

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ  
ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)**

**ΘΕΜΑ Α**

Για τις ερωτήσεις Α1 μέχρι Α5 να γράψετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση δίπλα στον αριθμό της ερώτησης.

**Α1.** Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο στη θεμελιώδη κατάσταση που έχουν κβαντικούς αριθμούς  $n=3$  και  $m_l=0$  είναι:

- α. 18
- β. 3
- γ. 6
- δ. 8

**Α2.** Ο νόμος ταχύτητας μιας αντίδρασης έχει τη μορφή:  $v = k \cdot [\text{NO}_2^-] \cdot [\text{I}^-] \cdot [\text{H}^+]^2$ . Η ταχύτητα της αντίδρασης αυτής μπορεί να τριπλασιαστεί:

- α. Αν τριπλασιάσουμε τις τιμές και των τριών συγκεντρώσεων του νόμου της ταχύτητας
- β. Αν τριπλασιάσουμε μόνο τη  $[\text{I}^-]$
- γ. Αν τριπλασιάσουμε μόνο τη  $[\text{H}^+]$
- δ. Αν τριπλασιάσουμε τη  $[\text{NO}_2^-]$  και τη  $[\text{I}^-]$  και παράλληλα υποτριπλασιάσουμε τη  $[\text{H}^+]$

**Α3.** Σε μια ένωση του C του τύπου  $\text{CHX}_3$ , ο αριθμός οξείδωσης του C είναι +2, επομένως:

- α. το X είναι πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο από τον C
- β. το X είναι λιγότερο ηλεκτραρνητικό στοιχείο από τον C
- γ. το στοιχείο X έχει αριθμό οξείδωσης ίσο με +3
- δ. το στοιχείο X έχει αριθμό οξείδωσης ίσο με -3

**A4.** Σακούλα (A) ημιπερατής μεμβράνης περιέχει υδατικό διάλυμα γλυκόζης 18% w/w και μέσα στη σακούλα αυτή βρίσκεται άλλη σακούλα (B) ημιπερατής μεμβράνης με υδατικό διάλυμα γλυκόζης 45% w/w. Οι δύο σακούλες βρίσκονται μέσα σε καθαρό νερό. Τι από τα παρακάτω θα συμβεί κατά την εξέλιξη του πειράματος;

- μόνο η σακούλα A θα αρχίσει να γεμίζει
- μόνο η σακούλα B θα αρχίσει να γεμίζει
- και οι δύο σακούλες A και B θα αρχίσουν να γεμίζουν
- και οι δύο σακούλες A και B θα αρχίσουν να αδειάζουν

**A5.** Στο μόριο της προπεάλης με συντακτικό τύπο  $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$ :

- Υπάρχουν 8 σ και 1 π δεσμοί και όλα τα άτομα άνθρακα έχουν υβριδισμό  $sp^2$
- Υπάρχουν 7 σ και 2 π δεσμοί και όλα τα άτομα άνθρακα έχουν υβριδισμό sp
- Υπάρχουν 7 σ και 2 π δεσμοί και όλα τα άτομα άνθρακα έχουν υβριδισμό  $sp^2$
- Υπάρχουν 8 σ και 1 π δεσμοί και όλα τα άτομα άνθρακα έχουν υβριδισμό sp

(5x5=25 μονάδες)

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Δίνονται τα παρακάτω ζεύγη ενώσεων:

- HCl, HF
- $\text{PH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$

Να εξετάσετε:

- ποια από τις δύο ενώσεις σε κάθε ζεύγος είναι το πιο ισχυρό οξύ σε υδατικό διάλυμα.
- ποια από τις δύο ενώσεις σε κάθε ζεύγος έχει μεγαλύτερο σημείο βρασμού.

Να αιτιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας.

Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: H:1, F: 9 , Cl:17, P:15, S:16.

(4 μονάδες)

**B2.** Σε δοχείο όγκου V και σε σταθερή θερμοκρασία  $\theta$  °C πραγματοποιείται η αμφίδρομη αντίδραση:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ,  $\Delta H = -90 \text{ kJ}$

Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η συγκέντρωση της αμμωνίας όταν πραγματοποιηθούν οι παρακάτω μεταβολές:

- α) αύξηση θερμοκρασίας, διατηρώντας τον όγκο του δοχείου σταθερό.
- β) προσθήκη μικρής ποσότητας αερίου HCl, διατηρώντας σταθερά τον όγκο του δοχείου και τη θερμοκρασία.
- γ) προσθήκη καταλύτη, διατηρώντας σταθερά τον όγκο του δοχείου και τη θερμοκρασία.
- δ) προσθήκη ποσότητας NH<sub>3</sub> διατηρώντας σταθερά τον όγκο του δοχείου και τη θερμοκρασία.

(6 μονάδες)

**B3.** Δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες για τα στοιχεία A και B τα οποία βρίσκονται στη θεμελιώδη κατάσταση.

Στοιχείο A : είναι το πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο της τρίτης (3ης) περιόδου του περιοδικού πίνακα.

Στοιχείο B : είναι επίσης στοιχείο της τρίτης (3ης) περιόδου του περιοδικού πίνακα και σχηματίζει βασικό οξείδιο, του τύπου BO.

- α) Να υπολογίσετε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων A, B καθορίζοντας παράλληλα τη θέση τους (τομέας - ομάδα) στον περιοδικό πίνακα.
- β) Να κατατάξετε τα στοιχεία A και B κατά αυξανόμενη ενέργεια ιοντισμού, αιτιολογώντας την απάντησή σας.
- γ) Πόσα ηλεκτρόνια με  $m_l = -1$  διαθέτει το στοιχείο B; Ποια είναι αυτά; (τετράδα κβαντικών αριθμών)
- δ) Το στοιχείο B σχηματίζει το αλάτι B(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, το οποίο διαλύουμε σε νερό και προσθέτουμε μια σταγόνα του δείκτη ΗΔ με  $pK_a=9$ , η όξινη μορφή του οποίου έχει κίτρινο χρώμα και η βασική του μορφή μπλε. Να εξηγήσετε τι χρώμα θα αποκτήσει το δ/μα στους 25<sup>0</sup>C.

(8 μονάδες)

**B4.**

α) Να εξηγήσετε για ποιο λόγο ισχύουν τα παρακάτω:

- i. Στο ιόν  ${}^2\text{He}^+$  το ηλεκτρόνιο έχει την ίδια ενέργεια στις υποστιβάδες 3s και 3p .
- ii. Η μεταβολή θερμοκρασίας, δεν θα επηρεάσει το pH δ/τος HCl αλλά θα μεταβάλλει το pOH.

(4 μονάδες)

β) Ποια από τις επόμενες εκφράσεις δίνει την πρότυπη ενθαλπία καύσης του CH<sub>4</sub>;

- i.  $\Delta H^{\circ}_f(\text{CH}_4) + \Delta H^{\circ}_f(\text{CO}_2) - 2\Delta H^{\circ}_f(\text{H}_2\text{O})$
- ii.  $\Delta H^{\circ}_f(\text{CO}_2) + 2\Delta H^{\circ}_f(\text{H}_2\text{O}) + \Delta H^{\circ}_f(\text{CH}_4)$
- iii.  $\Delta H^{\circ}_f(\text{CH}_4) + 2\Delta H^{\circ}_f(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H^{\circ}_f(\text{CO}_2)$
- iv.  $2\Delta H^{\circ}_f(\text{H}_2\text{O}) + \Delta H^{\circ}_f(\text{CO}_2) - \Delta H^{\circ}_f(\text{CH}_4)$

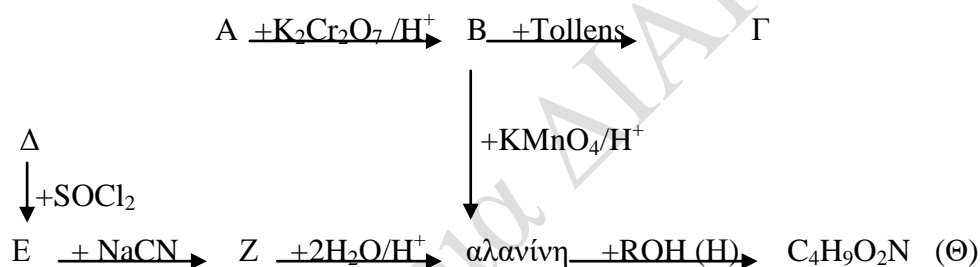
Να αιτιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας.

(3 μονάδες)

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η αλανίνη είναι ένα αμινοξύ με συντακτικό τύπο  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

α) Δίνονται οι παρακάτω αντιδράσεις οργανικών ενώσεων:



Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ

(μονάδες 8)

β) Να γράψετε τις 2 πρωτολυτικές αντιδράσεις (κατά Bronsted-Lowry), της αλανίνης με  $\text{CN}^-$  και  $\text{H}_2\text{S}$ .

(μονάδες 2)

γ) Σε ένα κενό δοχείο αναμειγνύουμε 17,8 g του παραπάνω αμινοξέος (αλανίνη) με περίσσεια μεταλλικού νατρίου Na και παράγεται οργανική ένωση Λ και αέριο Χ.

i. Να υπολογίσετε τον όγκο του αερίου που παράχθηκε, μετρημένο σε STP συνθήκες.

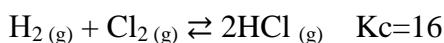
ii. Η οργανική ένωση Λ διαλύεται σε νερό και στο διάλυμα που προκύπτει προστίθενται λίγες σταγόνες του δείκτη ΗΔ με  $K_a=10^{-5}$  του οποίου η όξινη μορφή δίνει κόκκινο χρώμα και η βασική μορφή κίτρινο

χρώμα. Να προσδιορίσετε το χρώμα του διαλύματος.

Δίνεται  $Ar(H)=1$ ,  $Ar(C)=12$ ,  $Ar(N)=14$ ,  $Ar(O)=16$ ,  $k_w=10^{-14}$

(2x3=6μονάδες)

**Γ2.** Σε κενό κλειστό δοχείο σταθερού όγκου 4L προστίθενται  $\omega$  mol  $H_2$ ,  $\omega$  mol  $Cl_2$  και  $3\omega$  mol  $HCl$  που συμμετέχουν στην παρακάτω αμφίδρομη αντίδραση, καταλήγοντας σε χημική ισορροπία μετά από  $\frac{5}{6}$  min :



**α)** Να βρείτε προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπισθεί η θέση χημικής ισορροπίας.

**β)** Να υπολογίσετε την απόδοση της χημικής ισορροπίας που προκύπτει.

**γ)** Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα  $0 - \frac{5}{6}$  min αν η πίεση του μείγματος ισορροπίας στα τοιχώματα του δοχείου στους  $127^\circ C$  είναι 4,1 atm.

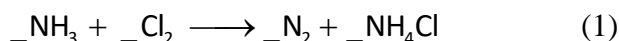
**δ)** Να υπολογίσετε την  $\Delta H$  της παραπάνω αντίδρασης αν γνωρίζετε πως από την αρχή μέχρι την αποκατάσταση της XI, απελευθερώθηκαν 2 kJ θερμότητας.

Δίνεται  $R=0,082\text{atm}\cdot\text{Lmol}^{-1}\text{K}^{-1}$

(2+2+3+2=9 μονάδες)

#### ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται η χημική αντίδραση:



**Δ1. α)** Να συμπληρώσετε τους συντελεστές της χημικής αντίδρασης (1).

**β)** Να προσδιορίσετε ποιο σώμα είναι οξειδωτικό και ποιο αναγωγικό.

**γ)** Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας με βάση τον ορισμό του οξειδωτικού και του αναγωγικού σώματος.

(2+2+2=6 μονάδες)

**Δ2.** Κάποια ποσότητα  $\text{NH}_3$  αντιδρά με την απαιτούμενη ποσότητα  $\text{Cl}_2$  με βάση την αντίδραση (1) και προκύπτει διάλυμα  $\text{NH}_4\text{Cl}$  όγκου 100 mL (διάλυμα  $\Delta_1$ ). Στη συνέχεια λαμβάνονται 20 mL από το διάλυμα  $\Delta_1$  και ογκομετρούνται με πρότυπο διάλυμα  $\text{NaOH}$  0,1 M με τη βοήθεια κατάλληλου δείκτη. Κατά την έναρξη της ογκομέτρησης το pH του διαλύματος είναι ίσο με 5, ενώ με την προσθήκη x mL πρότυπου διαλύματος το pH του ογκομετρούμενου διαλύματος έχει την τιμή 9.

**α)** Να βρεθεί η συγκέντρωση του  $\text{NH}_4\text{Cl}$  στο διάλυμα  $\Delta_1$ .

**β)** Να υπολογιστεί ο όγκος του ογκομετρούμενου διαλύματος όταν αυτό έχει  $\text{pH} = 9$ .

**(4+5 = 9 μονάδες)**

**Δ3.** Στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης βρέθηκε ότι το pH διαλύματος έχει την τιμή 10,3. Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο παρακάτω δείκτες είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση.

**(3 μονάδες)**

i. Κυανούν της βρωμοθυμόλης 6,0 - 7,6

ii. Θυμολοφθαλεΐνη 9,3 – 10,5.

**Δ4.** Αν στην παραπάνω ογκομέτρηση είχε χρησιμοποιηθεί ως δείκτης το ερυθρό της φαινόλης ( $\text{pK}_{\text{aH}} = 8$ ), η συγκέντρωση του  $\text{NH}_4\text{Cl}$  του διαλύματος  $\Delta_1$  θα είχε βρεθεί μεγαλύτερη ή μικρότερη από την πραγματική; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**(3 μονάδες)**

**Δ5.** Να υπολογίσετε τον όγκο (σε STP συνθήκες) του  $\text{Cl}_2$  που χρειάστηκε για την αντίδραση της αρχικής ποσότητας  $\text{NH}_3$  με βάση την αντίδραση (1).

**(4 μονάδες)**

Όλα τα διαλύματα έχουν θερμοκρασία 25 °C, όπου  $K_b(\text{NH}_3) = 10^{-5}$  και  $K_w = 10^{-14}$ . Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις προσεγγίσεις.

### **ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)**

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμία άλλη σημείωση.  
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

### **ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**Λαζαράκη Μαντζαβίνου Μυρτώ**

**Ροδίτου Ευτυχία**

**Στεργιόπουλος Δημήτρης**

**Φράγκος Απόστολος**

**Χουλιάρá Ανθή**