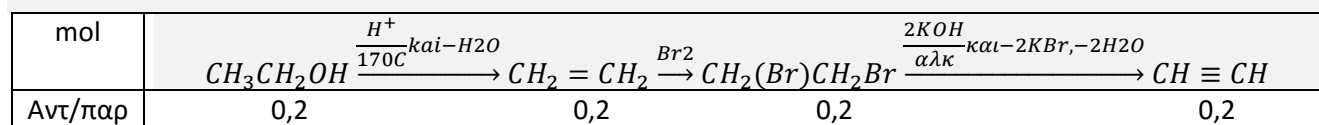
$$V_{\text{CO}_2} = n \cdot V_m = 4,48 \text{ L}$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: B

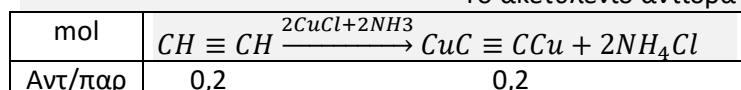
1.4.

Η ένωση Β είναι η αιθανόλη, διότι με αφυδάτωση, βρωμίωση και αφυδραλογόνωση του προϊόντος παράγει το αλκίνιο Ε, το οποίο με προσθήκη νερού παράγει αλδεΰδη (οξειδώνεται), δηλαδή είναι το αιθίνιο ή ακετυλένιο.

$$n_B = m/M_r = 9,2/46 = 0,2 \text{ mol}$$



Το ακετυλένιο αντιδρά με $CuCl/NH_3$



Επομένως: $m_H = n \cdot M_r = 0,2 \cdot 151 = 30,2 \text{ g}$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

2. Δίνεται αλκίνιο Α με σχετική μοριακή μάζα ίση με 68.

2.1. Ο Μοριακός Τύπος της ένωσης θα είναι:

| | | | |
|-------------|-------------|----------------|----------------|
| A. C_4H_6 | B. C_5H_8 | Γ. C_6H_{10} | Δ. C_7H_{12} |
|-------------|-------------|----------------|----------------|

2.2. Αν είναι γνωστό ότι:

- η ένωση αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου μονοσθενή χαλκού και καταβυθίζεται κεραμέρυθρο ίζημα,
- Με διαδοχική προσθήκη H_2 και στη συνέχεια HCl στην Α και στη συνέχεια αφυδραλογόνωση του προϊόντος παράγεται ένωση Β, η οποία όταν ενυδατώνεται σε όξινο περιβάλλον παράγει ένωση Γ, η οποία δεν αποχρωματίζει διάλυμα $KMnO_4$.

Η Α είναι:

| | | | |
|---------------|---------------|---------------|-------------------|
| A. 1-βουτίνιο | B. 1-πεντίνιο | Γ. 2-πεντίνιο | Δ. μεθυλοβουτίνιο |
|---------------|---------------|---------------|-------------------|

2.3. Ο όγκος του αέριου H_2 που θα εκλυθεί κατά την επίδραση Na σε 34 g της ένωσης Α μετρημένος σε συνθήκες STP είναι:

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| A. 16,8 L | B. 22,4 L | Γ. 11,2 L | Δ. 5,6 L |
|-----------|-----------|-----------|----------|

2.4. 17 g της ένωσης Α αντιδρούν με ισομοριακή ποσότητα H_2 και το προϊόν Β της αντίδρασης αντιδρά με H_2O σε όξινο περιβάλλον και παράγει ένωση Γ. Το τελικό προϊόν προσθήκης Γ αντιδρά με το πρώτο μέλος της ομόλογης σειράς των οξέων, οπότε και σχηματίζεται εστέρας Δ. Η μέγιστη ποσότητα εστέρα Δ που θεωρητικά μπορεί να σχηματιστεί από την παραπάνω ποσότητα της ένωσης Α, αν η αντίδραση θεωρηθεί μονόδρομη, είναι:

| | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|
| A. 29,00 g | B. 58,00 g | Γ. 116,00 g | Δ. 130,00 g |
|------------|------------|-------------|-------------|

2.5. Αν τελικά σχηματίστηκαν 19,33 g εστέρα, η απόδοση της αντίδρασης της εστεροποίησης θα είναι ίση με:

| | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| A. 33,3% | B. 50,0% | Γ. 75,0% | Δ. 66,7% |
|----------|----------|----------|----------|

Μονάδες: (2+5+4+7+2)

ΛΥΣΗ

2.1.

Ο τύπος του αλκινίου είναι: C_nH_{2n-2} και $M_r = 14n - 2 = 68$ και $n = 5$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

2.2.

Επειδή αντιδρά με αμμωνιακό διάλυμα χλωριούχου μονοσθενή χαλκού έχει τριπλό δεσμό στη θέση 1 και επειδή τελικά παράγει τριτοταγή αλκοόλη που δεν οξειδώνεται με τη σειρά αντιδράσεων που περιγράφονται έχει τριτοταγές άτομο άνθρακα.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.3.

$$n=m/M_r=34/68=0,5 \text{ mol}$$

| | | | |
|---------|--|-----|------|
| mol | $(CH_3)_2CHC \equiv CH \xrightarrow{Na} (CH_3)_2CHC \equiv CNa + \frac{1}{2}H_2$ | | |
| Αντ/παρ | 0,5 | 0,5 | 0,25 |

$$V_{H_2}=n \cdot V_m=5,6 \text{ L}$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.4.

$$n=m/M_r=17/68=0,25 \text{ mol}$$

| | | | |
|---------|---|------|------|
| mol | $(CH_3)_2CHC \equiv CH \xrightarrow{H_2} (CH_3)_2CHCH = CH_2 \xrightarrow[\frac{H^+}{H_2O]} (CH_3)_2CHCH(OH)CH_3 \text{ (Γ)}$ | | |
| Αντ/παρ | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| mol | $HCOOH + (CH_3)_2CHCH(OH)CH_3 \xleftrightarrow{H^+} HCOOCH(CH_3)CH(CH_3)_2 + H_2O$ | | |
| Αντ/παρ | | 0,25 | 0,25 |

Αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη θα παραγόταν 0,25 mol εστέρα, δηλαδή $0,25 \cdot 116 = 29,00 \text{ g}$ εστέρα

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Α

2.5.

Η απόδοση της αντίδρασης δίνεται από τον τύπο:

$$\alpha = \frac{\text{ποσότητα εστέρα που παράχθηκε πρακτικά}}{\text{ποσότητα εστέρα που θα παραγόταν θεωρητικά}} = \frac{19,33}{29,00} = 0,667 \text{ ή } 66,7\%$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

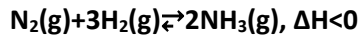
ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ Γ' Λυκείου

| 1 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 11 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 2 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 12 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 3 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 13 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 4 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 14 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 5 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 15 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 16 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 17 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 8 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 18 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 9 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 19 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 10 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 20 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 21 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 22 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 23 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 24 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 25 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 26 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 27 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 28 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 29 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 30 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 31 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 32 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 33 | <input checked="" type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 34 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 35 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 36 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 37 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 38 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 39 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 40 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input checked="" type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |

| 2 ^ο ΜΕΡΟΣ - ΓΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ | | | |
|--|--|----------|--|
| ΑΣΚΗΣΗ 1 | | ΑΣΚΗΣΗ 2 | |
| 1 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ | 5 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 2 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ | 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 3 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| 4 | <input type="radio"/> Α <input checked="" type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ | 8 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 1 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 2 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 3 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 4 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 5 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input checked="" type="radio"/> Δ |
| | | 6 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 7 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |
| | | 8 | <input type="radio"/> Α <input type="radio"/> Β <input type="radio"/> Γ <input type="radio"/> Δ |

B ΜΕΡΟΣ- ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Η NH_3 παρασκευάζεται με καταλύτη σίδηρο με τη μέθοδο Haber σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση:



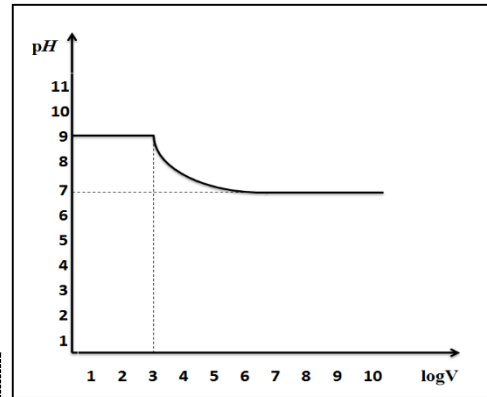
Ισομοριακό μείγμα N_2 και H_2 διαβιβάζεται σε δοχείο κατασκευασμένο από κράμα σιδήρου σε κατάλληλες συνθήκες και σε θερμοκρασία 127°C και αντιδρά. Στην ισορροπία η περιεκτικότητα του αερίου μείγματος σε NH_3 είναι ίση με 10%.

1.1. Η απόδοση παρασκευής της NH_3 σε αυτές τις συνθήκες είναι ίση με:

| | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| A. 9,09% | B. 30,00% | Γ. 10,00% | Δ. 27,27% |
|----------|-----------|-----------|-----------|

1.2. Η απόδοση της παρασκευής της NH_3 μπορεί να αυξηθεί με:

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| A. προσθήκη H_2 | B. αύξηση θερμοκρασίας |
| Γ. ελάττωση του όγκου του δοχείου | Δ. τα Α και Γ |



1.3. Σε διάλυμα NH_3 ($K_b = 10^{-5}$) διοχετεύονται 22,4 L αερίου HCl μετρημένα σε συνθήκες STP και παρασκευάζεται διάλυμα (Δ_1) συνολικού όγκου 10 L. Το διάγραμμα μεταβολής του pH του διαλύματος (Δ_1), ως συνάρτηση του log του όγκου δείχνει ότι το (Δ_1) είναι:

| | | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| A. ένα ουδέτερο διάλυμα | B. ρυθμιστικό διάλυμα | Γ. ένα διάλυμα άλατος | Δ. ένα διάλυμα άλατος ασθενούς βάσης |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|

1.4. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα όταν ο όγκος του διαλύματος γίνεται 1000 V, το διάλυμα χάνει τη ρυθμιστική του ικανότητα. Η συγκέντρωση της NH_3 και του NH_4^+ στο διάλυμα (Δ_1) είναι αντίστοιχα:

| | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| A. 0,05 M και 0,05 M | B. 0,10 M και 0,10 M | Γ. 1,00 M και 1,00 M | Δ. 0,01M και 0,10 M |
|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|

1.5. Η ποσότητα ισχυρού μονοπρωτικού οξέος ή ισχυρής μονοπρωτικής βάσης σε mol που πρέπει να προστεθεί σε 11 mL του διαλύματος Δ_1 , χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, ώστε να ελαττωθεί το pH κατά μία μονάδα είναι:

| | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|
| A. $9 \cdot 10^{-4}$ mol HF | B. $9 \cdot 10^{-4}$ mol HI | Γ. $9 \cdot 10^{-3}$ mol KOH | Δ. 0,082 mol HI |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|

Μονάδες: 5+2+2+6+5

ΛΥΣΗ

| mol | $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ | \rightleftharpoons | $2\text{NH}_3(\text{g}), \Delta H < 0$ |
|-----|--|----------------------|--|
| αρχ | n n | | |
| α/π | -x -3x | | 2x |
| XI | n-x n-3x | | 2x |

1.1.

$$n_{\text{μείγματος αερίων}} = 2n - 2x$$

$$\% \text{NH}_3 = 10/100 = n_{\text{NH}_3} / n_{\text{μείγματος αερίων}}$$

$$0,1 = 2x / 2(n-x) \text{ και } x = n/11$$

Η απόδοση της αντίδρασης είναι ίση με το ποσοστό μετατροπής του H_2 , το οποίο δεν είναι σε περίσσεια:

$$\alpha = \alpha_{\text{H}_2} = 3x/n = 3x/11x = 0,2727 \text{ ή } 27,27\%$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

1.2.

Η απόδοση της αντίδρασης θα αυξηθεί **οποσδήποτε** με ελάττωση του όγκου του δοχείου, δηλαδή αύξηση της πίεσης, η οποία βάσει αρχής Le Chatelier θα μετατοπίσει τη θέση ισορροπίας δεξιά, όπου για 4 mol αερίων που καταναλώνονται παράγονται 2 mol αερίων και η πίεση ελαττώνεται.

Επίσης η απόδοση της αντίδρασης **μπορεί να αυξηθεί** με προσθήκη H_2 , η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη μετατόπιση της θέσης XI δεξιά.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Η διατύπωση της ερώτησης «μπορεί να αυξηθεί» καλύπτει το ενδεχόμενο κάποιος μαθητής σκεπτόμενος ότι η μετατόπιση «τείνει» να αναιρέσει τη μεταβολή να απαντήσει αρνητικά για την αύξηση της απόδοσης με προσθήκη H_2 . Αν εισαχθεί τέτοια ποσότητα H_2 που το H_2 να είναι πλέον σε περίσσεια η απόδοση θα αυξηθεί οπωσδήποτε.

Μαθηματικοί υπολογισμοί πάντως αποδεικνύουν ότι σε κάθε περίπτωση προσθήκης H_2 στη συγκεκριμένη XI , έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της απόδοσης.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

1.3.

Στο διάγραμμα παρατηρείται ότι όταν ο όγκος του διαλύματος Δ_1 από V γίνεται $10V$, $100V$, $1000V$, το pH διατηρείται σταθερό, ενώ σε αραιώση μεγαλύτερη του $1000V$ ελαττώνεται τείνοντας στο 7.

Επομένως συμπεραίνουμε ότι το Δ_1 είναι ρυθμιστικό διάλυμα.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

1.4.

Έστω ότι στο αρχικό διάλυμα υπήρχαν n mol NH_3

Στο διάλυμα προστέθηκαν: $n_{HCl} = V/V_m = 22,4/22,4 = 1$ mol

Ο όγκος του Δ_1 είναι $V=10$ L

Η NH_3 και το HCl αντιδρούν και πλήρως αντιδρά το HCl , διότι το pH του Δ_1 , όπως φαίνεται από το διάγραμμα είναι 9, οπότε το $pOH=5$.

| mol | $NH_3 + HCl$ | | \rightarrow | $NH_4^+ + Cl^-$ | |
|-----|--------------|----|---------------|-----------------|---|
| αρχ | n | 1 | | | |
| α/π | -1 | -1 | | 1 | 1 |
| τελ | n-1 | — | | 1 | 1 |

Μετά την αντίδραση:

$$[NH_3] = n-1/10$$

$$[NH_4^+] = 1/10 \text{ M}$$

Και το διάλυμα Δ_1 είναι ρυθμιστικό και ισχύουν οι προσεγγίσεις, όπως συνάγεται από την καμπύλη.

| M | $NH_3 + H_2O$ | \rightleftharpoons | $NH_4^+ + OH^-$ |
|-----|---------------|----------------------|-----------------|
| αρχ | βάσης | | οξέος |
| α/π | -χ | | χ χ |
| II | βάσης-χ | | οξέος+χ χ |

Θεωρούμε ότι $C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma} \cdot \chi \rightleftharpoons C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma}$

Και $C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma} \rightleftharpoons C_{\omicron\chi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}$, ΟΠΟΤΕ: $C_{\omicron\chi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma} + \chi \rightleftharpoons C_{\omicron\chi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}$

$$K_b = [NH_4^+] \cdot [OH^-] / [NH_3]$$

$$[OH^-] = [NH_3] \cdot K_b / [NH_4^+] \text{ και}$$

$$-\log[OH^-] = -\log[NH_3] \cdot K_b / [NH_4^+] \text{ και}$$

$$pOH = pK_b + \log C_{\omicron\chi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma} / C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma} \quad (1)$$

$$5 = 5 + \log C_{\omicron\chi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma} / C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma}$$

Και

$$C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma} = C_{\omicron\chi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma}$$

Άρα:

$$n-1/10 = 1/10 \text{ και } n = 2 \text{ mol}$$

Επομένως στο Δ_1 : $C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma} = C_{\omicron\chi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma} = 0,1 \text{ M}$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

1.5.

Για να ελαττωθεί το pH πρέπει να προστεθεί ισχυρό οξύ. Έστω ότι στα 11 mL του Δ_1 προστίθενται c M HI . Το τελικό $pH_2 = pH-1 = 8 > 7$, επομένως το HI θα αντιδράσει πλήρως.

| M | $NH_3 + HI$ | | \rightarrow | $NH_4^+ + I^-$ | |
|-----|-------------|----|---------------|----------------|---|
| αρχ | 0,1 | c | | 0,1 | |
| α/π | -c | -c | | c | c |
| τελ | 0,1-c | — | | 0,1+c | c |

Μετά την αντίδραση:

$$[NH_3] = 0,1-c$$

$$[NH_4^+] = 0,1+c$$

Και το διάλυμα Δ_1 είναι ρυθμιστικό, οπότε από τη σχέση (1):

$$pOH = pK_b + \log C_{\omicron\chi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma} / C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma}$$

$$6 = 5 + \log C_{\omicron\chi\acute{\epsilon}\omicron\varsigma} / C_{\beta\alpha\sigma\eta\varsigma}$$

Και
 $10^{c\beta\alpha\sigma\eta} = c\beta\alpha\sigma\eta$
 Άρα:
 $10(0,1-c) = 0,1+c$ και $c = 9/110$ M
 $n_{HI} = c \cdot V_{\text{διαλύματος}} = 11 \cdot 10^{-3} \cdot 9/110 \text{ mol}$
 Επομένως στα 11 mL διαλύματος Δ1 πρέπει να προστεθούν: $9 \cdot 10^{-4} \text{ mol HI}$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Β

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Η διατύπωση του θέματος όπως δόθηκε στα 1.3 και 1.4 περιείχε πληροφορίες που δεν ήταν απαραίτητες για την επίλυση της άσκησης και είχαν ατυχή διατύπωση:

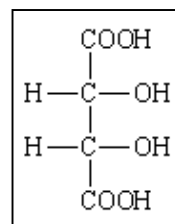
1.3. 1 mL του διαλύματος Δ₁ αραιώνεται με νερό και το pH του διαλύματος μετρείται με πεχάμετρο. Το διάγραμμα μεταβολής του pH του διαλύματος (Δ₁), ως συνάρτηση του log του όγκου δείχνει ότι το (Δ₁) είναι:

1.4. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα όταν ο όγκος του διαλύματος γίνεται 1000 L, **αντί του ορθού 1000 V**, το διάλυμα χάνει τη ρυθμιστική του ικανότητα. Η συγκέντρωση της NH₃ και του NH₄⁺ στο διάλυμα (Δ₁) είναι αντίστοιχα:

Παρόλη την ατυχή διατύπωση, η παρουσία της στην εκφώνηση της άσκησης **ουδόλως επηρεάζει τη λύση της άσκησης**, διότι κανένα ερώτημα δεν αναφέρεται στο αραιωμένο διάλυμα ή στον απαιτούμενο όγκο για την απώλεια της ρυθμιστικής ικανότητας ή στις συγκεντρώσεις του αραιωμένου διαλύματος και **επομένως δε θα επηρεάσει την βαθμολόγηση**.

Η ΕΕΧ φυσικά θα επανεξετάσει την άποψή της για τη βαθμολόγηση, αν η εξέταση των γραπτών αναδείξει ότι υπήρξαν προβλήματα που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη διατύπωση.

2. Μέτρο της περιεκτικότητας του κρασιού σε οξέα, αποτελεί η ολική ή ογκομετρούμενη οξύτητα. Η ολική οξύτητα του οίνου οφείλεται στο όξινων υδρογόνων των μη ιοντισμένων οξέων και των όξινων αλάτων τους εκφράζεται σε **g(οξέος)/L**. Στη μέτρηση της οξύτητας δεχόμαστε ότι το HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο κρασί και συμπεριφέρεται ως ένα τυπικό διπρωτικό οξύ. Σε ένα χημικό εισάγονται 10 mL ενός κρασιού σε κωνική φιάλη, αραιώνονται με 20 mL ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M.



σύνολο των και τρυγικό οξύ των οξέων στο εργαστήριο νερού και

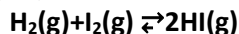
2.1. Καταλληλότερος δείκτης για την ογκομέτρηση είναι αυτός που έχει:

A. $K_a=10^{-4}$ B. $K_b=10^{-11}$ Γ. $K_a=10^{-5}$ Δ. $K_a=10^{-9}$

2.2. Ο αρχικός όγκος του πρότυπου στην προχοΐδα ήταν 24 mL και στο τελικό σημείο ήταν 32 mL. Η ογκομετρούμενη οξύτητα σε g τρυγικού οξέος ανά λίτρο του συγκεκριμένου δείγματος κρασιού είναι:

A. 0,12 B. 3 Γ. 12 Δ. 6

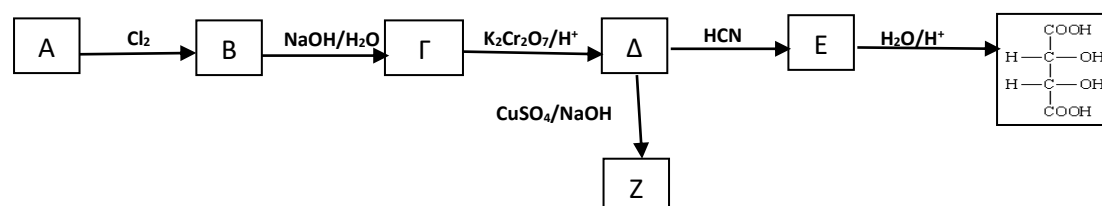
2.3. 30 g τρυγικού οξέος αντιδρούν με περίσσεια νατρίου και το αέριο που παράγεται αναμειγνύεται με ορισμένη ποσότητα I₂ σε κατάλληλες συνθήκες, ώστε να αποκατασταθεί η ισορροπία:



Αν η K_c της σύνθεσης του HI σε αυτές τις συνθήκες είναι 36 και η απόδοση της αντίδρασης είναι 80%, η αρχική ποσότητα του I₂ σε mol θα είναι ίση με:

A. 0,46 B. 0,23 ή 0,17 Γ. 0,35 Δ. 0,35 ή 0,46

2.4. Οι ουσίες Α, Γ, Ε, Ζ στο ακόλουθο διάγραμμα είναι αντίστοιχα:



A. προπενικό οξύ, 3-υδροξυπροπανικό οξύ, 3-κυανο-,3-υδροξυβουτανικό οξύ, 2-υδροξυπροπανικό νάτριο

Β. αιθέριο, αιθανόλη, υδροξυβουτανονιτρίλιο, οξαλικό νάτριο

Γ. αιθέριο, αιθίλιο, 2,3-διυδροξυβουτανονιτρίλιο, αιθανικό νάτριο

Δ. αιθέριο, αιθανοδιόλη, 2,3-διυδροξυβουτανονιτρίλιο, οξαλικό νάτριο

2.5. 26,8 g της ένωσης Z μπορούν να αποχρωματίσουν από ένα διάλυμα $KMnO_4$ 0,5 M όγκο ίσο με:

A. 200 mL

B. 320 mL

Γ. 80 mL

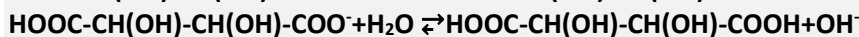
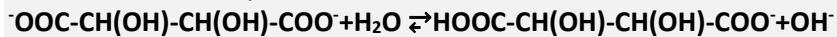
Δ. 160 mL

Μονάδες: 2+6+5+4+3

ΛΥΣΗ

2.1.

Για να είναι κατάλληλος ένας δείκτης για τον προσδιορισμό του τελικού σημείου θα πρέπει να περιλαμβάνει το pH του ισοδύναμου σημείου στην περιοχή αλλαγής χρώματος του. Στην πλήρη εξουδετέρωση το ανιόν του τρυγικού οξέος με τύπο: $^-OOC-CH(OH)-CH(OH)-COO^-$ αντιδρά με το H_2O σε δύο στάδια και το διάλυμα είναι αλκαλικό:



Επομένως, ο καταλληλότερος δείκτης είναι ο Δ με $K_a=10^{-9}$ και πιθανή περιοχή αλλαγής χρώματος $8 \leq pH \leq 10$.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.2.

Όπως είναι γνωστό από την υποχρεωτική εργαστηριακή άσκηση της ογκομέτρησης η προχοΐδα είναι βαθμολογημένη από πάνω προς τα κάτω, επομένως ο όγκος του NaOH που χρησιμοποιήθηκε είναι $(32-24)=8$ mL.

$$n_{NaOH} = c \cdot V = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Έστω ότι στα 10 mL κρασιού υπάρχουν n mol τρυγικού οξέος.

| | | | |
|-----|-----------------------------------|----|---|
| mol | $HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH + 2NaOH$ | → | $^-OOC-CH(OH)-CH(OH)-COO^- + 2Na^+ + 2H_2O$ |
| α/π | n | 2n | n |

Επομένως:

$$2n = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol και } n = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Στα 10 mL κρασιού υπάρχουν $4 \cdot 10^{-4}$ mol, δηλαδή $4 \cdot 10^{-4} \cdot 150$ g τρυγικού οξέος

$$\frac{\text{Στα 1000 mL}}{\text{m}} = \frac{4 \cdot 10^{-4} \cdot 150}{10}$$

$$m = 6 \text{ g τρυγικού οξέος}$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.3.

$$n = m/M_r = 30/150 = 0,2 \text{ mol}$$

Με Na αντιδρούν και τα -OH και τα -COOH του τρυγικού.

| | | | |
|-----|---------------------------------|---|--------------------------------------|
| mol | $HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH + 4Na$ | → | $NaOOC-CH(ONa)-CH(ONa)-COONa + 2H_2$ |
| α/π | 0,2 | | 0,2 |

Στην
ισορροπία:

| | | | |
|-----|-------------------|-----|----------|
| mol | $H_2(g) + I_2(g)$ | ↔ | $2HI(g)$ |
| αρχ | 0,4 | n | |
| α/π | -x | --x | 2x |
| XI | 0,4-x | n-x | 2x |

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]} = \frac{n_{HI}^2}{n_{H_2} \cdot n_{I_2}} = \frac{4x^2}{(0,4-x)(n-x)} = 36 \quad (1)$$

Επειδή η ποσότητα του I_2 δεν είναι γνωστή, δεν είναι δυνατό να βρούμε ποιο από τα αντιδρώντα δεν είναι σε περίσσεια και απαιτείται να πάρουμε δύο περιπτώσεις.

Αν δεν είναι σε περίσσεια το H_2 , δηλαδή $n > 0,4$ mol:

$$\alpha = \alpha_{H_2} = \chi/0,4 = 0,8 \text{ και } \chi = 0,32 \text{ mol (2)}$$

$$\text{Από τις (1) και (2): } n = 0,46 \text{ mol}$$

Αν δεν είναι σε περίσσεια το I_2 , δηλαδή $n < 0,4$ mol:

$$\alpha = \alpha_{I_2} = \chi/n = 0,8 \text{ και } \chi = 0,8n \text{ mol (2)}$$

$$\text{Από τις (1) και (2): } n = 0,35 \text{ mol}$$

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.4.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ

2.5.

Η Ζ είναι το οξαλικό νάτριο. $n=m/M_r=26,8/134=0,2 \text{ mol}$

| | | | |
|-----|---|-------|--|
| mol | 5NaOOC- COONa+2KMnO₄+8H₂SO₄ | → | 10CO₂+ K₂SO₄ + 2MnSO₄ +5Na₂SO₄+ 8H₂O |
| α/π | 0,2 | 0,4/5 | |

$n_{\text{KMnO}_4} = C \cdot V$ και
 $0,5 \cdot V = 0,08,$

επομένως: $V=0,16 \text{ L}$.

ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ: Δ