

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΜΑΪΟΥ - ΙΟΥΝΙΟΥ 2016**

**Μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ**

**Ημερομηνία: 27 /5/ 2016**

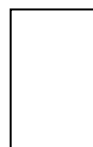
**Διάρκεια εξέτασης Χημεία-Βιολογία: 2 ώρες**

**Ονοματεπώνυμο μαθητή/τριας: .....**

**Τμήμα: ..... Αρ.: .....**

**ΒΑΘΜΟΣ: .....**

**Υπογραφή καθηγητή/τριας: .....**



**Οδηγίες:**

- Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από δέκα (10) 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:**

${}_6\text{C}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_9\text{F}$ ,  ${}_1\text{H}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{12}\text{Mg}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ,  ${}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}_{16}\text{S}$

**Σχετικές ατομικές μάζες Ar:**

H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24, S=32,

Cl=35,5, Ca=40, 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

A. Να συμπληρώσετε τα κενά στον παρακάτω πίνακα:

( 4,5μ. )

Άτομο/Ιόν	Ατομικός αριθμός	Μαζικός αριθμός	Αριθμός πρωτονίων	Αριθμός νετρονίων	Αριθμός ηλεκτρονίων
Π	80	41	80	121	80
Θ	20	40	20	20	20
B <sup>3+</sup>	13	27	13	14	10
Γ	26	46	26	30	26
Δ <sup>3-</sup>	15	31	15	16	18

B. Η ηλεκτρονική δομή ενός στοιχείου είναι 2.8.8.1. Είναι γνωστό επίσης ότι στον πυρήνα του περιέχονται 20 νετρόνια. Ο ατομικός του αριθμός είναι 19 και ο μαζικός του αριθμός είναι 39 ( 0,5μ. )

### Ερώτηση 2

Δίνετε το στοιχείο X που έχει μαζικό αριθμό 19 και ατομικό αριθμό 9.

α) Να βρείτε τον αριθμό των πρωτονίων και των νετρονίων του στοιχείου X ( 1μ. )  
Z=9 άρα έχει 9 πρωτόνια .Επειδή ο μαζικός αριθμός είναι 19 άρα τα πρωτόνια και τα νετρόνια μαζί είναι 19, όμως τα πρωτόνια είναι 9, επομένως τα νετρόνια θα είναι 10.

β) Να γράψετε την ηλεκτρονική δομή του στοιχείου X. ( 1μ. )  
Το στοιχείο X έχει 9 πρωτόνια άρα και 9 ηλεκτρόνια. Η ηλεκτρονική δομή του θα είναι : 2.7.

γ) Να γράψετε την ομάδα και την περίοδο του Περιοδικού Πίνακα στην οποία βρίσκεται το στοιχείο X. ( 1μ. )

Το στοιχείο X θα βρίσκεται στην VIIA ομάδα και στην 2<sup>η</sup> περίοδο.

δ) Να χαρακτηρίσετε το είδος του ιόντος που μπορεί να σχηματίσει το στοιχείο X και να δηλώσετε το φορτίο που θα έχει. ( 1μ. )

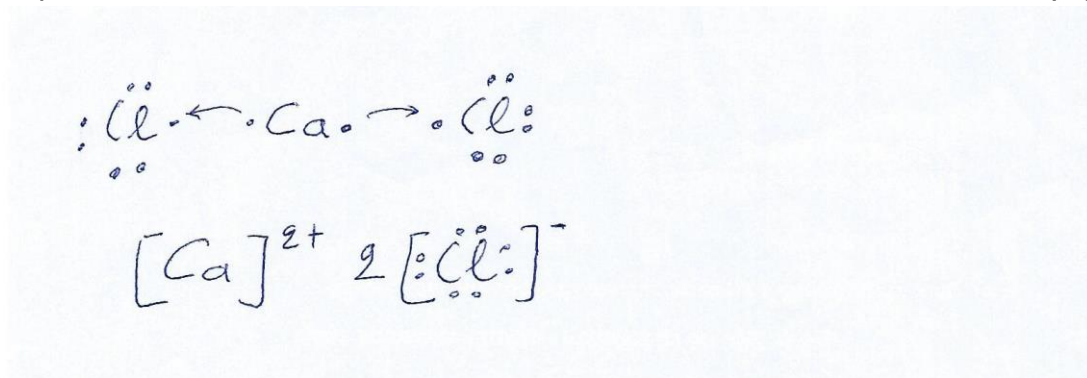
Το στοιχείο X επειδή βρίσκεται στην VIIA ομάδα είναι αλογόνο και αμέταλλο άρα έχει την τάση να αποβάλλει ηλεκτρόνια και να μετατρέπεται σε ανιόν με φορτίο (-1)

ε) Να αναφέρετε το είδος του δεσμού που θα σχηματίσει το στοιχείο X με το νάτριο (<sub>11</sub>Na), και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. ( 1μ. )

Το στοιχείο X είναι αμέταλλο. Το νάτριο έχει Z=11 άρα 11πρωτόνια και 11ηλεκτρόνια.Η ηλεκτρονική δομή του είναι :28.1 επομένως ανήκει στην IA ομάδα και είναι μέταλλο. Άρα θα σχηματίζουν μεταξύ τους ιοντικό δεσμό.

### Ερώτηση 3

α) Να δείξετε χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis) τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού μεταξύ του ασβεστίου  $_{20}\text{Ca}$  και του χλωρίου  $_{17}\text{Cl}$ . ( 2μ. )



β) να αναφέρετε το είδος του δεσμού που σχηματίζουν μεταξύ τους τα δύο παραπάνω στοιχεία και να εξηγήσετε την απάντησή σας. ( 1μ. )

Το ασβέστιο Ca έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα ,άρα είναι μέταλλο  
Το χλώριο Cl έχει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα, άρα είναι άμεταλλο  
Επομένως ο δεσμός ανάμεσα τους θα είναι ιοντικός.

γ) να γράψετε για την ένωση που σχηματίζεται μεταξύ του ασβεστίου  $_{20}\text{Ca}$  και του χλωρίου  $_{17}\text{Cl}$ .

- Τον χημικό τύπο:  $\text{CaCl}_2$  ( 0,5μ. )
- Το όνομα: **χλωριούχο ασβέστιο** ( 0,5μ. )
- Δύο (2) φυσικές ιδιότητες που αναμένεται να έχει: ( 1μ. )

Έχει υψηλό σημείο τήξεως.

Στερεό κρυσταλλικό.

### Ερώτηση 4

A. Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παρακάτω δηλώσεις ως **ορθή (Ο)** ή **λανθασμένη (Λ)** και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α) Ποσότητα 3 ανθρακικού ασβεστίου,  $\text{CaCO}_3$ , έχει την ίδια μάζα με 3mol ανθρακικού νατρίου,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . ( 2μ. )

ΛΑΘΟΣ

$$\text{Mr}(\text{CaCO}_3) = \text{Ar}_{\text{Ca}} + \text{Ar}_{\text{C}} + 3\text{Ar}_{\text{O}} = 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100$$

$$\text{Mr}(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2 \cdot \text{Ar}_{\text{Na}} + \text{Ar}_{\text{C}} + 3\text{Ar}_{\text{O}} = 2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16 = 46 + 12 + 48 = 106$$

1mol ζυγίζει Mr g. Άρα λόγω διαφορετικού Mr, τα 3 mol θα έχουν διαφορετική μάζα.

β) Τα 11,2 L μονοξειδίου του αζώτου, NO, περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων με τα 11,2 L διοξειδίου του θείου, SO<sub>2</sub>, σε STP συνθήκες. ( 2μ. )

**ΣΩΣΤΗ**

1mol χημικής ουσίας περιέχει N<sub>A</sub> μόρια και καταλαμβάνει όγκο 22,4 L. Άρα ίσοι όγκοι (11,2 L) μονοξειδίου του αζώτου, NO και διοξειδίου του θείου, SO<sub>2</sub> θα περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων.

Β. Να γράψετε τον ατομικό αριθμό, του στοιχείου που βρίσκεται στην τρίτη περίοδο και στην VIA ομάδα του Περιοδικού Πίνακα; ( 1μ. )

Το στοιχείο βρίσκεται στην Τρίτη περίοδο άρα έχει τα ηλεκτρόνια του κατανεμημένα σε τρεις στιβάδες. Το στοιχείο βρίσκεται στην VIA ομάδα, άρα έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Επομένως η ηλεκτρονική του δομή θα είναι : 2.8.6. Το στοιχείο μας έχει 16 ηλεκτρόνια ,16 πρωτόνια άρα ατομικό αριθμό 16.

### **ΜΕΡΟΣ Β΄: Ερωτήσεις 5-7**

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις 5 - 7.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

#### **Ερώτηση 5**

Α. Δίνονται οι παρακάτω ενώσεις:

( 4μ. )



Να χαρακτηρίσετε την κάθε ένωση ως:

Ιοντική ή πολική (πολωμένη) ομοιοπολική ή απολική (μη πολωμένη) ομοιοπολική.

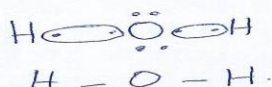
NH<sub>3</sub> : πολική ομοιοπολική

MgF<sub>2</sub> : Ιοντική

HCl : πολική ομοιοπολική

N<sub>2</sub> : απολική ομοιοπολική

**Β. α)** Να δείξετε χρησιμοποιώντας τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας (σύμβολα Lewis) τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού μεταξύ του υδρογόνου  ${}_1\text{H}$  και του οξυγόνου  ${}_8\text{O}$ . ( 2μ. )



**β)** να αναφέρετε το είδος του δεσμού που σχηματίζουν μεταξύ τους τα δύο παραπάνω στοιχεία και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. ( 1μ. )

Το υδρογόνο  ${}_1\text{H}$  έχει ηλεκτρονική δομή :1 επομένως είναι αμέταλλο.  
Το οξυγόνο  ${}_8\text{O}$  έχει ηλεκτρονική δομή :2.6 επομένως είναι αμέταλλο.  
Άρα ο δεσμός μεταξύ δύο αμετάλλων θα είναι ομοιοπολικός και μάλιστα επειδή τα αμέταλλα θα είναι διαφορετικά θα είναι πολωμένος ομοιοπολικός.

**Γ.** Να γράψετε αν είναι σωστή ή λανθασμένη η κάθε μια από τις παρακάτω δηλώσεις και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. ( 3μ. )

**α)** Το στοιχείο  ${}_{16}\text{X}$  σχηματίζει μόνο ομοιοπολικούς δεσμούς.

ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ. Το στοιχείο  ${}_{16}\text{X}$  έχει ηλεκτρονική δομή :2.8.6 ,άρα είναι αμέταλλο. Αφού είναι αμέταλλο, τότε με κάποιο αμέταλλο θα ενώνεται με ομοιοπολικό δεσμό ,ενώ με κάποιο μέταλλο θα ενώνεται με ιοντικό δεσμό.

**β)** Το στοιχείο  ${}_{12}\text{Mg}$  ανήκει στην ομάδα των αλκαλίων.

ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ. Το στοιχείο  ${}_{12}\text{Mg}$  έχει ηλεκτρονική δομή :2.8.2,επειδή έχει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα θα ανήκει στην IIA ομάδα δηλαδή στην ομάδα των αλκαλικών γαιών.

**γ)** Υδατικό διάλυμα ζάχαρης 30%w/w σημαίνει ότι σε 70g νερού είναι διαλυμένα 30g ζάχαρης.

ΣΩΣΤΗ. Υδατικό διάλυμα ζάχαρης 30%w/w σημαίνει ότι: σε 100 g διαλύματος (ζαχαρόνευ) είναι διαλυμένα 30g ζάχαρης. Επομένως στο παραπάνω διάλυμα θα υπάρχουν 70g νερού.

### Ερώτηση 6

**A.** Δίνονται οι παρακάτω ενώσεις από (i) έως (xi) : ( 6μ. )

- |                                |                              |                                    |                                  |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| (i) $\text{CH}_4$              | (ii) $\text{CH}_3\text{-OH}$ | (iii) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ | (iv) $\text{C}_5\text{H}_{12}$   |
| (v) $\text{CH}\equiv\text{CH}$ | (vi) $\text{CaCO}_3$         | (vii) $\text{CH}_3\text{-CH=O}$    | (viii) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ |
| (ix) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ | (x) $\text{CO}$              | (xi) $\text{C}_4\text{H}_6$        |                                  |

- α) Ποιες είναι ανόργανες; **(vi), (x)**  
 β) Ποιες είναι ακόρεστες; **(iii), (v), (viii), (xi)**  
 γ) Ποιες είναι αλκάνια; **(i), (iv), (ix)**  
 δ) Ποιες είναι αλκένια; **(iii), (viii),**  
 ε) Να ονομάσετε τις ενώσεις: **(i), (iii) και (viii)**  
     **(i) =μεθάνιο**  
     **(iii) =προπένιο**  
     **(viii) =αιθένιο**

**B.** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους (Σ.Τ.) των οργανικών ενώσεων με βάση

τις παρακάτω πληροφορίες:

**( 4μ. )**

α) Υδρογονάνθρακας με μοριακό τύπο  $C_3H_8$ .



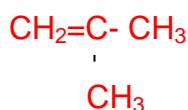
β) Αλκίνιο με τέσσερα (4) άτομα υδρογόνου.



γ) Κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη με δύο (2) άτομα άνθρακα.



δ) Αλκένιο με τρία (3) άτομα άνθρακα σε ευθεία αλυσίδα και ένα άτομο άνθρακα σε διακλάδωση.



### **Ερώτηση 7**

**A.** Μεταφέρουμε σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες μικρή ποσότητα ιωδίου ( $I_2$ ) και στη συνέχεια προσθέτουμε στον πρώτο 3-4mL αποσταγμένου νερού και στον δεύτερο 3-4mL πετρελαίου και ανακινούμε τους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες. Αφήνουμε το περιεχόμενο του σωλήνα να ηρεμήσει. Να γράψετε τις αναμενόμενες παρατηρήσεις και να τις εξηγήσετε με συντομία.

**( 3μ. )**

**Στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει νερό και ιώδιο το ιώδιο δεν διαλύεται και συνεχίζουμε να έχουμε ένα άχρωμο υγρό(νερό) ,στον δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει πετρέλαιο και ιώδιο παρατηρούμε το σχηματισμό κόκκινου διαλύματος. Παρατηρούμε ότι το ιώδιο δε διαλύεται στο νερό, ενώ διαλύεται στο πετρέλαιο.Το κρυσταλλικό ιώδιο είναι μη πολικό στοιχείο. Το νερό είναι πολική ένωση και το πετρέλαιο μη πολική. Άρα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα όμοια διαλύουν όμοια.**

**B.** Στο εργαστήριο της Χημείας υπάρχουν δύο δοχεία που περιέχουν χλωριούχο ασβέστιο και χλωριούχο νάτριο αλλά χάθηκαν οι ετικέτες.

α) Να εισηγηθείτε μια μέθοδο με την οποία μπορούμε να ταυτοποιήσουμε το περιεχόμενο του κάθε δοχείου.

**( 0,5μ. )**

**πυροχημική ανίχνευση των μετάλλων.**

**β)** Να αναφέρετε τις παρατηρήσεις που θα μας βοηθήσουν στην ταυτοποίηση του περιεχομένου του κάθε δοχείου. ( 1μ. )

Παίρνουμε ένα σύρμα χρωμονικελλίνης, αφού το καθαρίσουμε και το πυρώσουμε παίρνουμε μικρή ποσότητα από το ένα στερεό άλας και το πλησιάζουμε στην άκρη του αναμμένου λύχνου. Αν η φλόγα χρωματιστεί κίτρινη τότε το άλας ήταν το χλωριούχο νάτριο, Αν η φλόγα χρωματιστεί κεραμιδί, τότε το άλας ήταν το χλωριούχο ασβέστιο.

**Γ.** Παρακάτω περιγράφετε η διαδικασία που ακολούθησε ένας μαθητής για την παρασκευή 100ml διαλύματος NaOH 2M.

Ζύγισε σε ύαλο ωρολογίου, με ζυγό ακριβείας, την ποσότητα του NaOH που είχε υπολογίσει και το διέλυσε σε μικρή ποσότητα αποσταγμένου νερού. Αμέσως μετά τη διάλυση του στερεού μετέφερε το διάλυμα, με τη βοήθεια του χωνιού και γυάλινης ράβδου, σε ογκομετρική φιάλη των 100ml και συμπλήρωσε με αποσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή.

**α)** Να υπολογίσετε την ποσότητα του στερεού NaOH που πρέπει να ζυγίσει στην ύαλο ωρολογίου. ( 1μ. )

$$Mr = Ar Na + Ar O + Ar H = 23 + 16 + 1 = 40$$

Στα 1000mL διαλύματος περιέχονται 2 mol NaOH

Στα 100mL διαλύματος περιέχονται x mol NaOH

$$X = 0,2 \text{ mol NaOH}$$

1 mol NaOH ζυγίζει 40g

0,2 mol NaOH ζυγίζουν xg

$$X = 8g$$

**β)** Να αναφέρετε ένα λάθος και μία παράλειψη που έκανε ο μαθητής κατά την παραπάνω παρασκευή του διαλύματος NaOH 2M. ( 1μ. )

Λάθος: Αμέσως μετά τη διάλυση του στερεού το μετέφερε στην ογκομετρική φιάλη, ενώ έπρεπε να περιμένει μέχρι να κρυώσει, γιατί η διάλυση του NaOH στο νερό είναι εξώθερμη διάλυση.

Παράλειψη : Έπρεπε να ξεπλύνει σχολαστικά την ύαλο ωρολογίου, το ποτήρι ζέσεως, τη ράβδο και το χωνί για ποσοτική μεταφορά και των στερεών και των υγρών.

**Δ.** Ένα αλκάνιο έχει σχετική μοριακή μάζα  $M_r=58$ .

**α)** Να γράψετε το μοριακό τύπο του αλκανίου.

Να φαίνεται η σκέψη σας.

( 1,5μ. )

Ο Γ.Μ.Τ. των αλκανίων είναι:  $C_nH_{2n+2}$

$$M_r = n \cdot ArC + (2n+2) \cdot ArH = n \cdot 12 + (2n+2) \cdot 1$$

$$58 = 14n + 2$$

$$14n = 56$$

$$n = 4$$

Μοριακός τύπος του αλκανίου:  $C_4H_{10}$

**β)** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των αλκανίων που αντιστοιχούν στον παραπάνω μοριακό τύπο και να τους ονομάσετε κατά IUPAC. ( 2μ. )

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$  βουτάνιο

$CH_3-CH_2-CH_3$  μέθυλο προπάνιο

$CH_3$

**ΜΕΡΟΣ Γ΄:** Να απαντήσετε στην ερώτηση 8.

Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δεκαπέντε (15) μονάδες.

### Ερώτηση 8

**A.** Να υπολογίσετε τη μοριακότητα (συγκέντρωση) ενός διαλύματος

υδροξειδίου του νατρίου (NaOH), περιεκτικότητας 4%w/v.

( 2μ. )

$$M_r(NaOH) = Ar Na + Ar O + Ar H = 23 + 16 + 1 = 40$$

1mol NaOH ζυγίζει 40g

xmol NaOH ζυγίζουν 4g

$$x = 0,1 \text{ mol}$$

Σε 100mL διαλύματος περιέχονται 4 g ή 0,1mol NaOH

Σε 1000mL διαλύματος περιέχονται xmol NaOH

$$X = 1 \text{ mol ή } 1 \text{ M}$$

**B.** Πόσο όγκο καταλαμβάνουν  $3,01 \cdot 10^{23}$  μόρια αζώτου ( $N_2$ ), σε συνθήκες STP και ποια η μάζα τους; ( 5μ. )

$$M_r(N_2) = 2 \cdot 14 = 28$$

1mol  $N_2$  ζυγίζει 28 g ,έχει  $6,02 \cdot 10^{23}$  μόρια και καταλαμβάνει όγκο 22,4L



χ g έχουν  $3,01 \cdot 10^{23}$  μόρια και καταλαμβάνουν όγκο ψL

$x = 14 \text{ g}$

$$\psi = 11,2L$$

Γ. Δίνεται το πιο κάτω τμήμα του Περιοδικού Πίνακα (Π.Π.). Τα γράμματα αντιπροσωπεύουν τα χημικά σύμβολα των στοιχείων. Αφού μελετήσετε το παρακάτω τμήμα του Π.Π. να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

( 5μ. )

[illegible]

α) Το πρώτο ευγενές αέριο

B

β) Ποιο γράμμα αντιστοιχεί στο μαγνήσιο με ατομικό αριθμό 12;

 $\Phi$ 

γ) Να γράψετε δύο αλκάλια

Λ και Ψ

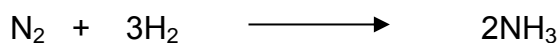
δ) Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του T;

19

ε) Ποιο στοιχείο (γράμμα) βρίσκεται στη 2<sup>η</sup> ομάδα και στην 4<sup>η</sup> περίοδο

M

**Δ.** Δίνεται η παρακάτω χημική εξίσωση:



Να υπολογίσετε :

Πόσα mol  $H_2$  απαιτούνται για την παραγωγή 2,24L  $NH_3$  μετρημένα σε STP συνθήκες, όταν το  $H_2$  αντιδράσει με περίσσεια  $N_2$ ;

( 3μ. )

1mol  $\text{NH}_3$  καταλαμβάνει όγκο 22,4L

χmol NH<sub>3</sub> καταλαμβάνει όγκο 2,24L

$$x = 0,1 \text{ mol NH}_3$$

Από τη χημική εξίσωση φαίνεται:

Απαιτούνται 3 mol  $H_2$  για την παραγωγή 2 mol  $NH_3$

Απαιτούνται  $x$  mol  $H_2$  για την παραγωγή 0,1 mol  $NH_3$

$x = 0,15$  mol  $H_2$

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**ΟΙ ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΕΣ**

Αντωνία Ντιλούδη

Γεωργία Γυρνά