

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΠΤΑ (7)

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμιά από τις επόμενες ερωτήσεις.

A1. Στην ένωση $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCl}$ έχουν σχηματιστεί από επικάλυψη s ατομικών τροχιακών και sp^2 υβριδικών τροχιακών:

- α) ένα σ δεσμός
- β) δύο σ δεσμοί
- γ) τέσσερις σ δεσμοί
- δ) πέντε σ δεσμοί

A2. Σε δοχείο 1L εισάγονται 0,1mol O_2 και 0,1mol SO_3 , οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$. Ποια από τις επόμενες σχέσεις είναι οπωσδήποτε σωστή στην κατάσταση ισορροπίας;

- α) $[\text{SO}_2]=[\text{O}_2]=[\text{SO}_3]$
- β) $[\text{O}_2]<[\text{SO}_3]$
- γ) $[\text{SO}_3]<[\text{O}_2]$
- δ) $[\text{O}_2]=2\cdot[\text{SO}_3]$

A3. Η ατομική ακτίνα και η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_{11}\text{Na}$ είναι 186 pm και $496 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, αντίστοιχα. Με βάση τις πληροφορίες αυτές, η ατομική ακτίνα και η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του $_{12}\text{Mg}$ θα είναι αντίστοιχα:

- α) 240 pm και $1200 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- β) 86 pm και $398 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- γ) 235 pm και $523 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- δ) 160 pm και $737 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

A4. Το κυτταρόπλασμα στο εσωτερικό ενός ζωικού κυττάρου αντιστοιχεί σε μοριακό διάλυμα 0,15 Μ. Αν το ζωικό κύτταρο εισαχθεί σε:

- α) διάλυμα KCl 0,15 Μ, το κύτταρο θα συρρικνωθεί
- β) διάλυμα γλυκόζης 0,15 Μ, το κύτταρο θα συρρικνωθεί
- γ) διάλυμα γλυκόζης 0,2 Μ, το κύτταρο θα διογκωθεί
- δ) καθαρό νερό, δεν θα μεταβληθεί η μορφή του

A5. Σε υδατικό διάλυμα HNO_3 συγκέντρωσης 0,1 Μ προστίθεται υδατικό διάλυμα KNO_3 συγκέντρωσης 0,01Μ. Η συγκέντρωση των ιόντων NO_3^- στο διάλυμα που προκύπτει:

- α) Παραμένει σταθερή
- β) Αυξάνεται σε σχέση με το αρχικό διάλυμα HNO_3
- γ) Μειώνεται σε σχέση με το αρχικό διάλυμα HNO_3
- δ) Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε

(Μονάδες 5 x 5 = 25)

ΘΕΜΑ Β

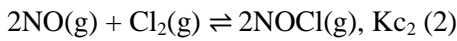
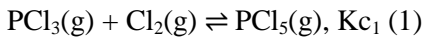
B1. Αν σε υδατικό διάλυμα NaF συγκέντρωσης c Μ, διαλυθεί επιπλέον ποσότητα NaF(s), χωρίς μεταβολή του όγκου του διαλύματος, να εξηγήσετε πώς μεταβάλλονται (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) τα παρακάτω μεγέθη:

- α) η $[\text{OH}^-]$ του διαλύματος
- β) ο βαθμός ιοντισμού του F^- μέσα στο νερό

Να θεωρήσετε ότι η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή και ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες (3+5=8)

B2. Δίνονται οι επόμενες χημικές ισορροπίες:



Ποια σχέση συνδέει τη σταθερά (K_c) της ισορροπίας, $\text{PCl}_5(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + 2\text{NOCl}(\text{g})$, με τις σταθερές K_{c1} και K_{c2} ;

A) $K_c = K_{c1} \cdot K_{c2}$

B) $K_c = K_{c2}/K_{c1}$

Γ) $K_c = K_{c1}/K_{c2}$

Να αιτιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

B3. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι τιμές για τις διπολικές ροπές (μ) και τα σημεία βρασμού (σ.β.) της αμμωνίας (NH_3) και της τριχλωραμίνης (NCl_3).

ΕΝΩΣΗ	ΔΙΠΟΛΙΚΗ ΡΟΠΗ	ΣΗΜΕΙΟ ΒΡΑΣΜΟΥ
NH_3	1,42 D	-33 °C
NCl_3	0,6 D	71 °C

α) Να περιγράψετε τα είδη των διαμοριακών δυνάμεων που αναπτύσσονται:

i. Ανάμεσα στα μόρια της αμμωνίας (NH_3)

ii. Ανάμεσα στα μόρια της τριχλωραμίνης (NCl_3)

β) Να εξηγήσετε γιατί η τριχλωραμίνη (NCl_3) έχει μεγαλύτερο σ.β.

Δίνονται: $A_{rH} = 1$, $A_{rN} = 14$, $A_{rCl} = 35,5$

(Μονάδες 6)

B4. Δίνονται τα παρακάτω οργανικά οξέα:

1. CH_3COOH , $\text{pK}_a = 4,75$ στους 25°C
2. Cl_3CCOOH , $\text{pK}_a = 0,51$ στους 25°C
3. ClCH_2COOH , $\text{pK}_a = 2,81$ στους 25°C
4. Cl_2CHCOOH , $\text{pK}_a = 1,29$ στους 25°C

α) Με βάση τις τιμές pK_a να ταξινομήσετε τα οξέα αυτά κατά σειρά αυξανόμενης ισχύος.

β) Με βάση τη μοριακή τους δομή και το επαγωγικό φαινόμενο να δικαιολογήσετε τη σειρά αυξανόμενης ισχύος.

γ) Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου X το οποίο ανήκει στην ίδια ομάδα του Περιοδικού Πίνακα με το ${}_{17}\text{Cl}$ και έχει μεγαλύτερη ηλεκτραρνητικότητα.

Δίνεται $Z_{\text{H}} = 1$, $Z_{\text{Cl}} = 17$

Να αιτιολογήσετε πλήρως τις απαντήσεις σας.

(Μονάδες 6)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Τα αέρια A και B αντιδρούν σύμφωνα με την εξίσωση $2\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{Γ}$ με αρχική ταχύτητα u_0 . Όταν στο δοχείο αντίδρασης εισάγονται αρχικά τριπλάσια ποσότητα από το B και η ίδια ποσότητα από το A, η αντίδραση αρχίζει με τριπλάσια ταχύτητα u_1 ενώ όταν οι αρχικές ποσότητες των A και B εισάγονται σε δοχείο διπλάσιου όγκου, η αντίδραση αρχίζει με υποτετραπλάσια ταχύτητα u_2 .

α) Να βρείτε την τάξη της αντίδρασης και να προτείνετε πιθανό μηχανισμό

β) 1mol A και $0,45\text{mol B}$ εισάγονται σε δοχείο σε ορισμένες σταθερές συνθήκες. Πόσες φορές θα μειωθεί η ταχύτητα της αντίδρασης, όταν έχει αντιδράσει η μισή ποσότητα του A;

(Μονάδες 4+2=6)

Γ2. Αναμιγνύουμε δύο υδατικά διαλύματα, ένα διάλυμα ασθενούς οξέος CH_3COOH $0,2\text{ M}$ ($\Delta 1$) όγκου 50 mL και ένα διάλυμα HCl $0,2\text{ M}$ ($\Delta 2$) όγκου 50 mL οπότε προκύπτει τελικό διάλυμα ($\Delta 3$). Να υπολογιστούν:

α) ο βαθμός ιοντισμού του CH_3COOH στο τελικό διάλυμα $\Delta 3$.

β) το pH στο τελικό διάλυμα $\Delta 3$.

Να θεωρηθούν οι γνωστές προσεγγίσεις. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-5}$. $\theta = 25^\circ\text{C}$

(Μονάδες 4+2=6)

Γ3. Στους $\theta^{\circ}\text{C}$, αέριο του τύπου AB_x διασπάται στα στοιχεία του A_2 και B_2 , σύμφωνα με την εξίσωση: $2\text{AB}_x(\text{g}) \rightleftharpoons \text{A}_2(\text{g}) + x\text{B}_2(\text{g})$

Η σταθερά της ισορροπίας έχει τιμή $K_c = 16$, στους $\theta^{\circ}\text{C}$.

α) Σε δοχείο (Δ_1) έχει αποκατασταθεί η παραπάνω ισορροπία στην οποία ισχύει: $[\text{AB}_x] = 0,2 \text{ M}$, $[\text{A}_2] = 0,02 \text{ M}$ και $[\text{B}_2] = 2 \text{ M}$. Να δείξετε ότι $x = 5$.

β) Σε άλλο δοχείο (Δ_2) όγκου 4 L εισάγονται ποσότητες από τα αέρια A_2 και B_2 και αποκαθίσταται η παραπάνω ισορροπία στους $\theta^{\circ}\text{C}$ στην οποία υπάρχουν ισομοριακές ποσότητες από τα τρία αέρια. Να υπολογιστούν:

i. οι αρχικές ποσότητες από τα αέρια A_2 και B_2 και

ii. οι ποσότητες των τριών αερίων στην ισορροπία.

γ) Σε τρίτο δοχείο (Δ_3) βρίσκονται σε ισορροπία $\alpha \text{ mol AB}_x$, $\beta \text{ mol A}_2$ και $\gamma \text{ mol B}_2$ και ισχύει: $\alpha + \beta + \gamma < 6$, στους $\theta^{\circ}\text{C}$. Μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου, χωρίς μεταβολή στη θερμοκρασία και παρατηρούμε ότι στη νέα ισορροπία υπάρχουν $2 \text{ mol AB}_x(\text{g})$, $2 \text{ mol A}_2(\text{g})$ και $2 \text{ mol B}_2(\text{g})$.

i. Να εξηγήσετε το είδος της μεταβολής στον όγκο (αύξηση ή μείωση).

ii. ii. Να υπολογίσετε τον τελικό όγκο του δοχείου.

δ) Στο δοχείο (Δ_3) στο οποίο συνυπάρχουν $2 \text{ mol AB}_x(\text{g})$, $2 \text{ mol A}_2(\text{g})$ και $2 \text{ mol B}_2(\text{g})$ σε ισορροπία, αυξάνουμε τη θερμοκρασία, υπό σταθερό όγκο και παρατηρούμε ότι στη νέα χημική ισορροπία ισχύει: $n_{\text{ολ}} = 6,5 \text{ mol}$. Να εξηγήσετε αν η διάσπαση του $\text{AB}_x(\text{g})$ είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.

(Μονάδες $4+3+3+3=13$)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Το H_2SO_4 παρασκευάζεται με διοχέτευση αερίου SO_3 σε νερό. Το αέριο SO_3 λαμβάνεται από την αντίδραση $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$. Σε κλειστό δοχείο όγκου $V = 40 \text{ L}$, σε σταθερή θερμοκρασία $T_1 \text{ K}$ διοχετεύουμε αέριο μίγμα που αποτελείται από SO_2 και O_2 . Στην ισορροπία βρίσκουμε ότι υπάρχουν 4 mol από κάθε αέριο.

Να υπολογίσετε:

α) Την K_c της αντίδρασης στους $T_1 \text{ K}$.

β) Τις ποσότητες SO_2 και O_2 που διοχετεύθηκαν αρχικά στο δοχείο.

γ) Την απόδοση της αντίδρασης.

(Μονάδες $2+6+3=11$)

Δ2. Αν στην ισορροπία διπλασιάσουμε την απόλυτη θερμοκρασία και ταυτόχρονα υποδιπλασιάσουμε και τον όγκο του δοχείου, παρατηρούμε ότι η πίεση του μίγματος τελικά τετραπλασιάζεται.



α) Να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

β) Να υπολογίσετε την σταθερά ισορροπίας της αντίδρασης $\text{SO}_2 (\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3 (\text{g})$ στη νέα θερμοκρασία.

(Μονάδες 5+4=9)

Δ3. Σε δοχείο όγκου 20 L διατηρώντας συνεχώς τη θερμοκρασία στους $T_1 \text{ K}$, εισάγονται 6 mol SO_3 , 4 mol SO_2 και 4 mol O_2 . Στη κατάσταση χημικής ισορροπίας ισχύει:

i. $\frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} < 1$ ii. $\frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} = 1$ iii. $\frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} > 1$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

(Μονάδες 1+4=5)

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!

Μυρτώ Λαζαράκη Μαντζαβίνου

Γεώργιος Λιούκας

Δημήτρης Στεργιόπουλος

Αλεξία Χρυσοστόμου