



**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 26 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΧΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

(Ενδεικτικές Απαντήσεις)

ΘΕΜΑ Α

A1. α

A2. α

A3. δ

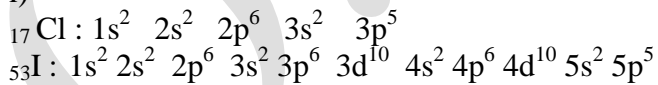
A4. δ

A5. Λ, Λ, Λ, Σ, Λ

ΘΕΜΑ Β

B1.

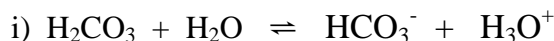
i)



Το Cl βρίσκεται στην 3^η περίοδο και 17^η ομάδα ενώ το I βρίσκεται στην 5^η περίοδο και 17^η ομάδα. Η ηλεκτραρνητικότητα αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω στον περιοδικό πίνακα. Άρα το Cl έχει μεγαλύτερη τιμή ηλεκτραρνητικότητας καθώς βρίσκεται πιο πάνω στον περιοδικό πίνακα.

ii) Το HI είναι πιο ισχυρό οξύ από το HCl καθώς το I έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Cl και όσο μεγαλώνει η ατομική ακτίνα ο δεσμός H-X εξασθενίζει με αποτέλεσμα να αποσπάται ευκολότερα H⁺ και να αυξάνεται η ισχύς. Σύμφωνα με τη θεωρία Bronsted – Lowry όσο πιο ισχυρό είναι ένα οξύ τόσο πιο ασθενής είναι η συζυγής του βάση. Άρα το ιόν Cl⁻ είναι πιο ισχυρή βάση από το ιόν I⁻.

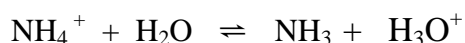
iii) Το Cl προκαλεί πιο ισχυρό επαγωγικό φαινόμενο από το I άρα το HClO είναι πιο ισχυρό οξύ από το HIO οπότε το HClO θα έχει μικρότερο pH.

B2.

$$ii) \text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \Rightarrow 7,4 = 6,4 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \Rightarrow \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]} = \frac{1}{10}$$

B3.

i)



Από τις παραπάνω αντιδράσεις καταλαβαίνουμε ότι θα αυξηθεί η συγκέντρωση της αμμωνίας (NH_3) άρα σύμφωνα με την αρχή η θέση ισορροπίας θα μετατοπιστεί προς τα δεξιά όπου μειώνεται η συγκέντρωση της.

ii) Αφού ο δείκτης αποκτά ερυθρό χρώμα συμπεραίνουμε ότι το αέριο που εκλύεται είναι μια βάση. Το αέριο που εκλύεται με την αύξηση της θερμοκρασίας είναι η αμμωνία (NH_3), άρα η ισορροπία πρέπει να έχει μετατοπιστεί προς τα αριστερά.

B4.

i) Η v_2 θα ακολουθήσει την καμπύλη (β).

Με την προσθήκη καταλύτη οι ταχύτητες v_1 και v_2 θα αυξηθούν με τον ίδιο ρυθμό και η ισορροπία δεν θα μετατοπιστεί άρα μετά από τη χρονική στιγμή τ θα είναι ίσες.

ii) Η ταχύτητα v_2 θα ακολουθήσει την καμπύλη (δ) γιατί η μεταβολή του όγκου δεν θα επηρεάσει την ισορροπία, καθώς δεν υπάρχει μεταβολή στα συνολικά mol αερίων, οπότε μετά από τη χρονική στιγμή τ οι δυο ταχύτητες θα είναι ίσες.

iii) Αφού η ταχύτητες v_1 και v_2 μειώνονται με μεταβολή του όγκου του δοχείου σημαίνει ότι ο όγκος του δοχείου αυξήθηκε ώστε να μειωθούν οι συγκεντρώσεις όλων των ουσιών της αντίδρασης άρα να πραγματοποιηθούν λιγότερες αποτελεσματικές συγκρούσεις.

ΘΕΜΑ Γ**Γ1.**

i)

Τα 4 mol FeS_2 σχηματίζουν 8 mol SO_2

Τα n mol FeS_2 σχηματίζουν 2n mol SO_2

	$2\text{SO}_2 \text{ (g)}$	+	$\text{O}_2 \text{ (g)}$	\rightleftharpoons	$2\text{SO}_3 \text{ (g)}$
Αρχικά	2n mol		2n mol		
Αντ/Παρ	-2x		-x		+2x
X.I.	2n - 2x		2n - x mol		2x mol

Η απόδοση καθορίζεται από το SO_2 άρα $\alpha = \frac{2x}{2n} \Rightarrow 0,5 = \frac{x}{n} \Rightarrow x = 0,5n$ ή $n = 2x$

$$n_{SO_2} = n \text{ mol} \quad n_{O_2} = 1,5n \text{ mol} \quad n_{SO_3} = n \text{ mol}$$

$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2] \cdot [O_2]} \Rightarrow 4 = \frac{\left(\frac{n}{48}\right)^2}{\left(\frac{n}{48}\right)^2 \cdot \left(\frac{1,5}{48}\right)} \Rightarrow 6n = 48 \Rightarrow n = 8 \text{ mol} \quad \text{άρα } x = 4 \text{ mol}$$

$$n_{SO_2} = 8 \text{ mol} \quad n_{O_2} = 12 \text{ mol} \quad n_{SO_3} = 8 \text{ mol}$$

ii) άρα αντέδρασαν από την αντίδραση (1) 8 mol FeS_2

$$m_{FeS_2} = n \cdot Mr = 8 \cdot 120 = 960 \text{ g ή } 0,96 \text{ kg}$$

Στα 20.000 g γαιάνθρακα περιέχονται 960g FeS_2

Στα 100 g γαιάνθρακα θα περιέχονται 4,8 g FeS_2

Οπότε 4,8 % w/w

Γ2.

i)

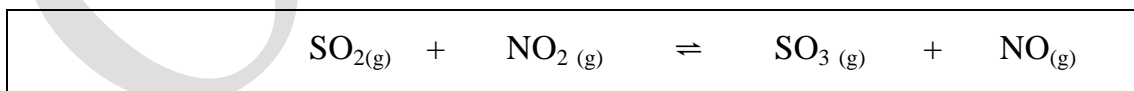
$$K_c = \frac{[SO_2][NO_2]}{[SO_3][NO]} = \frac{\left(\frac{8}{V}\right) \cdot \left(\frac{3}{V}\right)}{\left(\frac{1}{V}\right) \cdot \left(\frac{1,5}{V}\right)} \Rightarrow K_c = 16$$

ii)

Η προσθήκη επιπλέον ποσότητας SO_2 μετατοπίζει την ισορροπία προς τα δεξιά ενώ η προσθήκη επιπλέον ποσότητας NO μετατοπίζει την ισορροπία προς τα αριστερά. Άρα θα βρούμε που μετατοπίζεται η ισορροπία με πηλικό Q_c .

$$Q_c = \frac{[SO_2][NO_2]}{[SO_3][NO]} = \frac{\left(\frac{8}{V}\right) \cdot \left(\frac{5+3}{V}\right)}{\left(\frac{1+0,5}{V}\right) \cdot \left(\frac{1,5}{V}\right)} \Rightarrow Q_c \simeq 28,5 > K_c \text{ οπότε η ισορροπία}$$

μετατοπίζεται προς τα αριστερά.



Αρχική Χ.Ι.	1	1,5	8	3
Μεταβολή	+0,5			+5
Αντ/Παρ	+y	+y	-y	-y
Νέα Χ.Ι.	1,5 + y	1,5 + y	8 - y	8 - y

Αφού η θερμοκρασία είναι σταθερή τότε στη νέα Χ.Ι. η τιμή της K_c είναι ίση με 16.

$$16 = \frac{\left(\frac{8-y}{V}\right)\left(\frac{8-y}{V}\right)}{\left(\frac{1,5+y}{V}\right)\left(\frac{1,5+y}{V}\right)} \Rightarrow y = 0,4$$

Στη νέα Χ.Ι. περιέχονται στο δοχείο :

$$n_{\text{SO}_2} = 1,9 \text{ mol} \quad n_{\text{NO}_2} = 1,9 \text{ mol} \quad n_{\text{SO}_3} = 7,6 \text{ mol} \quad n_{\text{NO}} = 7,6 \text{ mol}$$

iii) Αφού η ισοροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά και απορροφάται θερμότητα σημαίνει ότι η αντίδραση προς τα αριστερά είναι ενδόθερμη και προς τα δεξιά είναι εξώθερμη δηλαδή $\Delta H < 0$.

$$Q = \Delta H \cdot y \Rightarrow 10 = \Delta H \cdot 0,4 \Rightarrow \Delta H = -25 \text{ kJ}$$

Γ3.

i) Έστω ότι ο νόμος ταχύτητας για την αντίδραση είναι $v = k[\text{SO}_2]^x [\text{O}_3]^y$

Αντικαθιστώντας στο νόμο ταχύτητας τα πειραματικά αποτελέσματα έχουμε:

$$1^\circ \text{ πείραμα } 5 \cdot 10^{-2} = k \cdot 0,25^x \cdot 0,4^y \quad (1)$$

$$2^\circ \text{ πείραμα } 5 \cdot 10^{-2} = k \cdot 0,25^x \cdot 0,2^y \quad (2)$$

$$3^\circ \text{ πείραμα } 2 \cdot 10^{-1} = k \cdot 0,5^x \cdot 0,3^y \quad (3)$$

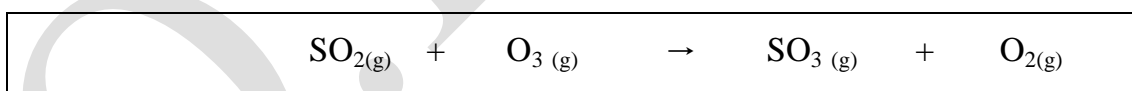
Διαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) προκύπτει: $y = 0$

Διαιρώντας κατά μέλη τις (2) και (3) προκύπτει: $x = 2$

Άρα ο νόμος ταχύτητας είναι $v = k[\text{SO}_2]^2$ και η αντίδραση είναι 2^{ης} τάξης ως προς SO_2 και μηδενικής τάξης ως προς O_3 .

ii) Αφού βρήκαμε τον νόμο ταχύτητας μπορούμε να υπολογίσουμε τη σταθερά k από κάποιο από τα 3 πειράματα. Άρα $k = 0,8 \text{ L} / \text{mol} \cdot \text{s}$.

iii)



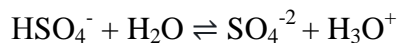
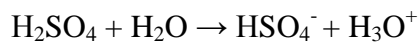
Αρχικά	0,25mol	0,15mol		
Αντ/Παρ	-ω	-ω	+ω	+ω
Τελικά	0,25 - ω	0,15 - ω	ω	ω

$$\text{Για το } \text{SO}_3 \text{ ισχύει : } n = \frac{m}{Mr} = \frac{4}{80} = 0,05 \text{ mol} \quad \text{και} \quad c = \frac{n}{V} = \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \text{ M}$$

$$v_{\text{SO}_3} = 0,1 \frac{\text{M}}{\text{min}}. \text{ Οι ταχύτητες } \text{O}_3 \text{ και } \text{SO}_3 \text{ είναι ίσες αφού έχουν τους ίδιους συντελεστές.}$$

$$v_{O_3} = \frac{\Delta[O_3]}{\Delta t} \Rightarrow 10^{-1} = \frac{[O_3]}{1} \Rightarrow [O_3] = 0,1M$$

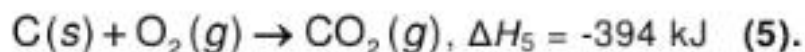
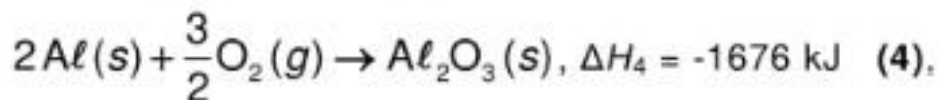
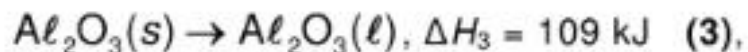
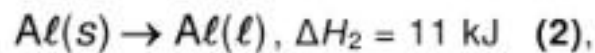
Γ4.



μόρια H_2SO_4 < ιόντα SO_4^{2-} < ιόντα HSO_4^- < ιόντα H_3O^+

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Οι πράξεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν είναι:

(2) x4

(3) x2 και αντιστροφή

(4) x2 και αντιστροφή

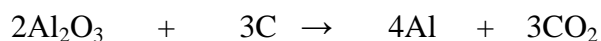
(5) x3

Από τις πράξεις που θα πραγματοποιηθούν και με άθροισμα κατά μέλη προκύπτει

$\Delta H = 1996 \text{ KJ}$ και απορροφάται θερμότητα αφού η αντίδραση είναι ενδόθερμη.

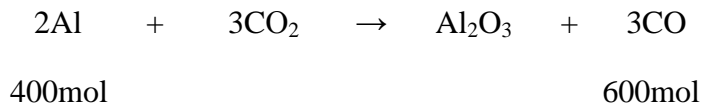
Δ2.

Al_2O_3 : n = 10.000mol C: n = 50mol

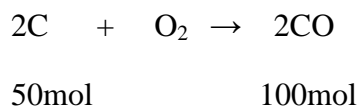


10.000mol 20.000mol 15.000mol

Το 2% του Al αντιδρά παρακάτω: (40.000/100)



Από την δεύτερη αντίδραση:



Άρα συνολικά έχουμε 700mol CO και 15680L σε STP.

Δ3.

Για το CO: $n = V/22,4$ άρα 200mol CO

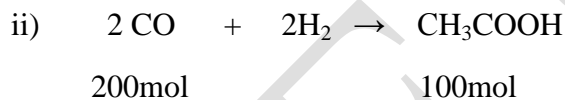


Αφού γίνεται πλήρης εξουδετέρωση (Ι.Σ) θα έχουν ίσα mol το πρότυπο με το ογκομετρούμενο διάλυμα:

$$C \cdot 0,025 = 1 \cdot 0,015 \Rightarrow C = 0,6\text{M}$$

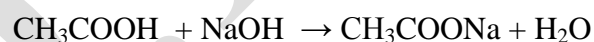
Άρα τα moles του οξέος θα είναι 0,015 και η μάζα του 0,9g

Οπότε το ποσοστό του οξέος στα προϊόντα της αντίδρασης θα είναι 90%



Λόγω του ποσοστού 90% του οξέος στα προϊόντα θα έχουμε 90mol CH₃COOH οπότε η μάζα του θα είναι 5400g

Δ4.



αρχικά 0,1V₁ 0,2V₂

αντιδρούν 0,2V₂ 0,2V₂

παράγονται 0,2V₂

τελικά 0,1V₁-0,2V₂ - 0,2V₂ V_{τελ.} = V₁ + V₂

i) $[\text{H}\Delta]/[\Delta^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] / K_{\alpha\text{H}\Delta}$

Άρα με απλή αντικατάσταση των δεδομένων προκύπτει $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \text{ M}$

Οπότε pH=5

ii) Αφού προκύπτει ρυθμιστικό διάλυμα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{\alpha} [\text{CH}_3\text{COOH}] / [\text{CH}_3\text{COO}^-]$$

$$10^{-5} = 10^{-5} (0,1V_1 - 0,2V_2 / 0,2V_2) \quad \text{Όπου προκύπτει : } V_1 / V_2 = 4$$

Ο.Ε.Φ.Ε.