

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

**ΘΕΜΑ Α**

A1. γ

A2. β

A3. α

A4. γ

A5. γ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.**

α) Το F έχει δομή:  $1s^2, 2s^2, 2p^5$  και το Cl:  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$ . Άρα μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έχει το Cl, με συνέπεια ο δεσμός του με το H να είναι ασθενέστερος οπότε αυτό αποσπάται ευκολότερα, έτσι ισχυρότερο οξύ είναι το HBr.

Ο P έχει δομή:  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3$  και το S:  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$ . Άρα ηλεκτραρνητικότερο είναι το S με συνέπεια να πολώνει περισσότερο το δεσμό του με το H οπότε αυτό αποσπάται ευκολότερα, έτσι ισχυρότερο οξύ είναι το H<sub>2</sub>S.

β) HCl < HF, τα μόρια του HF σχηματίζουν δεσμούς H ενώ τα μόρια του HCl διπόλου διπόλου

PH<sub>3</sub> < H<sub>2</sub>S, τα μόρια του H<sub>2</sub>S ισχυρότερες δυνάμεις διπόλου - διπόλου καθώς το S είναι πιο ηλεκτραρνητικό από το P και τα μόρια H<sub>2</sub>S είναι πιο πολικά.

**B2.**

α) Η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier την ενδόθερμη κατεύθυνση, άρα η ισορροπία μετατοπίζεται αριστερά και η [NH<sub>3</sub>] μειώνεται.

β) Το HCl εξουδετερώνει μέρος της ποσότητας της NH<sub>3</sub> οπότε σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier το σύστημα θα προσπαθήσει να την αναπληρώσει, ωστόσο η μεταβολή δεν αναιρείται πλήρως, οπότε η [NH<sub>3</sub>] μειώνεται.

γ) Η προσθήκη καταλύτη δεν επηρεάζει την ισορροπία, κατά συνέπεια ούτε και την [NH<sub>3</sub>].

δ) Με την προσθήκη, η [NH<sub>3</sub>] αυξάνεται και παρότι το σύστημα θα προσπαθήσει να αναιρέσει τη μεταβολή αυτό δε θα συμβεί άρα η [NH<sub>3</sub>] αυξάνεται.

### B3.

α) Το A ανήκει στον τομέα s και στη 17<sup>η</sup> ομάδα, ενώ το B στον τομέα p και στη 2<sup>η</sup> ομάδα του Π.Π.  
A: 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>, 2p<sup>6</sup>, 3s<sup>2</sup>, 3p<sup>5</sup> άρα Z=17. B: 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>, 2p<sup>6</sup>, 3s<sup>2</sup> άρα Z=12.

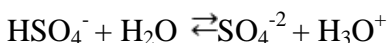
β) Το στοιχείο A έχει δραστικότερο πυρηνικό φορτίο με αποτέλεσμα να έλκει ισχυρότερα τα ηλεκτρόνια σθένους, οπότε απαιτείται περισσότερη ενέργεια για να τα αποσπάσουμε, έτσι το A έχει μεγαλύτερη ενέργεια ιονισμού.

γ) Διαθέτει 2 ηλεκτρόνια τα οποία είναι τα: (2,1, -1, +1/2), (2,1,-1, -1/2).

δ) Για pH < pKa-1=8 το χρώμα του δ/τος γίνεται κίτρινο, ενώ για pH > pKa+1=10 γίνεται μπλε.



Το B ως αλκαλική γαία, σχηματίζει ισχυρές βάσεις οπότε το B<sup>+2</sup> είναι εξαιρετικά ασθενές και πρακτικά δεν αντιδρά με νερό. Αντίθετα έχουμε :



( η αντίδραση  $\text{HSO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{OH}^-$  δεν μπορεί να γίνει επειδή ο πρώτος ιονισμός του H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> είναι μονόδρομος)

Άρα το δ/μα χρωματίζεται κίτρινο.

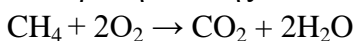
### B4.

α)

- Η ενέργεια ενός ηλεκτρονίου εξαρτάται γενικά, από την απόστασή του από τον πυρήνα (κύριος κβαντικός αριθμός) και από τις διηλεκτρονιακές απώσεις (αζιμουθιακός κβαντικός αριθμός). Στο δεδομένο ιόν υπάρχει μόνο ένα ηλεκτρόνιο οπότε η ενέργειά του εξαρτάται μόνο από την απόστασή του από τον πυρήνα.
- Ο ιονισμός των ισχυρών οξέων είναι μονόδρομος άρα δεν επηρεάζεται από τη μεταβολή θερμοκρασίας, έτσι το pH δε θα αλλάξει. Αντίθετα, η κλίμακα του pH καθορίζεται από τον αυτοιονισμό του νερού και την Kw, η οποία μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία. Έτσι, από τη σχέση  $\text{pH} + \text{pOH} = \text{pKw}$ , προκύπτει ότι θα μεταβληθεί το pOH.

β) Σωστό: iv

Αντίδραση Καύσης:

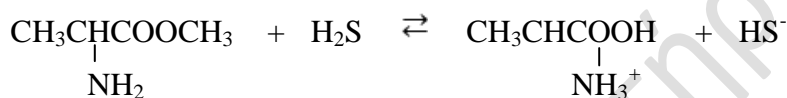
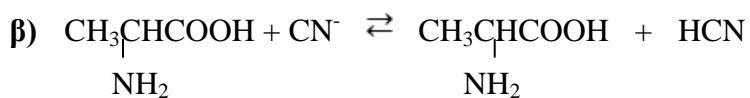
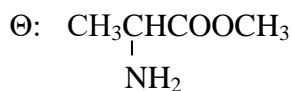
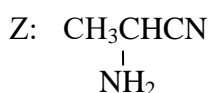
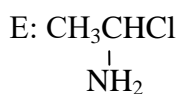
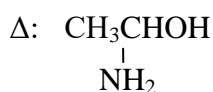
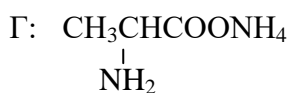
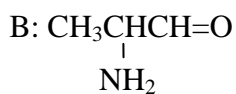
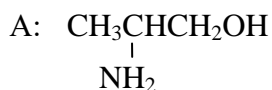


Αξιοποιώντας τις πρότυπες ενθαλπίες σχηματισμού των CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O και εφαρμόζοντας τους νόμους Lavoisier-Laplace και Hess:

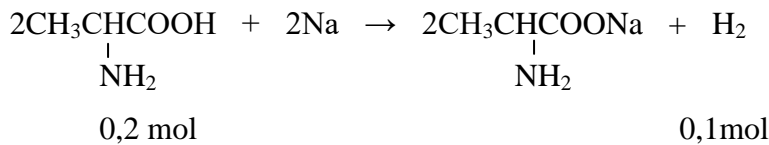
$$\text{Προκύπτει: } \Delta H^{\circ}_c(\text{CH}_4) = 2\Delta H^{\circ}_f(\text{H}_2\text{O}) + \Delta H^{\circ}_f(\text{CO}_2) - \Delta H^{\circ}_f(\text{CH}_4)$$

### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1. α)



γ) i. αλανίνη:  $n = m/M_r = 17,8/89 \text{ mol} = 0,2 \text{ mol}$



$$V = n V_m = 0,1 \text{ mol} \cdot 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 2,24 \text{ L}$$

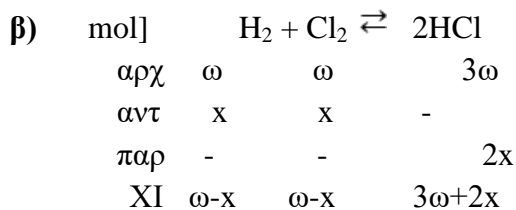
ii. Η περιοχή pH αλλαγής χρώματος αυτού του δείκτη είναι:  $4 < \text{pH} < 6$

Το  $\text{CH}_3\text{CHCOONa}$ , λόγω των βασικών του ομάδων, δίνει βασικό pH δηλαδή  $\text{pH} > 7 > 6$  άρα θα

επικρατήσει το χρώμα της βασικής μορφής του δείκτη. Συνεπώς το διάλυμα θα έχει κίτρινο χρώμα.

Γ2.

α) 
$$K_c = \frac{[\text{HCl}]^2}{[\text{H}_2][\text{Cl}_2]} = \frac{\left(\frac{3\omega}{V}\right)^2}{\left(\frac{\omega}{V}\right)^2} = 9 < 16$$
 άρα η Θ.Χ.Ι μετατοπίζεται προς τα δεξιά



$$K_c = \frac{(3\omega + 2x)^2}{(\omega - x)^2} = 16 \Rightarrow \omega = 6x$$

$$\alpha = \frac{2x}{2\omega} = \frac{2x}{12x} = \frac{1}{6}$$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{4 \cdot 10^4}{0,082 \cdot 400} \text{ mol} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow \omega - x + \omega - x + 3\omega + 2x = 0,5 \Rightarrow 5\omega = 0,5 \Rightarrow \omega = 0,1 \text{ mol}$$

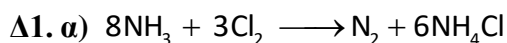
γ)

$$u = -\frac{\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{x}{\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{6}} = 0,005 \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$$

δ. Ανά 1 mol  $\text{H}_2$  εκλύονται  $\Delta H$

Ανά  $0,1/6$  mol  $\text{H}_2$  εκλύονται 2kJ Άρα  $\Delta H = -120 \text{ kJ}$

### ΘΕΜΑ Δ



β) Οξειδωτικό:  $\text{Cl}_2$ . Αναγωγικό:  $\text{NH}_3$ .

γ) Το Cl ανάγεται από το 0 στο -1. Το N οξειδώνεται από το -3 στο 0.

Δ2. α) Στην αρχή της ογκομέτρησης:

| (M)   | NH <sub>4</sub> Cl | → | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | + | Cl <sup>-</sup> |
|-------|--------------------|---|------------------------------|---|-----------------|
| Αρχικ | C                  |   | -                            |   | -               |
| ά     |                    |   |                              |   |                 |
| Τελικ | -                  |   | C                            |   | C               |
| ά     |                    |   |                              |   |                 |

Το NH<sub>4</sub><sup>+</sup> αντιδρά με το νερό και δίνει οξζώνια:

| (M)     | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | + | H <sub>2</sub> O | ⇌ | NH <sub>3</sub> | + | H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> |
|---------|------------------------------|---|------------------|---|-----------------|---|-------------------------------|
| Αρχικά  | C                            |   |                  |   | -               |   | -                             |
| Αντ/Παρ | x                            |   |                  |   | x               |   | x                             |
| Τελικά  | C-x                          |   |                  |   | x               |   | x                             |

$$K_a \cdot K_b = K_w \Rightarrow K_a \cdot 10^{-5} = 10^{-14} \Rightarrow K_a = 10^{-9} \text{ και } \text{pH} = 5 \Rightarrow x = 10^{-5} \text{ M.}$$

$$K_a = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{x \cdot x}{C-x} \Rightarrow 10^{-9} = \frac{10^{-5} \cdot 10^{-5}}{C} \Rightarrow C = 0,1 \text{ M}$$

β) Τα mol του NH<sub>4</sub>Cl στην αρχή της ογκομέτρησης είναι:  $n = C \cdot V = 0,1 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ . Έστω ότι θα προστεθούν n mol NaOH μέχρι το pH να γίνει 9.

| (mol)  | NH <sub>4</sub> Cl       | + | NaOH | → | NH <sub>3</sub> | + | NaCl | + | H <sub>2</sub> O |
|--------|--------------------------|---|------|---|-----------------|---|------|---|------------------|
| Αρχικά | 2 · 10 <sup>-3</sup>     |   | n    |   | -               |   | -    |   |                  |
| Αντ/Πα | -n                       |   | -n   |   | n               |   | n    |   |                  |
| ρ      |                          |   |      |   |                 |   |      |   |                  |
| Τελικά | 2 · 10 <sup>-3</sup> - n |   | 0    |   | n               |   | n    |   |                  |

Στο τέλος της αντίδρασης θα υπάρχει ρυθμ. διάλυμα με pH = 9. Επομένως θα είναι:

$$K_b = \frac{C_{\text{ολ}} \cdot [\text{OH}^-]}{C_{\text{βασ}}} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{C_{\text{ολ}} \cdot 10^{-5}}{C_{\text{βασ}}} \Rightarrow C_{\text{βασ}} = C_{\text{ολ}} \Rightarrow \frac{n}{V} = \frac{2 \cdot 10^{-3} - n}{V} \Rightarrow n = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

Ο όγκος του NaOH που προστέθηκε θα είναι:

$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 0,1 = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{V} \Rightarrow V = 10 \cdot 10^{-3} \text{ L}$  ή 10 mL, οπότε ο όγκος του διαλύματος εκείνη τη στιγμή θα είναι  $20 + 10 = 30 \text{ mL}$ .

**Δ3.** Κατάλληλος δείκτης η θυμολοφθαλεΐνη, καθώς η περιοχή αλλαγής της περιλαμβάνει το ισοδύναμο σημείο.

**Δ4.**  $C < C_{\text{πραγμ}}$ . Η ογκομέτρηση θα σταματήσει πριν το ισοδύναμο σημείο, οπότε θα προσδιοριστεί μικρότερος  $V_{\text{IS}}$  από τον πραγματικό.

**Δ5.** Τα mol του  $\text{NH}_4\text{Cl}$  που περιέχει το αρχικό διάλυμα  $\Delta_1$  θα είναι:

$$n = C \cdot V = 0,1 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 10^{-2} \text{ mol}$$

Με βάση τη στοιχειομετρία της αντίδρασης (1):

3 mol  $\text{Cl}_2$  παράγουν 6 mol  $\text{NH}_4\text{Cl}$

x; mol παράγουν  $10^{-2}$  mol

οπότε τα mol  $\text{Cl}_2$  θα είναι  $5 \cdot 10^{-3}$  mol και ο όγκος σε str θα είναι:  $V = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 22,4 = 0,112 \text{ L}$ .

Λαζαράκη Μαντζαβίνου Μυρτώ

Ροδίτου Ευτυχία

Στεργιόπουλος Δημήτρης

Φράγκος Απόστολος

Χουλιάρη Ανθή