

1. Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



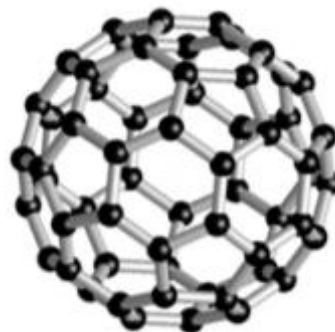
**Κριτήριο Αξιολόγησης στη Χημεία Γ' Λυκείου
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Ημερομηνία: 9 Ιανουαρίου 2021

ΘΕΜΑ Α

Για τις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- A1.** Το 1996 το βραβείο Νόμπελ δόθηκε για την ανακάλυψη του C_{60} που είναι ένα μόριο με δομή μπάλας ποδοσφαίρου και ονομάστηκε φουλερένιο.



Αν δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις για την καύση του φουλερένιου και για τον σχηματισμό του CO_2 :



τότε η ενθαλπία σχηματισμού του φουλερένιου: $60 C \rightarrow C_{60} \quad \Delta H_3$ είναι:

- a. $\Delta H_3 = -2.971 \text{ kJ}$
- β. $\Delta H_3 = +2,327 \text{ MJ}$
- γ. $\Delta H_3 = -2,327 \text{ MJ}$
- δ. $\Delta H_3 = +2.971 \text{ kJ}$

Μονάδες 5

- A2.** Το NO αντιδρά με το O_2 σε θερμοκρασία $\theta^\circ C$: $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$
Διαπιστώθηκε πειραματικά ότι η αντίδραση αυτή είναι απλή.
Σε τρία δοχεία A, B, Γ με όγκους $V_A=V$, $V_B=V$ και $V_\Gamma=2V$ αντίστοιχα εισάγουμε:

- στο δοχείο A a mol NO και a mol O_2
- στο δοχείο B a mol NO και 2a mol O_2
- στο δοχείο Γ 2a mol NO και 2a mol O_2 .

Η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους $\theta^\circ C$ και στα τρία δοχεία.

Για την αρχική τιμή της ταχύτητας της αντίδρασης στα τρία δοχεία ισχύει:

- a. $u_A = 2u_B = 2u_\Gamma$
- β. $u_A = 2u_B = u_\Gamma$
- γ. $2u_A = u_B = 2u_\Gamma$
- δ. $u_A < u_B < u_\Gamma$

Μονάδες 5

A3. Για τα υδραλογόνα η σειρά αύξησης του όξινου χαρακτήρα και η σειρά αυξανόμενου σημείου βρασμού είναι αντίστοιχα:

α. ισχύς οξέων: $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ // σ.β.: $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI} < \text{HF}$

β. ισχύς οξέων: $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI} < \text{HF}$ // σ.β.: $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$

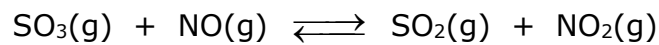
γ. ισχύς οξέων: $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ // σ.β.: $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$

δ. ισχύς οξέων: $\text{HI} < \text{HBr} < \text{HCl} < \text{HF}$ // σ.β.: $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI} < \text{HF}$

(Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί: ${}^9\text{F}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{35}\text{Br}$, ${}^{53}\text{I}$)

Μονάδες 5

A4. Σε κλειστό δοχείο εισάγεται ισομοριακό αέριο μίγμα που αποτελείται από NO , SO_2 και NO_2 , οπότε, σε κατάλληλες συνθήκες, αποκαθίσταται η ισορροπία:



Ποια απ' τις παρακάτω σχέσεις θα ισχύει οπωσδήποτε στην κατάσταση της χημικής ισορροπίας:

α. $[\text{NO}] = [\text{SO}_2] = [\text{NO}_2]$

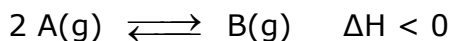
β. $[\text{SO}_2] > [\text{SO}_3]$

γ. $[\text{SO}_2] = [\text{NO}_2]$

δ. $[\text{NO}] > [\text{SO}_3] > [\text{SO}_2]$

Μονάδες 5

A5. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



Τη χρονική στιγμή t_1 προκαλούμε στο σύστημα ισορροπίας μία μεταβολή, η οποία περιγράφεται ποιοτικά στο διπλανό διάγραμμα.

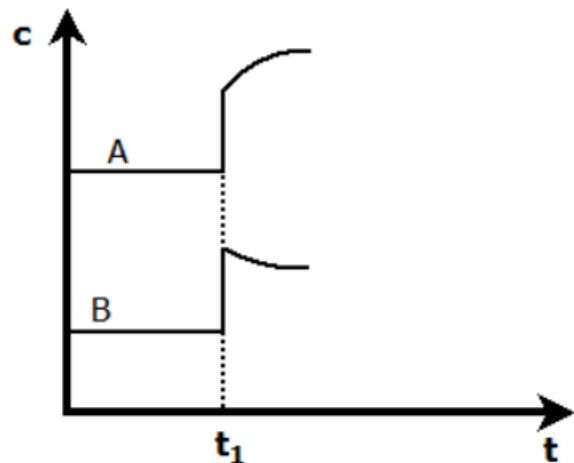
Η μεταβολή που προκαλέσαμε μπορεί να ήταν:

α. αύξηση της θερμοκρασίας.

β. αύξηση του όγκου του δοχείου.

γ. μείωση του όγκου του δοχείου.

δ. προσθήκη ποσοτήτων των αερίων A και B στο δοχείο.



Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Το μεθανικό ή μυρμηκικό οξύ έχει τύπο HCOOH.

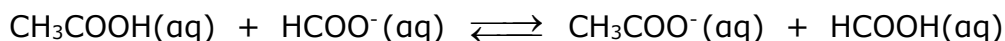
α) Να εξηγήσετε ποιο είναι το είδος των διαμοριακών δυνάμεων που επικρατεί σε μια ποσότητα καθαρού μεθανικού οξέος. (μονάδες 2)

β) Ποσότητα μεθανικού οξέος διαλύεται σε νερό.

Πόσα από τα άτομα H του μορίου HCOOH μπορούν να σχηματίσουν δεσμούς υδρογόνου με μόρια νερού; (μονάδα 1)

Πόσα άλλα άτομα του μορίου HCOOH, εκτός από τα άτομα H, μπορούν να σχηματίσουν δεσμούς υδρογόνου με μόρια νερού; (μονάδα 1)

γ) Σε υδατικό διάλυμα έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:

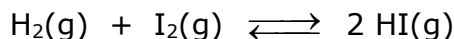


Με βάση τη δομή των μορίων, να αιτιολογήσετε προς ποια κατεύθυνση είναι μετατοπισμένη η ισορροπία αυτή. (μονάδες 3)

Δίνεται η σειρά αύξησης του +I επαγωγικού φαινομένου: $-\text{H} < -\text{CH}_3$

Μονάδες 7

B2. Δίνεται η αμφίδρομη αντίδραση:



Να εξηγήσετε πώς η αύξηση της πίεσης, με μεταβολή του όγκου του δοχείου αντίδρασης, επηρεάζει την ταχύτητα και πώς την απόδοση της αντίδρασης.

Μονάδες 4

B3. Τα χημικά στοιχεία Σ, Π και ${}_{29}\text{Cu}$ ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.

Το άτομο του στοιχείου Σ έχει, σε θεμελιώδη κατάσταση, πέντε (5) μονήρη ηλεκτρόνια.

Το άτομο του στοιχείου Π έχει, σε θεμελιώδη κατάσταση, τέσσερα (4) μονήρη ηλεκτρόνια.

α) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή, σε υποστιβάδες, του ατόμου Π και των ιόντων Cu^+ και Σ^{2+} , σε θεμελιώδη κατάσταση. (μονάδες 4)

β) Να εξηγήσετε ποιο από τα στοιχεία Σ και Cu έχει τη μεγαλύτερη ατομική ακτίνα. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

B4. Το αρσενικό οξύ (H_3AsO_4) είναι ασθενές τριπρωτικό οξύ με $\text{pK}_{\text{a}1}=2,3$, $\text{pK}_{\text{a}2}=6,8$ και $\text{pK}_{\text{a}3}=11,3$.

α) Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις για τα τρία στάδια ιοντισμού του αρσενικού οξέος, καθώς και τις εκφράσεις των αντίστοιχων σταθερών ιοντισμού. (μονάδες 3)

β) Να υπολογίσετε την pK_b της βάσης AsO_4^{3-} . (μονάδες 2)

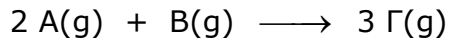
γ) Αναμιγνύονται 100 mL διαλύματος Na_2HAsO_4 1,0 M με 100 mL διαλύματος Na_3AsO_4 0,1 M και προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα (P). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος (P). (μονάδες 3)

Η θερμοκρασία όλων των υδατικών διαλυμάτων είναι 25°C , για την οποία δίνεται η σταθερά $K_w=10^{-14}$.

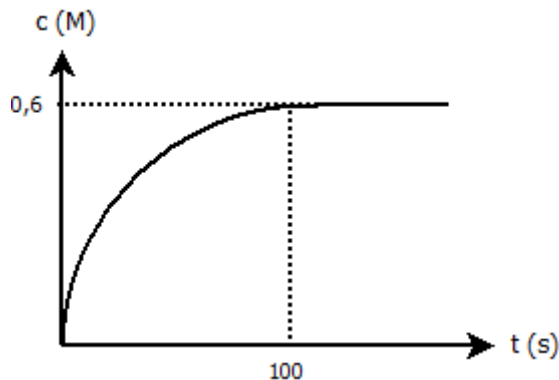
Επιτρέπονται οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 8

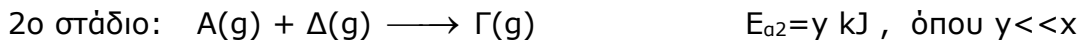
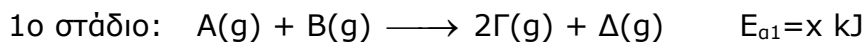
- Γ3.** Σε δοχείο σταθερού όγκου $V=10\text{ L}$ και σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ εισάγονται $x\text{ mol}$ αερίου A και 4 mol αερίου B, οπότε πραγματοποιείται η παρακάτω αντίδραση, η οποία ολοκληρώνεται σε χρόνο 100 s μετά από την έναρξή της:



Στο επόμενο διάγραμμα αποδίδεται η συγκέντρωση ενός από τα συστατικά της αντίδρασης σε συνάρτηση με τον χρόνο.



- α)** Να υπολογίσετε την αρχική ποσότητα $x\text{ mol}$ αερίου A. (μονάδες 3)
β) Τη χρονική στιγμή 20 s διαπιστώνεται ότι ισχύει $[\text{B}]=[\text{Γ}]$. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα αντίδρασης στο χρονικό διάστημα $0-20\text{ s}$. (μονάδες 4)
γ) Η μελέτη του μηχανισμού της αντίδρασης, απέδειξε ότι η αντίδραση πραγματοποιείται μέσω των παρακάτω σταδίων:



Να γράψετε τον νόμο ταχύτητας και να υπολογίσετε την τιμή της σταθεράς ταχύτητας k , εάν είναι γνωστό ότι την χρονική στιγμή 20 s η ταχύτητα είναι $u_1=4 \cdot 10^{-3}\text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$. (μονάδες 5)

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Το υπερχλωρικό οξύ (HClO_4) είναι ένα ισχυρό οξύ, το οποίο διατίθεται στο εμπόριο με τη μορφή υδατικού διαλύματος περιεκτικότητα $60-62\% \text{ w/w}$. Ένα υδατικό διάλυμα HClO_4 του εμπορίου έχει περιεκτικότητα $60\% \text{ w/w}$ και πυκνότητα $1,5\text{ g/mL}$ (Διάλυμα Y1). Αραιώνουμε 100 mL του διαλύματος Y1 με την προσθήκη νερού σε τελικό όγκο $V\text{ L}$ και προκύπτει διάλυμα Y2 με $\text{pH}=1$.

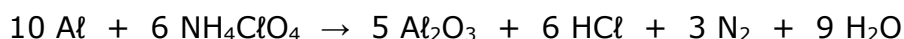
- α)** Να υπολογίσετε την τιμή του V . (μονάδες 5)
β) Πόσα mL υδατικού διαλύματος NH_3 συγκέντρωσης $\frac{1}{90}\text{ M}$ πρέπει να προσθέσουμε σε 100 mL του διαλύματος Y2, ώστε να προκύψει διάλυμα με $\text{pH}=5,5$; (μονάδες 5)

Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C για την οποία δίνονται η σταθερά ιοντισμού της NH_3 $K_b=10^{-5}$ και η σταθερά $K_w=10^{-14}$. Δίνεται επίσης η $M_r(\text{HClO}_4)=100$

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Το υπερχλωρικό αμμώνιο (NH_4ClO_4) χρησιμοποιείται σε μεγάλες ποσότητες ως στερεό προωθητικό πυραύλων και, ως εκ τούτου, είναι το άλας του υπερχλωρικού οξέος που παράγεται στις μεγαλύτερες ποσότητες. Μια τυπική βιομηχανική μονάδα παραγωγής του, εκτιμάται ότι παράγει ημερησίως περίπου 45 τόνους του άλατος αυτού.

Οι ενισχυτικοί πύραυλοι που ανυψώνουν τα διαστημικά λεωφορεία, χρησιμοποιούν, ως στερεό προωθητικό υλικό, μίγμα που έχει ως κύρια συστατικά σκόνη Al και NH_4ClO_4 . Η συνολική αντίδραση μπορεί να αποδοθεί (απλουστευμένη) ως εξής:

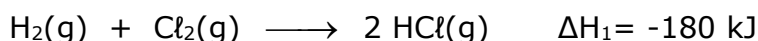


γ) Να υπολογίσετε τον συνολικό όγκο (STP) των παραγόμενων αερίων HCl , N_2 και υδρατμών κατά την αντίδραση στερεού μίγματος που αποτελείται από 4050 g Al και 11,7 Kg NH_4ClO_4 . (μονάδες 5)

Δίνονται: $A_r(\text{Al})=27$ και $M_r(\text{NH}_4\text{ClO}_4)=117$

Μονάδες 15

Δ2. Σε κενό κλειστό δοχείο εισάγεται μίγμα που αποτελείται από αέριο χλώριο και ατμούς ιωδίου. Το μίγμα αντιδρά πλήρως, σε κατάλληλες συνθήκες, με την απαιτούμενη ποσότητα H_2 , σύμφωνα με τις θερμοχημικές εξισώσεις:



Κατά την αντίδραση του μίγματος με το H_2 δεν παρατηρείται θερμική μεταβολή.

Το αέριο περιεχόμενο του δοχείου μετά το τέλος της αντίδρασης διαλύεται πλήρως σε νερό και προκύπτει διάλυμα Y1 όγκου 500 mL με $\text{pH}=0$.

α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες (mol) των συστατικών του αρχικού μίγματος που αντέδρασε με το H_2 . (μονάδες 5)

β) Στο διάλυμα Y1 διαβιβάζονται στη συνέχεια x L (STP) αέριας NH_3 , χωρίς μεταβολή όγκου, και προκύπτει τελικά ρυθμιστικό διάλυμα με $\text{pH}=9$. Να υπολογίσετε την τιμή του x . (μονάδες 5)

Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C για την οποία δίνονται η σταθερά ιοντισμού της NH_3 $K_b=10^{-5}$ και η σταθερά $K_w=10^{-14}$.

Τα δεδομένα του προβλήματος επιτρέπουν τις γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 10